

FVR

discuss

Redazionale Scientifico a cura di Farmina Vet Research

***Gestione alimentare delle
urolitiasi da struvite nel cane.***

Farmina Vet Research

2

Il Gruppo di Farmina Vet Research (FVR) si pone l'obiettivo di supportare il Medico Veterinario nella gestione di alcune patologie comunemente riscontrate negli animali d'affezione, attraverso l'efficacia, scientificamente comprovata, delle proprie diete (Vet Life Formula).

Si propone, inoltre, di offrire valide soluzioni a problematiche alimentari, e fornire una consulenza sul piano scientifico, attraverso la collaborazione con il Dipartimento di Scienze Zootecniche e Ispezione degli Alimenti della Facoltà di Medicina Veterinaria - Università degli Studi di Napoli Federico II.

Farmina Vet Research oggi è in grado di sostenere un dialogo scientifico con il mondo Vet, approfondendo tematiche cliniche ed alimentari.

Farmina Vet Research, fa parte di un'area scientifica dell'azienda dove cooperano risorse dai profili e competenze diverse, ma tutte accomunate dall'unico spirito di voler offrire consulenza attraverso la professionalità.

Farmina Vet Research, si integra con il polo produttivo studiando le innovazioni tecnologiche, per migliorare i processi di lavorazione a supporto di applicazioni di nuovi prodotti atti a perseguire le sfide del futuro ed apportare salute e benessere ai nostri compagni fedeli attraverso il valore dei propri prodotti.

L'urolitiasi

3

La formazione di calcoli lungo l'apparato urinario (urolitiasi) è universalmente riconosciuta come una delle più frequenti affezioni dell'apparato urinario sia nell'uomo che negli animali.

Il più antico reperto di uroliti di origine umana è stato ritrovato in una tomba egizia risalente al 5000 a.C.; mentre ben più antichi sono i primi reperti di

I primi documenti cartacei che hanno testimoniato il ritrovamento di concrezioni nei reni e nella vescica di animali sottoposti a sacrifici risalgono a Erodoto e Aristotele (Anke e Anning, 1973). Non esistono dati certi circa la natura di tali calcoli, tuttavia è stato ipotizzato che potessero essere costituiti da carbonato di calcio e/o da struvite.

Tabella 1 - Composizione delle concrezioni in diverse specie animali (modificato da Anke e Anning, 1973).

Specie	Composizione
Storione, Carpa	Guanina
Rana	Struvite, fosfato di calcio
Tartarughe, Sauri, Serpenti	Urati
Fenicotteri, Gru, Piccioni	Acido urico, urati
Ovini, bovini	Struvite, silice
Erbivori monogastrici	Carbonato di calcio
Suini	Fosfato di calcio, carbonato di calcio
Gatto	Struvite, apatite, ossalato di calcio, urati, cistina
Cani	Struvite, apatite, ossalato di calcio, urati, cistina, xantina, silicati

calcoli urinari provenienti da animali: lo scheletro di un rettile marino, vissuto circa 80 milioni di anni fa, contenente un calcolo di carbonato di calcio (calcite) e fosfato di calcio (apatite), e quello di un orso vissuto nel Pleistocene e ritrovato in una cava, anche in questo caso il calcolo era costituito da carbonato di calcio (Hesse et al., 1998).

Le diverse specie animali presentano una maggiore predisposizione verso specifici tipi di calcoli, come riportato in tabella 1, ad esempio, gli erbivori monogastrici (cavallo, asino e coniglio) presentano principalmente urati da carbonato di calcio (Neumann et al. 1994).

I calcoli urinari nei vertebrati soprattutto in quelli domestici, rappresentano un problema economico di una certa rilevanza. Nei carnivori domestici le urolitiasi sono un problema ricorrente e piuttosto comune (Bartges, 1998).

La rimozione chirurgica degli uroliti rappresenta la modalità di trattamento più frequente, tuttavia in alcuni casi il trattamento dietetico e/o farmacologico consentono la dissoluzione dei calcoli e sono utili nella prevenzione delle recidive. L'efficacia a lungo termine di un trattamento delle urolitiasi dipende dall'identificazione del tipo di calcolo e dalla conoscenza dell'eziopatogenesi specifica di ogni tipo di urolitiasi al fine di manipolare gli specifici fattori predisponenti, per cui non può prescindere da una corretta analisi dei minerali presenti nel calcolo. In alcuni casi il numero e la forma del calcolo non lasciano dubbi sulla composizione senza bisogno di specifiche analisi (Osborne et al. 1989). Tuttavia è estremamente importante stabilire la composizione dei concrementi in quanto la patogenesi e, conseguentemente la terapia e la profilassi delle recidive sono estremamente differenti a seconda del tipo di urati. La valutazione microscopica del sedimento urinario rappresenta solo un indice di sospetto della composizione di qualunque tipo di calcolo, poiché la formazione, lo sviluppo e la dissoluzione degli stessi sono associati

ad un complesso insieme di variabili. L'identificazione definitiva della composizione dei calcoli richiede un'analisi con microscopio a luce polarizzante o a diffrazione o qualunque altro metodo di analisi quantitativa (Osborne et al., 1990).

Patogenesi

Calcoli da carbonato di calcio

Sono i calcoli di più frequente riscontro nei mammiferi erbivori. Nel coniglio è risaputo che un'eccessiva somministrazione di calcio non riduce l'assorbimento intestinale di tale elemento, ma ne può far aumentare l'escrezione urinaria (Kamphues 1991). Inoltre, molti vegetali edibili contengono quantità rilevanti di ossalato che può dare origine ad inclusioni di ossalato di calcio.

Tuttavia l'escrezione urinaria di calcio, più che dai tenori in tale elemento nella dieta, sembra essere influenzata dal rapporto calcio/fosforo. I calcoli da ossalato di calcio non sono risultati particolarmente frequenti nel cane (Hesse et al., 1998) anche se tale elemento è un componente amorfo minore in molti calcoli. Anche se si riduce il pH a livelli inferiori a 8,0, la cristallizzazione del fosfato di calcio in caso di eccessiva concentrazione di calcio è sempre possibile; solo la riduzione del pH a valori inferiori a 6,4 può prevenire la precipitazione del fosfato di calcio

pertanto è indispensabile garantire una sufficiente diluizione dell'urina, stimolando la sete per prevenire la formazione dei calcoli.

Calcoli da urati

Oltre a sauri, serpenti e uccelli i cani di razza Dalmata sono particolarmente predisposti alla formazione di concrementi di urati ed in particolare di urati di ammonio. Anche altre razze canine (Pechinese, Fox Terrier, Chow Chow e Pisher) producono concrezioni di urati anche se in questi casi l'eziopatogenesi è differete.

Diversi enzimi epatici, come la xantina-ossidasi e l'uricasi, degradano le purine endogene e alimentari a xantina, acido urico e allantoina, quest'ultima viene escreta attraverso i reni (Case et al. 1993). La specie umana non presenta uricasi per cui il derivato purinico che viene escreto per via urinaria è l'acido urico. Nel Dalmata la concentrazione plasmatica di acido urico è il triplo rispetto a quella delle altre razze canine e l'escrezione di acido urico è dieci volte più elevata. Tuttavia, non c'è differenza relativamente all'attività dell'uricasi epatica, ciò significa che l'elevata concentrazione plasmatica di acido urico, che può essere limitata solo attraverso l'escrezione renale, è da ascrivere principalmente al mancato trasporto di acido urico al fegato (Giesecke et al. 1985). Nel Dalmata, è stata riscontrata una

correlazione significativa tra l'ingestione di basi puriniche e la concentrazione plasmatica di purine da una parte e l'escrezione urinaria di tali elementi nelle 24 ore dall'altra. L'elevata velocità di escrezione urinaria di acido urico non può essere sufficiente a spiegare la formazione degli uroliti. Questa è associata ad una maggiore secrezione a livello tubulare di ioni ammonio.

La limitazione dei livelli di purine somministrate diviene una condizione indispensabile per la profilassi. L'aggiunta di citrato di potassio consente di ridurre il pH urinario almeno a 7,0; tuttavia, si può anche considerare che tali valori di pH urinario favoriscono la formazione di cristalli di fosfato. Conseguentemente anche in questo caso la cosa più ragionevole consiste nella stimolazione della diuresi. Utilizzando l'allopurinolo per inibire la xantina-ossidasi si può ridurre la produzione di acido urico. Un appropriato compromesso profilattico consiste nella correzione della dieta e nel trattamento farmacologico.

Calcoli di cistina

La cistiniuria è un difetto metabolico congenito caratterizzato da un'anormale riassorbimento nei tubuli renali di cistina e altri aminoacidi. Nell'uomo, in questo tipo di calcoli si riscontrano anche altri aminoacidi, quali la lisina, l'arginina e l'ornitina.

Nel cane, sono stati riscontrati quadri di escrezione aminoacidica molto diversi; oltre agli aminoacidi succinati sono stati trovati concrementi di citrullina e treonina. Hesse et al. (1998) hanno registrato un'incidenza di uroliti costituiti esclusivamente da cisteina pari a circa il 28% dei casi, mentre nel restante 72% hanno riscontrato anche lisina, arginina e citrullina. Tuttavia, l'unico aminoacido solubile solo parzialmente nell'urina è la cisteina che quando presente in concentrazioni superiori ai 200 mg/l (0,65 mmol/l) può cristallizzare quando, invece, la concentrazione supera i 340 mg/l (1,3 mmol/l) la formazione dei cristalli è praticamente garantita.

Calcoli da struvite

La struvite ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$) è considerata la più comune forma di uroliti nel cane, nel gatto e nell'uomo (Hesse et al., 1998; Deng & Ouyang, 2006; Pintilie et al. 2010) anche se alcuni studi ne hanno evidenziato un calo nell'incidenza relativa negli ultimi anni (Osborne et al., 1999; Picavet et al., 2007). Tali concrezioni sono state riscontrate anche in ovini e bovini.

La sovrassaturazione dell'urina da parte degli ioni di magnesio ammonio fosfato è uno dei requisiti fondamentali per la formazione degli urati di struvite anche se la loro formazione può essere influenzata da numerosi altri fattori, quali infezioni batteriche delle

basse vie urinarie, pH urinario alcalino, diete inidonee e predisposizione genetica.



Spesso la formazione dei calcoli da struvite è stata associata a infezioni batteriche del tratto urinario (Buffington et al., 1998). In particolare sono coinvolti batteri in grado di degradare l'urea in ammoniaca e diossido di carbonio, quali alcuni ceppi di *Proteus*, *Staphylococcus* e *Klebsiella*. Un lieve aumento della concentrazione di ammonio e ioni bicarbonato si traduce in una marcata alcalinizzazione dell'urina. Un valore di pH urinario superiore a 7,0 e l'elevata concentrazione di ammonio, magnesio, calcio e fosfato. In presenza di un'eccessiva flora batterica, la formazione dei cristalli di struvite può procedere rapidamente, fino a bloccare l'intera pelvi renale. L'infiammazione batterica può dar adito alla formazione di una matrice mucoide che gradualmente incorpora i cristalli precipitati, fino a formare voluminosi aggregati. In questo caso i calcoli contengono al loro interno i batteri che durante la

terapia possono improvvisamente ritornare attivi, ciò spiega perché è fondamentale che le concrezioni vengano rimosse completamente (Sanders et al., 1986; Kienzle et al., 1993).

In media il 58% dei casi di urolitiasi nel cane è rappresentata da calcoli da struvite. Alcune razze come Coker Spaniel, Pechinese, Pastore Tedesco, Shi Tzu, Bobtail e Bovaro Bernese sembrano particolarmente predisposte alla formazione di tali uroliti rispetto ad altre forme di calcoli.

Per la dissoluzione dei calcoli da struvite indotti da infezione batterica è necessario trattare l'infezione, diluire l'urina, ridurre i livelli proteici, di magnesio e fosfati nella dieta, aumentare il cloruro di sodio per la sete e indurre poliuria ed, infine, acidificare l'urina fino a livelli inferiori a 6,2 mediante ammonio cloride o L-Metionina.

Calcoli da ossalato di calcio

I calcoli da ossalato di calcio sono quelli di più frequente riscontro nell'uomo (75% del totale dei casi), mentre negli animali sono molto meno frequenti (dal 3,6% al 17,5% di tali calcoli Hesse et al., 1998), anche se negli ultimi anni si sta registrando un notevole aumento dell'incidenza di tali uroliti nel cane e nel gatto. Casi isolati sono stati documentati hamster, conigli, daini e pecore.

Si riconoscono due differenti tipologie di ossalato di calcio: uno caratterizzato da ossalato di calcio monoidrato ($CaC_2O_4 \cdot H_2O$) e l'altro costituito da ossalato di calcio bi-idrato ($CaC_2O_4 \cdot 2H_2O$) che rappresentano rispettivamente il 56,8 e il 43,2% del totale delle urolitiasi da ossalato di calcio, riportati da (Hesse et al., 1998). La morfologia di questi due tipi di calcoli è estremamente differente, ciò ne facilita il riconoscimento nel sedimento urinario. Studi sperimentali hanno mostrato che i calcoli da ossalato di calcio monoidrato, sono poco stabili, tendono a formarsi maggiormente con elevate concentrazioni di calcio e magnesio, mentre quelli da ossalato di calcio bi-idrato derivano dalla stabilizzazione di ossalato e di urato (Hesse et al., 1976; Berg et al., 1976). Sono i calcoli più frequenti nei cani di piccola taglia. Il 90% dei calcoli sono stati riscontrati in soggetti di sesso maschile, prevalentemente di età superiore ai 6 anni (Hesse et al., 1998).

L'impiego di grosse quantità di alimenti vegetali nella dieta dei carnivori può causare un'eccessiva ingestione di ossalati con conseguente iperoxoluria. Nell'uomo i pazienti affetti da calcoli di ossalato di calcio mostrano un maggiore assorbimento intestinale di ossalato rispetto a quelli sani. Ciò può essere dovuto a fenomeni infiammatori a livello intestinale, a minore apporto di calcio e magnesio, all'impiego di diete iperlipidiche o a enterectomia. Nel

8 cane l'escrezione urinaria di ossalati è da 3 a 4 volte superiore a quella dell'uomo, sia nei soggetti sani che in quelli affetti da urolitiasi per cui la formazione di cristalli si può verificare con estrema facilità se il soggetto è predisposto ad almeno un fattore di rischio.

I soggetti che formano calcoli mostrano concentrazioni di calcio nell'urina significativamente più elevate rispetto a quelli sani con concentrazioni basse di citrato e alte di magnesio.

Al momento non è possibile valutare se la crescente incidenza di calcoli da ossalato di calcio nel cane e nel gatto sia da ascrivere ai cambiamenti della popolazione, quale il maggior numero di razze predisposte, o alle variazioni dello stile di vita e del tipo di alimentazione. Comunque appare evidente la necessità di monitorare periodicamente le urine nei soggetti predisposti.

L'urolitiasi può essere definita una patologia multifattoriale in cui si riconoscono veri e propri fattori predisponenti e condizioni che possono influire sulla formazione dei concrementi.

Sono stati riconosciuti diversi fattori predisponenti nella formazione degli uroliti, quali i disordini dell'urodinamica dovuti a variazioni anatomico-patologiche, anomalie metaboliche, fattori genetici, fattori ambientali e alimentari.

Nel corso degli anni sono state formulate diverse teorie sull'origine della formazione dei calcoli:

- la cosiddetta "teoria della matrice" che si basa sull'assunto che la formazione del calcolo derivi dalla formazione di un precipitato primario costituito da sostanza organica, prevalentemente proteine e polisaccaridi, che rappresenterebbe il nucleo primario del calcolo;
- la "teoria della cristallizzazione" si basa, invece, sull'assunto che il primo passo nella formazione del calcolo sia rappresentato dalla supersaturazione dell'urina con formazione di una matrice inorganica.
- la "teoria dell'inibizione della cristallizzazione" secondo la quale alla base della formazione dei calcoli vi sarebbe una parziale o totale mancanza dei fattori inibenti la cristallizzazione (Osborne et al., 1986).

Come spesso accade tutte le teorie enunciate contengono alcune verità, infatti, in diversi calcoli è possibile riconoscere una matrice organica costituita da proteine, glicoproteine e glucosamminoglicani con effetti litogeni e inibitori; così come non si può negare l'importanza di sostanze in grado di inibire o far aumentare la precipitazione dei cristalli. Tali sostanze sono in grado di influenzare sia l'assorbimento intestinale che l'escrezione renale degli elementi che

possono rientrare nella formazione del calcolo.

I fattori patogenetici che concorrono nella formazione dei diversi tipi di calcoli possono essere riassunti come segue. La formazione di cristalli nell'urina può avvenire solo in caso di condizioni di supersaturazione, pertanto la profilassi nei confronti di qualunque tipo di urato richiede un adeguato livello di diluizione dell'urina, il peso specifico dell'urina dovrebbe essere al di sotto di 1,010 (Borghetti et al., 1996; Hesse et al 1997a,b). Fondamentale, inoltre risulta agire sul pH urinario, ad esempio i calcoli da carbonato di calcio si sviluppano in soggetti affetti da ipercalciuria solo se il pH urinario ha un valore compreso tra 7,5 e 9,5.

Epidemiologia delle urolitiasi del cane

Estremamente interessanti sono i risultati di alcuni studi epidemiologici pubblicati nell'ultimo decennio (Hesse et al., 1998; Osborne et al., 1999; Picavet et al., 2007). In particolare Picavet et al. (2007) analizzando oltre 4000 calcoli prelevati tra il 1994 e il 2004 da cani (65%) e gatti (35%), hanno riscontrato un significativo aumento della casistica: mentre nel 1994 gli autori avevano analizzato 110 calcoli di cui l'85% proveniva da cani, nel 2003 hanno valutato 1067 uroliti di cui il 59% prelevato da cani. Gli autori hanno riscontrato anche sostanziali cambiamenti

in relazione alle tipologie di calcoli riscontrate nel corso della prova, in particolare mentre nel 1994 il 77% dei gatti era risultato affetto da uroliti composti da struvite e il 12% presentava calcoli composti da ossalato di calcio, nel 2003 i calcoli provenienti da felini sono risultati per il 32% composti da struvite e per il 61% da ossalato di calcio. Lo stesso trend, seppur con differenze meno marcate è stato osservato nei cani: nel 1994 il 51% degli urati era costituito da struvite e il 33% da ossalato di calcio; mentre nel 2003 il 40% da struvite e il 46% da ossalato di calcio.

Gli autori, inoltre hanno registrato un effetto significativo di specie, taglia, razza e genere. L'età media dei soggetti affetti da urolitiasi è risultata pari a 7,3 anni e 7,2 anni nel cane e nel gatto, rispettivamente. Gli autori hanno concluso che i risultati ottenuti dai campioni provenienti dai Paesi del Benelux erano simili a quelli riscontrati da Osborne et al. (1999a) con calcoli prelevati in Nord America e che pertanto nel corso dell'ultima decade in Benelux, come negli USA, l'incidenza relativa di uroliti da carbonato di calcio è aumentata rispetto a quella da calcoli da struvite sia nei cani che nei gatti. Nello stesso periodo è aumentato significativamente il numero di uroliti che sono stati sottoposti ad analisi qualitativa, a dimostrazione della maggiore sensibilità dei veterinari verso una corretta indagine del tipo di uroliti rimossi dagli animali da compagnia.

Parte sperimentale

Gestione alimentare dell'urolitiasi da struvite nel cane

10

Nel cane, la maggior parte degli uroliti di struvite è associata ad infezioni batteriche sostenute dei generi *Staphylococcus* e *Proteus*, in grado di produrre ureasi facendo salire i livelli di ammonio, fosfati e carbonati nelle urine e, conseguentemente, innalzandone il pH. Molti calcoli di struvite contengono anche piccole quantità di altri minerali come fosfato di calcio e urato di ammonio. Il riscontro di uroliti di struvite sterili è piuttosto raro nel cane, in questi casi le cause della formazione dei calcoli sono da ricercare in predisposizione genetica, errori alimentari o disturbi metabolici (Osborne et al, 1995).

Gli uroliti da struvite indotti da infezione batterica richiedono una terapia basata sull'associazione di appropriati agenti antimicrobici e di diete in grado di dissolvere gli uroliti; nel caso di calcoli sterili è sufficiente il trattamento dietetico eventualmente associato alla somministrazione di sostanze in grado di acidificare le urine (Osborne et al, 1999b; Rinkardt & Houston, 2004). Tuttavia la maggior parte delle diete commerciali per il trattamento dell'urolitiasi da struvite è integrato con sostanze acidificanti, pertanto

risulta inutile se non addirittura controproducente l'impiego di terapeutici atti allo scopo.

Una volta definita la terapia antibiotica deve continuare fino a quando gli uroliti non risultano rilevabili radiograficamente al fine di evitare che all'interno dei calcoli possano permanere batteri vitali in grado di indurre recidive (Seaman & Bartges, 2001).

Le diete formulate per dissolvere i calcoli da struvite devono contenere livelli limitati di proteine (15-20% in una dieta da 4000 kcal/kg) in modo da limitare la quantità di urea disponibile per gli eventuali batteri ureasi riduttori. Inoltre, si preferiscono diete con basse concentrazioni di fibra per limitare il riassorbimento intestinale di acqua e, contemporaneamente mantenere elevata la digeribilità. Relativamente alla componente minerale tali diete devono contenere ridotte concentrazioni di fosforo e magnesio e essere integrate con cloruro di sodio per stimolare la sete (Lulich et al., 2000).

Il trattamento alimentare deve durare per almeno un mese dopo la dissoluzione dei calcoli



11

al fine di garantire la dissoluzione di frammenti radiograficamente non rilevabili. Durante l'intero periodo è opportuno monitorare regolarmente il soggetto mediante ecografia o radiografia addominale e analisi dell'urina.

Solitamente la remissione dei sintomi si verifica in tempi brevi, mentre per la completa dissoluzione dei calcoli possono essere necessari circa 3 mesi, tale periodo può essere più breve (5-6 settimane) nei casi di calcoli sterili (Osborne et al, 1999b)

Materiale e metodi

Scopo del lavoro è stato quello di confrontare gli effetti sul pH urinario di due diversi mangimi composti completi secchi formulati per il trattamento dell'urolitiasi da struvite.

Per lo studio sono stati reclutati dodici cani (età media $4,3 \pm 1,2$; peso vivo $20,2 \pm 10$ kg) di diverse razze affetti da urolitiasi da struvite, confermata mediante analisi microscopica del sedimento urinario.

I soggetti sono stati suddivisi in due gruppi che sono stati alimentati rispettivamente con il mangime A e con il mangime B per tre mesi. Ai proprietari dei cani è stato raccomandato di non somministrare altri alimenti, di stimolare l'assunzione volontaria di acqua e di aumentare il numero di passeggiate esterne al

fine di stimolare una maggiore minzione.

Dall'inizio della prova le urine dei cani sono state prelevate sei volte con cadenza regolare (15 gg) per la determinazione delle analisi fisico, chimiche e microbiologiche, mentre il prelievo ematico è stato effettuato solo all'inizio e alla fine della prova.

Le due diete sono state sottoposte ad analisi chimica secondo le indicazioni dell'AOAC (2006), nonché alla determinazione del profilo minerale (de Ruig W.G., 1986) mediante spettrofotometria ad assorbimento atomico.

Si è provveduto, quindi, a calcolare il bilancio acidi/basi utilizzando l'equazione proposta da Langendorf, H. (1963): $mEq/kg\ ss = 49,9Ca + 82,3Mg + 43,5Na + 25,6K - 64,6P - 62,4S - 28,2Cl$. I risultati relativi ai parametri delle analisi delle urine sono stati sottoposti ad analisi della varianza mediante PROC. GLM del programma statistica SAS (2000).

Risultati e discussione

12

In tabella 2 vengono riportati gli ingredienti delle due diete, in entrambi i prodotti si può notare l'aggiunta di cloruro di sodio al fine di stimolare la sete (Stevenson

proteici, lipidici e in cellulosa grezza maggiori rispetto al mangime B, i valori di densità energetica delle due diete sono risultati pressoché sovrapponibili.

Tabella 2 - Ingredienti delle diete

Dieta	
A	Granoturco macinato, proteine disidratate di pollo e tacchino, grassi animali, idrolisati, semi di soia macinati, olio vegetale, uova intere in polvere, semi di lino, solfato di calcio, cloruro di potassio, sale, taurina, vitamine ed elementi minerali in tracce, antiossidanti approvati dall'UE.
B	Riso, carne di pollo disidratata, grasso animale, patate, avena, uova intere disidratate, semi di lino, proteine animali idrolizzate, olio di pesce, cloruro di potassio, solfato di calcio, olio vegetale, cloruro di sodio.

et al, 2003b). Inoltre è evidente che in entrambi i casi si ricorre all'impiego di proteine ad elevato valore biologico o in forma idrolizzata al fine di limitare l'escrezione urinaria di cataboliti azotati.

In tabella 3 vengono riportate i valori medi di composizione chimica dei due mangimi utilizzati. Entrambe le diete hanno presentato tenori proteici e in fibra nei range indicati da Lulich et al. (2000). Nonostante il mangime A abbia presentato tenori

In tabella 4 sono illustrati i tenori dei principali elementi minerali delle due diete, nonché i relativi bilanci acidi/basi. Il mangime A ha fatto registrare più elevati tenori in calcio, sodio, fosforo e zolfo rispetto al mangime B. Entrambe le diete hanno fatto registrare un bilancio acidi/basi negativo, cosa plausibile trattandosi di diete destinate al trattamento dell'urolitiasi da struvite che richiede una riduzione del pH urinario, tuttavia a causa delle maggiori concentrazioni di fosforo e zolfo e ai

Tabella 3 - Composizione chimica delle diete

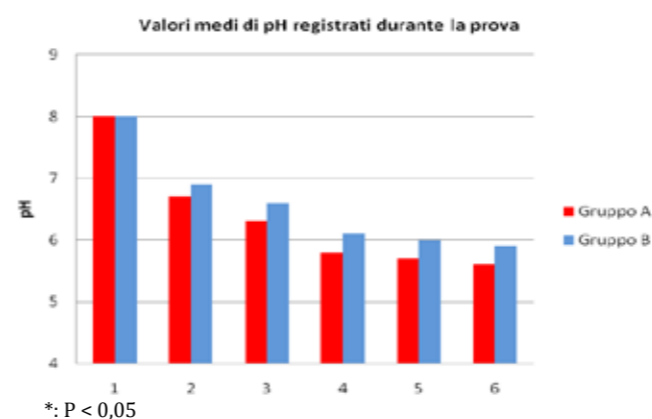
Dieta	Portidi grezzi	Estratto etero	Cellulosa grezza	Ceneri	Energia Metabolizzabile
		%			MJ/kg
A	21,7	19,6	2,7	4,3	16,6
B	19,5	19,0	1,5	4,4	16,5

13

Tabella 4 - Contenuti minerali delle diete

Età	Ca	Mg	Na	K	P	S	Cl	acido/base
								mEq/kg ss
				g/kg ss				
A	7,88	1,12	3,67	7,50	9,61	5,76	7,50	- 203
B	6,20	1,40	3,35	7,93	8,63	5,43	7,51	- 192

più bassi tenori di magnesio la dieta A ha mostrato un rapporto di oltre 10 mEq/kg ss più basso rispetto al mangime B.



Al primo prelievo il pH urinario è risultato piuttosto elevato in entrambi i gruppi (8,0 ± 0,5 e 8,0 ± 0,8 per il gruppo A e B, rispettivamente), inoltre circa il 70% dei campioni ha presentato contaminazione batterica. Conseguentemente si è ritenuto opportuno associare alla terapia alimentare anche un trattamento farmacologico con fluorochinolone in compresse per una settimana.

A partire dalla seconda analisi delle urine tutti i cani hanno mostrato progressiva riduzione del pH delle urine e nessun campione ha mostrato contaminazione batterica. Come mostra il grafico dopo due mesi di terapia tutti i soggetti hanno mostrato valori di pH compresi nel range tra 5,9 e 6,1 indicato da Stevenson e Rutgers (2006) come idoneo per la dissoluzione dei calcoli. I risultati ottenuti sono in accordo con quanto riportato da altri autori (Osborne et al, 2009; Rinkardt e Houston, 2004).

I valori medi di pH urinario fatti registrare a fine prova da entrambi i gruppi (5,6 ± 0,5 e 5,9 ± 0,4 nei gruppi A e B, rispettivamente) sono indicativi della necessità di non prolungare oltre i tre mesi la somministrazione di nessuna delle due diete onde evitare di creare un ambiente favorevole alla formazione di altri tipi di uroliti (urati e/o cistina) (Stevenson e Rutgers, 2006) o ripercussioni a carico di altri apparati.

Dati oggetto di comunicazione al WINSS 2010 Pet Nutrition - Art or Science? Cambridge, UK September 16-18, 2010 Calabrò S., Tudisco R., Bianchi S., Grossi M, De Bonis A., Cutrignelli M.I. Management of struvite uroliths in dogs.

Bibliografia

14

Anke, M.; Henning A. (1973): Harnsteine bei Tiercn. In: Henzsh. E.; Schneider HJ. (eds), Der Harnstein, Gustav Fischer, Jena, Germany, 53-65.

AOAC, 2006: Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA

Bartges, J. W., 1998: Emerging from the stone age: feline urolithiasis—past, present, future. In: J. Wills and B. Stanley (eds.), Waltham Focus, Focus on the Urinary Tract, Waltham Centre for Pet Nutrition, Leicestershire, UK, pp. 5–8.

Borghi L, Meschi T, Amato F, Briganti A, Novarini A, Giannini A. (1996) Urinary volume, water and recurrences in idiopathic calcium ncpthrolithiasis: a 5-year randomized prospective study. *J. Urol.* 155, 839-843.

Buffington D., Chew D. (1998) Effects of diet on non-obstructive lower urinary tract diseases in cats. *J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr.* 80, 120-127.

Case CL.; Ling GU.; Rubya L.; Johnson DL.; Frantic E.; Stevens F. (1993) Urolithiasis in Dalmatians. 275 cases (1981-90). *J.A.V.M. A* 203,96-100.

de Ruig W.G. (1986) Atomic Absorption Spectrometric determination of calcium, copper, iron, magnesium, manganese, potassium, sodium and zinc in animal feeding stuffs: interlaboratory collaborative studies

Deng F. and Ouyang J.-M. (2006) Comparative investigations of ultrafine crystals in urine of healthy human and lithogenic patients *Mater. Sci. Eng.C*, vol. 26: 688–691

Giesecke D.; Kraft W.; Tiemeyer W. (1985): Warum Dalmatiner Harnsaure ausschidcn. *Tierarztl. Praxis* 13, 331-341.

Hesse A., Berg W., Schneider HJ., Hienzsch E. (1976) A contribution to the formation of calcium oxalate urinary calculi. 11. In vitro experiments concerning the theory of the formation of whewellitc and weddellite urinary calculi. *Urol. Res.* 4, 157-160.

Hesse A., Graf C., Bongartz D., Albrecht F. (1997a) Current composition and breed distribution of canine urinary stones. *Bed. Munch. Tierarztl. Wschr.* 110,436-439.

Hesse A., Sanders G. (1988) Atlas of Infrared Spectra for the Analysis of Urinary Concrements. Georg Thieme, Stuttgart, New York.

Hesse A., Steffes HJ., Graf C. (1998) Pathogenic factors of rinary stone formation in animals. *J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr.* 80: 108-1 19

Hesse A., Tiseluis HG, Jahnen A. (1997b) Urinary stones, Diagnosis, Treatment, and Prevention of Recurrence. Karger, Basel, pp. 131-147.

Kamphues JS., 1991: Calcium metabolism of rabbits as an etiological factor for urolithiasis. *J. Nutr.* 121: 595-596.

Kienzle E., Meyer-Lindenberg A., Schuknecht A., Noi TE (1993) Investigations on dietary treatment of struvite urolithiasis: 3. Effect of an acidifying diet on acid-base- and mineral-balance of cats after acute urethral obstruction. *Deutsch. Tierarztl. Wschr.* 100: 473-476.

Langendorf H. (1963) SÄure-Basen-Gleichgewicht undchronische acidogene und alkalogene ErnÄhrung./ . ÄutÄS.ci., Suppl. 2.

Lulich JP, Osborne CA, Bartges JW, Lekcharoensuk C. (2000) Canine lower urinary tract disorders. In:

Ettinger SJ, Feldman EC (eds). Textbook of Veterinary Internal Medicine - Diseases of the Dog and Cat. 5th edition. WB Saunders Co, Philadelphia: 1747-1781

Osborn CA, Poffenbarger EM, Clinton CW, Klauser JS, Lulich J., Polzin D., Johanston SD (1986) Canine calcium oxalate urolithiasis. *Proc. ACVIM Annu. Mcd. Forum* 1: 423-427.

Osborne CA, Lulich JP, Bartges JW Unger LK, Bartges JW, Felice LJ, Thumchai R, Koehler LA, Bird KA. (1995) Canine and feline urolithiasis: Relationship of etiopathogenesis to treatment and prevention. In: Osborne CA, Finco DR (eds). Canine and feline nephrology and urology. Lea & Febiger, Philadelphia: 798-888.

Osborne CA, Lulich JP, Polzin DJ, Allen TA, Kruger JM, Bartges JW, Koehler LA, Ulrich LK, Bird KA, Swanson LL. (1999b) Medical dissolution and prevention of canine struvite urolithiasis. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 29: 17-38.

Osborne CA, Sanna JJ, Unger LK, Clinton CW and Davenport MP (1989) Analyzing the mineral composition of uroliths from dogs, cats, horses, cattle, sheep, goats and pigs, *VetMed* 84: 750–764

Osborne CA, Lulich JP, Swanson LL., Albasan H. Drug-induced urolithiasis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 39,I: 55-63

Osborne, C. A.; Davis, L. S.; Sanna, J.; Unger, L. K.; O'Brien, T. D.; Clinton, C. W.; Davenport, M. P. (1990) Identification and interpretation of crystallury in domestic animals: A light and scanning electron microscopic study. *Veterinary Medicine* 85: 18–37.

Osborne, C. A.; Lulich, J. P.; Polzin, D. J.; Sanderson, S. L.; Koehler, L. A.; Ulrich, L. K.; Bird, K. A.; Swanson, L. L.; Pederson, L. A.; Sudo, S. Z. (1999a) Analysis of 77 000 canine uroliths. Perspectives from the Minnesota Urolith Center. *Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* 29, 17–35.

Picavet P, Detilleux J, Verschuren S., Sparkes A., Lulich J., Osborne C., Istasse L. and Diez M. (2007) Analysis of 4495 canine and feline uroliths in the Benelux. A retrospective study: 1994–2004. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 91 247–251



15

Pintilie (Popescu) GS, Varga I., Ionescu I. and Preda (2010) Urinary calculi as consequence of renal infection and relationship between their incidence and different dietary factors. *Proceedings of the Nutrition Society* 69: (OCE3), E269

Rinkardt NE, Houston DM (2004) Dissolution of infection-induced struvite bladder stones using a non-calculolytic diet and antibiotic therapy. *Can Vet J*; 45: 838-840.

Rinkardt NE, Houston DM (2004) Dissolution of infection-induced struvite bladder stones using a non-calculolytic diet and antibiotic therapy. *Can Vet J*; 45: 838-840.

SAS, 2000: User's Guide Statistics. Version 8.2. SAS Institute, Inc. Cary, NC, USA.

Seaman R, Bartges JW (2001) Struvite urolithiasis. *Comp Cont Edu*; 23: 407-426.

Stevenson A., Rutgers C. (2006) Nutritional managment of canine urolithiasis In *Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition* ED. Aniwa SAS: 285-315

Stevenson AE, Hynds WK, Markwell PJ (2003) Effect of dietary moisture and sodium content on urine composition and calcium oxalate relative supersaturation in healthy Miniature Schnauzers and Labrador Retrievers. *Res Vet Sci* 74: 145-151.

designed by UPcomAgency
art: G. De Sarno



Farmina Pet Foods Ltd
Ingatstone - England

① Tel. +39 0818236723
+39 0818236000

www.farminachannel.com
www.farmina.com
info@farmina.com