

## Лечение струвитных уролитов у собак

С. Калабро<sup>1</sup>, Р. Тудиско<sup>1</sup>, С. Бьянки<sup>2</sup>, М. Гросси<sup>1</sup>, А. Де Бонис<sup>3</sup>, М.И. Катриньелли<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Кафедра зоотехнии и контроля пищевых продуктов, Университет Неаполя Федерико II (Via Federico Delpino 1, 80137 Napoli, Италия).

<sup>2</sup> Farmina Pet Food Italia (Via Nazionale delle Puglie, 80035 Nola (NA), Италия).

<sup>3</sup> Ветеринарная клиника Саннио (Via Fontanelle 12, 82100 Benevento, Италия).

Мочекаменная болезнь — распространенная клиническая проблема у собак. Струвиты и оксалаты являются преобладающими типами минералов при мочекаменной болезни у собак. Целью настоящего исследования было сравнить влияние двух коммерческих сухих кормов, предназначенных для лечения струвитного уролитиаза, с различным анионно-катионным балансом на pH мочи. Для исследования были взяты двенадцать взрослых домашних собак со струвитным уролитиазом. Собак случайным образом разделили на две группы (А и В) и кормили двумя лечебными диетами в течение 3 месяцев. Анализы мочи повторяли шесть раз. В обеих диетах анионно-катионный баланс был отрицательным (2203 и 2192 для диеты А и В, соответственно). При первом анализе мочи у всех собак значения pH были близки к 8,0, а бактерии присутствовали примерно в 70 % образцов, поэтому в течение 1 недели животным назначался антимикробный препарат. В обеих группах наблюдалось постепенное снижение значений pH, и через 2 месяца в обоих случаях были достигнуты рекомендуемые значения pH для растворения камней. При отборе проб на 30-й день в группе А значения pH были значительно ( $P < 0,05$ ) ниже, чем в группе В, что, вероятно, связано с более низким анионно-катионным балансом диеты А. Сочетание антимикробной и диетической терапии позволило растворить струвитные уролиты в обеих группах, несмотря на то, что использование диеты, характеризующейся более низким анионно-катионным балансом, по-видимому, быстрее снижает pH мочи. В этом случае, как представляется, необходимо прервать диетическое лечение, чтобы избежать риска развития других заболеваний.

**Ключевые слова:** мочекаменная болезнь, струвит, собаки, анионно-катионный баланс.

## Management of struvite uroliths in dogs

S. Calabro<sup>1</sup>, R. Tudisco<sup>1</sup>, S. Bianchi<sup>2</sup>, M. Grossi<sup>1</sup>, A. De Bonis<sup>3</sup>, M.I. Cutrignelli<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Animal Science and Food Control, University of Napoli Federico II (Via Federico Delpino 1, 80137 Napoli, Italy).

<sup>2</sup> Farmina Pet Food Italia (Via Nazionale delle Puglie, 80035 Nola (NA), Italy).

<sup>3</sup> Clinica Veterinaria Sannio (Via Fontanelle 12, 82100 Benevento, Italy).

Urolithiasis is a common clinical problem in dogs. Struvite and calcium oxalate are the predominant mineral types in dog urolithiasis. The aim of the present study was to compare the effect of two commercial dry foods formulated for the management of struvite urolithiasis with different anion-cation balance on urinary pH. For the trial, twelve privately owned adult dogs showing struvite urolithiasis were studied. The dogs were randomly divided into two groups (A and B) and fed two dissolving diets for 3 months. The analyses of urine were repeated six times. In both diets, the anion-cation balance was negative (2203 and 2192 for diets A and B, respectively). At the first urine analysis, pH values of all the dogs were close to 8.0, and bacteria were present in about 70 % of the samples and thus an antimicrobial was administered for 1 week. Both groups showed a progressive decrease in pH values, and after 2 months, the recommended pH values for stone dissolution were achieved. From the sampling at 30 d, group A showed pH values significantly ( $P < 0,05$ ) lower than group B, probably due to the lower anion-cation balance of diet A. The combination of antimicrobial and dietary therapy allowed the dissolution of struvite uroliths in both groups, even if the utilisation of the diet characterised by the lower anion-cation balance seems to decrease the urinary pH more rapidly. In this case, it seems necessary to interrupt the dietary treatment in order to avoid the risk of other diseases.

**Key words:** urolithiasis, struvite, dogs, anion-cation balance.

### Введение

Мочекаменная болезнь — распространенная клиническая проблема у собак. Установлено несколько факторов риска возникновения мочекаменной болезни, таких как порода, пол, возраст, состав рациона, потребление воды, инфекция мочевыводящих путей, окружающая среда и применение лекарственных препаратов [1]. Струвиты и оксалаты являются преобладающими типами минералов при мочекаменной болезни у собак, составляя в целом более 80 % от общего числа зарегистрированных случаев мочекаменной болезни [2, 3].

### Цель исследования

Сравнить влияние двух различных сухих кормов для лечения струвитного уролитиаза с различным анионно-катионным балансом на pH мочи.

### Материалы и методы

Двенадцать взрослых домашних собак (4-3 (SEM 1-2) года; живая масса 20-2 (SEM 10) кг) разных пород со струвитным уролитиазом, подтвержденным анализом состава уролитов, были разделены на две группы (А и В) и в течение 3 месяцев получали один

из двух сухих рационов (рецептурный рацион — А и экспериментальный рацион В), предназначенных для растворения струвитных уролитов.

После первой оценки (время 0) все собаки были возвращены владельцам, и им были даны следующие рекомендации: (1) увеличить количество воды, чтобы разбавить мочу; (2) увеличить время пребывания на улице, чтобы стимулировать добровольное мочеиспускание.

Рационы были проанализированы на химический и минеральный состав [4, 5], а анионно-катионный баланс (мЭкв/кг ДМ) был рассчитан по уравнению, предложенному Лангендорфом [6]:

$$49,9 \times \text{Ca} + 82,3 \times \text{Mg} + 43,5 \times \text{Na} + 25,6 \times \text{K} - 64,6 \times \text{P} - 62,4 \times \text{S} - 28,2 \times \text{Cl}$$

Анализ мочи повторяли шесть раз (каждые 15 дней). Мочу собирали утром сразу после приема пищи.

Все процедуры были одобрены Комитетом по этике Федерико II.

Данные обрабатывали с помощью PROC GLM системы статистического анализа (SAS Institute, Cary, NC, USA) [7].

### 1. Химический и минеральный состав рационов Chemical and mineral composition of the diets

Рацион	A*	B*
CP (%)	21,7	19,5
EE (%)	19,6	19
CF (%)	2,7	1,5
Зола (%)	4,3	4,4
Ca (г/кг сухого вещества)	7,88	6,2
Mg (г/кг сухого вещества)	1,12	1,4
Na (г/кг сухого вещества)	3,67	3,35
K (г/кг сухого вещества)	7,50	7,93
P (г/кг сухого вещества)	9,61	8,63
S (г/кг сухого вещества)	5,76	5,43
Cl (г/кг сухого вещества)	7,5	7,51
Анионно-катионный баланс†	-203	-192

CP — сырой протеин; EE — экстракт диэтилового эфира; CF — сырая клетчатка.

\* Рецепт рацион под названием А против экспериментального рациона под названием В.

† Анионно-катионный баланс рассчитан на основе содержания корма в г/кг сухого вещества: мЭкв/кг сухого вещества =  $49,9 \times \text{Ca} + 82,3 \times \text{Mg} + 43,5 \times \text{Na} + 25,6 \times \text{K} - 64,6 \times \text{P} - 62,4 \times \text{S} - 28,2 \times \text{Cl}$ .

## Результаты

Химический и минеральный состав рационов представлен в таблице 1. Химический и минеральный состав обоих рационов подходил для растворения струвитных уролитов [8, 9]. В частности, рационы характеризовались умеренным количеством белка, чтобы снизить доступность мочевины в моче для бактерий, продуцирующих уреазу. Содержание клетчатки было ниже, чем в поддерживающих рационах, чтобы улучшить переваримость и уменьшить потери воды с фекалиями. Что касается минерального состава, оба рациона характеризовались низким содержанием Mg и P. Хотя в обоих рационах анионно-катионный баланс был отрицательным, в рационе А анионно-катионный баланс был ниже, чем в рационе В. Это объясняется различиями в содержании P, S и Mg.

Средние значения pH и удельной плотности мочи, зарегистрированные в ходе исследования, приведены в таблице 2. Для мочи, проанализированной в первом временном интервале, средние значения pH составили 8,0 (SEM 0-5) и 8,0 (SEM 0-8) для групп А и В, соответственно, а бактерии были обнаружены примерно в 70 % образцов. По этой причине в течение первой недели проводилась антимикробная терапия (фторхинолоны в таблетированной форме). Во всех образцах мочи, проанализированных через 15 дней, бактерии обнаружены не были.

В обеих группах наблюдалось прогрессирующее снижение значений pH. Это может быть связано с выбранным временем измерения (каждые 15 дней утром сразу после приема пищи), а не с индивидуальными изменениями pH мочи в течение дня [10]. После 30 дней отбора проб у собак, получавших диету А, значения pH были значительно ( $P < 0,05$ ) ниже, чем у собак, получавших диету В. Это может быть связано с более низким анионно-катионным балансом диеты А. После 45 дней терапии в обоих случаях значения pH, рекомендуемые для растворения камней, составляли в среднем 5,9...6,1 [1]. Начиная с 45-го дня исследования, в группе А значения pH были ниже 5,9. Значения pH, зарегистрированные после 75 дней диетического лечения, указывали на необходимость изменения диеты в обоих случаях, чтобы избежать риска развития других заболеваний.

### 2. Средние значения pH мочи и удельной плотности (кг/м3), зарегистрированные в группах А (n 6) и В (n 6) (средние значения со стандартными ошибками)

Mean values of urinary pH and density (kg/m3) registered for groups A (n 6) and B (n 6) (Mean values with their standard errors)

День отбора пробы	pH				Удельная плотность			
	Группа А		Группа В		Группа А		Группа В	
	Среднее	Среднее с SEM	Среднее	Среднее с SEM	Среднее	Среднее с SEM	Среднее	Среднее с SEM
0	8,0	0,5	8,0	0,8	1043	12,5	1045	13,3
15	6,7	0,7	6,9	0,9	1044	10,4	1045	11,2
30	6,3 <sup>b</sup>	0,5	6,6 <sup>a</sup>	0,4	1040	11,8	1042	10,3
45	5,8 <sup>b</sup>	0,4	6,1 <sup>a</sup>	0,4	1025	9,45	1031	12,1
60	5,7 <sup>b</sup>	0,5	6,0 <sup>a</sup>	0,3	1020	1,3	1022	10,1
75	5,6 <sup>b</sup>	0,5	5,9 <sup>a</sup>	0,5	1015	12,4	1023	12,5

<sup>a, b</sup> Средние значения в ряду с разными надстрочными буквами значительно отличались для рационов А и В ( $P < 0,05$ ).

ний (например, уратного уролитиаза [1]). В конце исследования ни в одном из образцов мочи не было обнаружено кристаллов, как сообщалось в других исследованиях [11, 12].

## Заключение

Сочетание антимикробной и диетической терапии позволило растворить струвитные камни у животных обеих групп, причем использование диеты, характеризующейся более низким анионно-катионным балансом, по-видимому, быстрее снижало pH мочи.

## References

1. Stevenson A., Rutgers C., Nutritional management of canine urolithiasis. In *Encyclopaedia of Canine Clinical Nutrition*, [P Pibot, V Biourge and D Elliott, editors]. Aimargues: Aniwa SAS, 2006, pp. 285–315
2. Osborne C.A., Lulich J.P., Polzin D.J., et al., Analysis of 77,000 canine uroliths. Perspectives from the Minnesota Urolith Center, *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 1999, No. 29, pp. 17-35.
3. Picavet P., Detilleux J., Verschuren S., et al., Analysis of 4495 canine and feline uroliths in the Benelux. A retrospective study: 1994–2004, *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*, 2007, No. 91, pp. 247-251.
4. AOAC Official Methods of Analysis. Arlington, VA: Association of Official Analytical Chemists, 2006.
5. de Ruig W.G., Atomic Absorption Spectrometric determination of calcium, copper, iron, magnesium, manganese, potassium, sodium and zinc in animal feeding stuffs: interlaboratory collaborative studies, *J Assoc Off Anal Chem*, 1986, No. 69, pp. 1009-1013.
6. Langendorf H., Saure-Basen-Gleichgewicht und chronische acidogene und alkalogene Ernährung (Acid–base balance and chronic acidogenic and alkalogene nutrition). In *Zeitschrift für Ernährungswissenschaft (Journal of Nutrition Science)*, [K Lang, editor], Mainz, 1963, pp. 1-76.
7. SAS User's Guide Statistics version 8.2. Cary, NC: SAS Institute, Inc., 2000.
8. Lulich J.P., Osborne C.A., Bartges J.W., et al. Canine lower urinary tract disorders. In *Textbook of Veterinary Internal Medicine — Diseases of the Dog and Cat*, 5th ed., [S.J. Ettinger and E.C. Feldman, editors]. Philadelphia, PA: WB Saunders Company, 2000, pp. 1747-1781.
9. Commission Directive 2008/38/EC of 5 March 2008. Establishing a list of intended uses of animal feedingstuffs for particular nutritional purposes. EN — 20.08.2008.
10. Kienzle E., Wilms-Eilers S., Struvite diet in cats: effect of ammonium chloride and carbonates on acid base balance of cats, *J Nutr*, 1994, No. 124, pp. 2652S-2659S.
11. Osborne C.A., Lulich J.P., Polzin D.J., et al. Medical dissolution and prevention of canine struvite urolithiasis, *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 1999, No. 29, pp. 17-38.
12. Rinkardt N.E., Houston D.M. Dissolution of infection-induced struvite bladder stones using a non-calculolytic diet and antibiotic therapy, *Can Vet J*, 2004, No. 45, pp. 838-840.