

猫の尿管結石 27 例

高柳明子 三品美夏 渡邊俊文[†]

麻布大学附属動物病院 (〒252-5201 相模原市中央区淵野辺1-17-71)

(2011年1月18日受付・2011年10月25日受理)

要 約

麻布大学附属動物病院腎泌尿器科にて、過去10年間に尿管結石と診断した猫27例のプロフィールと各検査所見についての検討を行った。海外での報告と同様に、本学においても猫の尿管結石は増加傾向にあった。平均年齢は 5.6 ± 2.9 歳であり、81.5%が純血種であった。各検査所見から、非特異的な臨床症状、高窒素血症や高カルシウム血症、無症候性の潜血尿、尿中シュウ酸カルシウム結晶の検出は尿管結石を疑う一要因と考えられた。診断には、各種の画像検査の組合せが効果的であった。片側性の尿管結石については、反対側の腎臓において過去に腎実質を傷害する閉塞性又は先天的な腎疾患を有していた可能性が示唆された。摘出された結石は、シュウ酸カルシウムであり、尿路系におけるシュウ酸カルシウム結石の比率の増加に伴い、今後、猫の尿管結石症例が増加する可能性が示唆された。

—キーワード：猫，シュウ酸カルシウム，尿管結石。

日獣会誌 65, 209～215 (2012)

猫の尿石症はその多くが下部尿路系に発生し、尿石及び尿道栓子は特発性膀胱炎に次いで、猫下部尿路疾患の一般的な原因となる [1, 2]。その一方で、上部尿路における猫の尿石症の発生は少ないと考えられており、特に猫の尿管結石を日常的に診療する機会は比較的少ない。しかし、尿管結石は尿管の完全もしくは不完全閉塞を引き起こし、猫の急性腎障害や慢性腎臓病の一要因となる可能性があるため、その臨床的意義は高いと考えられる。

近年、海外においては猫の尿管結石が増加傾向にあるという報告があるが [3-5]、わが国における猫の尿管結石の報告は少ない。今回われわれは、麻布大学附属動物病院腎泌尿器科において、尿管結石と診断した猫27例におけるプロフィール及び各検査所見の概要を報告する。

材料及び方法

症例は2000年4月から2010年12月までに麻布大学附属動物病院腎泌尿器科において、尿管結石と診断した猫27例である。各症例における年齢、性別、品種、紹介病院を受診するきっかけとなった臨床症状及び大学受診時に行われた血液検査、尿検査、単純X線検査、超音波検査、静脈性尿路造影検査の各所見について検討を行

った。

成 績

麻布大学附属動物病院腎泌尿器科における猫の尿管結石の症例数は2000年から2007年までは年間0～2例であったが、2008年は4例、2009年及び2010年は各8例ずつであった (図1)。年齢は7カ月齢から12歳齢 (平均 5.6 ± 2.9 歳)、性別は去勢雄12例、未去勢雄2例、避妊雌13例であった。品種は、アメリカンショートヘア12例 (44.4%)、ペルシャ系雑種1例を含む雑種が5例 (18.5%)、ロシアンブルー2例 (7.4%)、ノルウェ

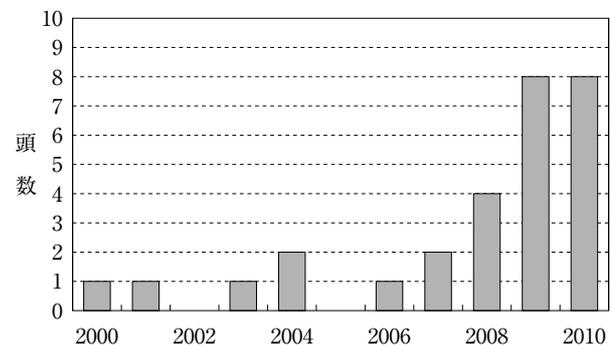


図1 各年の年間来院頭数を示す

[†] 連絡責任者：渡邊俊文 (麻布大学附属動物病院腎泌尿器科)

〒252-5201 相模原市中央区淵野辺1-17-71

☎042-754-7111 FAX 042-769-2418

E-mail : watanabe@azabu-u.ac.jp

表1 各症例のプロフィール及び生化学検査所見

症例	品種	年齢	性別	生化学検査所見			
				BUN (mg/dl) (15.0- 37.0)	CRE (mg/dl) (0.8- 1.8)	Ca (mg/dl) (8.0- 11.1)	P (mg/dl) (2.2- 6.5)
1	雑種	5歳	去勢雄	34.1	1.4	10.1	3.4
2	アメリカンショートヘア	5歳	避妊雌	36.0	2.8	15.4	3.9
3	アメリカンショートヘア	5歳	避妊雌	53.6	3.9	9.7	4.9
4	アメリカンショートヘア	5歳	避妊雌	30.1	3.4	10.7	5.6
5	アメリカンショートヘア	6歳	避妊雌	126.5	8.0	10.2	8.3
6	アメリカンショートヘア	11歳	避妊雌	22.4	2.5	10.5	1.9
7	雑種	6歳	去勢雄	121.0	5.1	10.5	4.6
8	ロシアンブルー	4歳	避妊雌	41.4	2.9	12.9	4.1
9	アメリカンショートヘア	4歳	避妊雌	29.5	2.1	10.5	4.3
10	オリエンタルショートヘア	7歳	去勢雄	28.9	1.8	10.7	5.0
11	アメリカンショートヘア	8歳	去勢雄	34.3	1.8	9.8	2.4
12	ノルウェージャンフォレストキャット	6歳	避妊雌	95.0	4.1	11.2	5.5
13	雑種	9歳	去勢雄	53.6	7.2	12.1	6.7
14	アメリカンショートヘア	3歳	避妊雌	91.5	4.0	11.1	8.0
15	雑種	1歳	避妊雌	52.9	1.8	13.8	9.0
16	ロシアンブルー	9歳	避妊雌	44.5	3.5	10.7	10.7
17	アメリカンショートヘア	7カ月	雄	29.7	1.6	10.4	7.1
18	アメリカンショートヘア	12歳	去勢雄	20.8	1.4	10.4	3.1
19	スコティッシュフォールド	1歳	去勢雄	131.3	5.1	11.2	11.8
20	エジプシャンマウ	4歳	去勢雄	19.1	1.9	11.6	4.0
21	アメリカンショートヘア	8歳	去勢雄	50.7	3.4	12.9	4.3
22	ノルウェージャンフォレストキャット	7歳	去勢雄	27.5	2.2	10.7	4.1
23	アメリカンショートヘア	8歳	去勢雄	24.2	1.9	10.7	3.8
24	スコティッシュフォールド	7歳	雄	73.3	2.6	11.9	4.3
25	雑種	4歳	去勢雄	28.9	1.7	10.6	3.3
26	アビシニアン	1歳	避妊雌	33.4	2.3	10.2	3.8
27	アメリカンカーネル	4歳	避妊雌	30.2	1.6	10.7	3.4

両側性の尿管結石症例は色付きの背景で示す

ージャンフォレストキャット2例(7.4%)、スコティッシュフォールド2例(7.4%)、オリエンタルショートヘア1例(3.7%)、エジプシャンマウ1例(3.7%)、アビシニアン1例(3.7%)、アメリカンカーネル1例(3.7%)であった(表1)。

最も多く認められた臨床症状は、食欲不振及び元気消失の16例(59.3%)であり、次いで肉眼的血尿12例

表2 尿検査所見

症例	潜血	比重	PH	結晶	細菌
1	+	1.028	6.0	CaOX	+
2	+	1.021	5.0	CaOX	-
3	+	1.023	5.5	CaOX	-
4	+	1.016	5.0	-	-
5	+	1.020	5.5	-	-
6	+	1.010	6.0	-	-
7	+	1.035<	7.0	-	+
8	+	1.017	5.5	CaOX	-
9	+	1.030<	6.0	-	-
10	+	1.030	6.0	-	-
11	+	1.024	6.5	-	-
12	+	1.015	5.5	CaOX	-
13	+	1.011	5.5	-	-
14	ND	ND	ND	ND	ND
15	+	1.014	6.0	CaOX	-
16	ND	ND	ND	ND	ND
17	-	1.050<	6.0	-	-
18	-	1.033	6.0	CaOX	-
19	+	1.014	6.0	CaOX	-
20	+	1.028	5.5	CaOX	+
21	+	1.023	5.5	CaOX	+
22	+	1.040<	5.5	CaOX	-
23	+	1.051	5.5	CaOX	-
24	ND	ND	ND	ND	ND
25	+	1.043	6.5	-	-
26	-	1.043	6.0	-	-
27	+	1.037	6.0	-	+

CaOX: シュウ酸カルシウム ND: 未検査

(44.4%)、頻尿及び尿道閉塞等の排尿異常が9例(33.0%)、嘔吐8例(29.6%)であった。27例中、泌尿器症状を伴わず、食欲不振や元気消失などの非特異的な臨床症状のみを主訴として紹介病院を受診した症例は10例(37.0%)であった。

血液検査所見では高窒素血症は20例(74.1%)、高カルシウム血症は9例(33.3%)、高リン血症は7例(25.9%)で認められた(表1)。また、PCV25%以下の貧血が5例(18.5%)において認められた。

尿検査は、27例中24例について穿刺尿を用いて行われた。尿検査が実施された24例中、肉眼的な血尿を認めなかった12例を含め、21例(87.5%)で潜血反応が陽性であり、その内の8例は無症候性の血尿であった。

比重については、1.008~1.012の等張尿が2例(8.3%)、1.013<の最小濃縮尿から高張尿を示した症例が22例(91.7%)であった。また、PH6以下の酸性尿は21例(87.5%)に認められ、12例(50.0%)にはシュウ酸カルシウム結晶が認められた。細菌尿は5例(20.9%)に認められた(表2)。

画像検査については、単純X線検査がすべての症例に対し行われ(図2, 3)、超音波検査は27例中25例に(図4)、静脈性尿路造影は17例に対して行われた(図

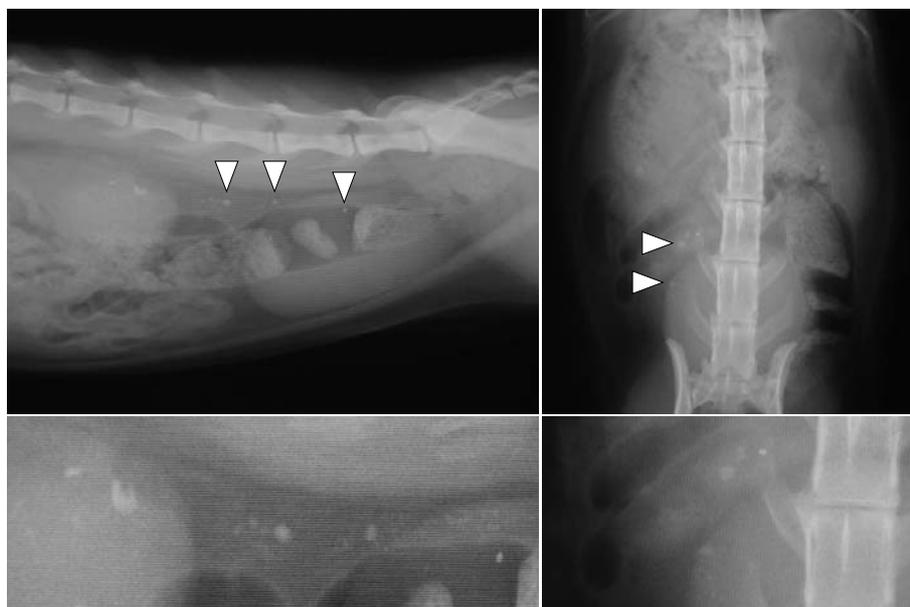


図2 単純X線写真(症例3)
右側横臥位(左上)とVD像(右上)右尿管に複数の結石を認める(矢頭). 右腎の腫大と, 左腎の軽度の萎縮が認められた. それぞれの下に拡大写真を示す.

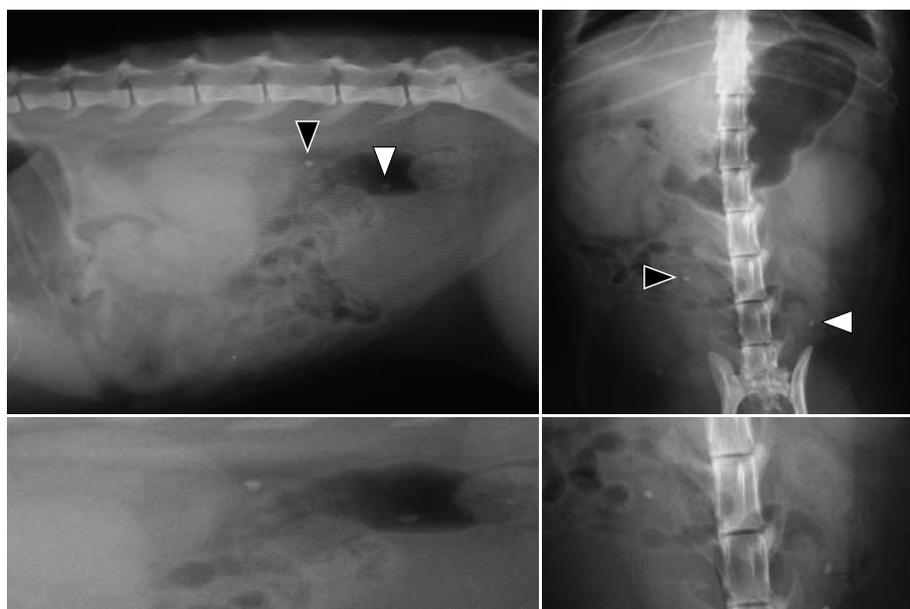


図3 単純X線写真(症例5)
右側横臥位(左上)とVD像(右上)左右尿管に各1個の尿管結石を認める(右尿管:黒矢頭 左尿管:白矢頭). また, 両腎臓は腫大している. それぞれの下に拡大写真を示す.

5). 単純X線検査においては, 27例中25例(92.6%)に腹部背側の後腹膜腔領域にて尿管結石を疑う不透過陰影や石灰化像が認められた. 超音波検査においては, 後腹膜腔領域における高エコー像及び近位尿管の拡張所見が25例中14例(56.0%)に確認された. また, 単純X線検査において尿管の結石陰影が不明瞭であった2例については超音波検査にて, 結石陰影が確認された(図

6). 27例中片側の尿管結石が21例(77.8%)であり内訳は, 右尿管が8例, 左尿管が13例であった. 両側性の尿管結石は6例(22.2%)であり, 全症例中尿管結石を有する側の78.8%に超音波検査又は静脈性尿路造影検査にて水腎, もしくは水尿管が認められた. また, 静脈性尿路造影が行われた17例中, 結石を有する尿管側の45.5%では尿流障害は認められず, 結石部位での尿

猫の尿管結石 27 例

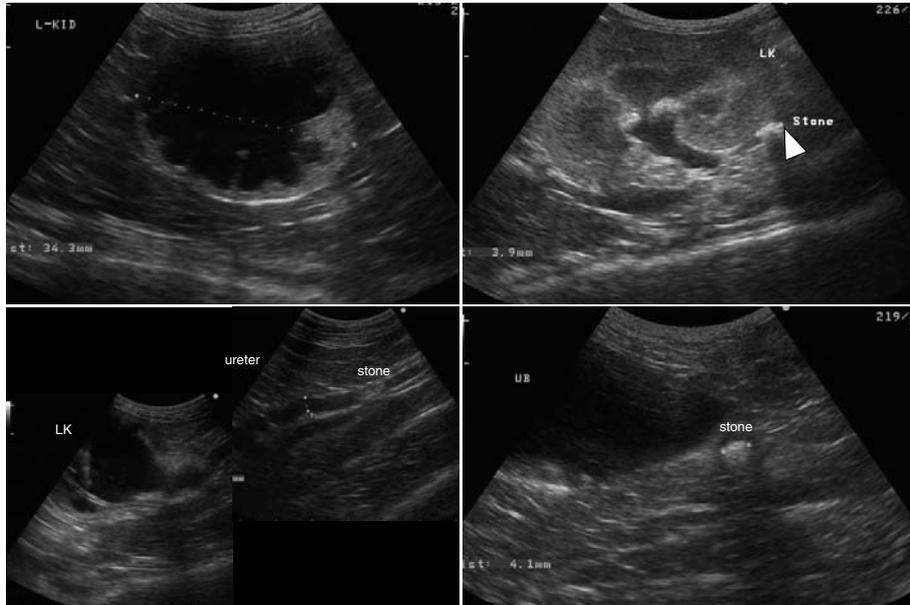


図4 超音波検査所見

左上：重度の水腎（症例10）

右上：近位尿管部の結石（矢頭）と結石頭側部に認められた水尿管（症例15）

左下：水腎水尿管と尿管中央部にて認められた結石（症例17）

右下：膀胱三角部近位の尿管開口部に認められた結石（症例23）



図5 排泄性尿路造影（症例12）

左：単純X線写真VD像，右尿管近位の結石及び左腎結石を認める。

右：排泄性尿路造影VD像，右尿管結石部にて停滞する造影剤と腎臓の不整が認められる。左腎（矢頭）は結石を伴い，腎萎縮及び排泄性の低下を認める。

右下に左腎臓の超音波所見を示す，萎縮した左腎臓及び腎結石が確認される。

流障害が認められたのは13.1%であった。一方，尿管結石が確認できなかった尿管側の13.1%に排泄性の低下が認められたがこれらの腎臓はいずれも萎縮腎であった。

片側尿管結石21例のうち反対側の腎臓の萎縮や低形

成が12例（57.1%），腎結石の存在が12例（57.1%）で認められ，片側尿管結石の症例においては，反対側の腎臓における結石の存在や萎縮等，何らかの異常が確認された症例は21例中18例（85.7%）であった。また，

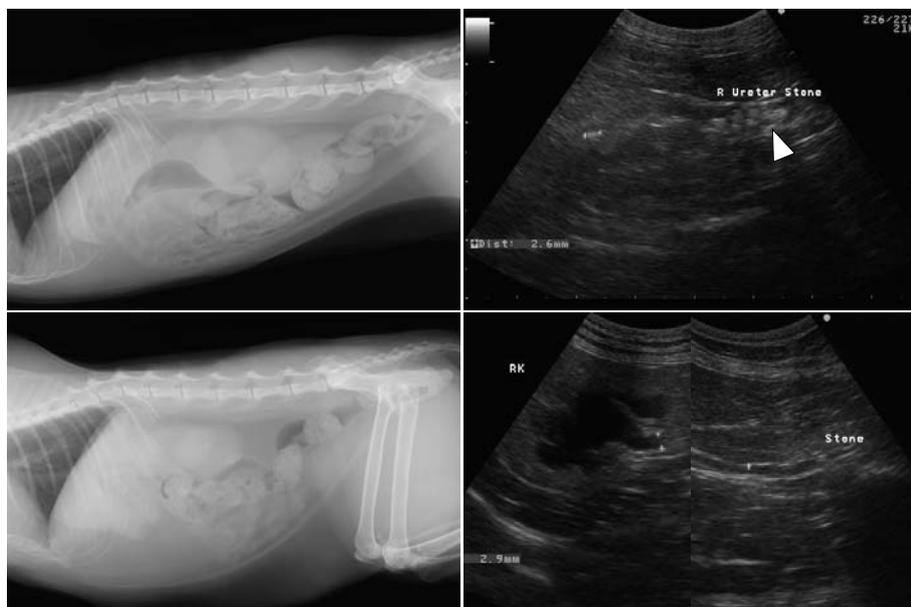


図6 単純X線及び超音波所見

左上：単純X線写真ラテラル像（症例21）

右上：超音波所見（症例21）

単純X線では結石の不透過陰影は明確ではないが、超音波において複数の結石陰影と思われる高エコー像（矢頭）が確認された。また、本症例は後に外科手術にてシュウ酸カルシウムを含む小結石が複数個摘出された。

左下：単純X線写真ラテラル像（症例26）

右下：超音波所見（症例26）

単純X線では明確な不透過陰影は確認されなかった。超音波検査において右の水腎及び水尿管と尿管内の不透過陰影が確認された。本症例はその後の再検査において水腎及び水尿管の改善と尿管内高エコー像の消失が認められると同時に膀胱内に高エコー像の確認がされており、結石の尿管内から膀胱内への移動が疑われた。いずれもX線上は明らかな不透過陰影は確認されなかった。

尿管結石を有する33の尿管の内、複数の結石が尿管内に認められたものが12例、単一の結石が21例であり、さらに同側の腎臓にも結石が確認されたものは20例、同側の腎臓に結石が認められないものが13例であった。

27例中13例において、外科的に尿管結石の摘出を行った。分析に提出された摘出結石はすべてシュウ酸カルシウムであった。

考 察

猫の尿管結石は海外においては近年増加傾向にあり、猫の急性腎障害及び慢性腎臓病の重要な原因の一つとして認識されるようになってきている [3-5]。麻布大学附属動物病院においても、猫の尿管結石の症例は近年増加傾向にあった。年齢層に関しては、生後7カ月という若齢での発症も確認されたが、平均すると5歳前後であり、最小年齢が生後8カ月、平均7歳とした従来の報告 [4] と比べ2歳程度の開きが認められた。発症時期あるいは発見時期の差であるとも考えられたが、母集団数の違いも大きいと思われる。性別に関しては雌雄ほぼ同数であった。

品種については、27例中22例と約8割近くを純血種が占めたが、Kylesら [4] が2005年に発表した尿管結石の猫163頭における調査においては、約8割が雑種であったと報告しており、本検討との違いが認められた。本検討においては、全体的に純血種が多い傾向があり、中でもアメリカンショートヘアーが最も多く認められた。一方で日本系雑種での発生は少なかったが、27例という限られた症例数であり、好発種の検討についてはさらなる症例の蓄積が必要と思われる。

臨床症状については、血尿や排尿異常などの泌尿器症状が17例に認められたが、食欲低下や元気消失、間欠的な嘔吐のみが臨床症状であった症例が10例確認されており、尿管結石における臨床症状は非特異的な傾向を示す可能性も示唆された。人医においては、尿管結石は一般的に強い痛みを伴う疾患とされており、猫の尿管結石においても結石の尿管内での移動やそれに伴う尿管炎、水腎による腎腫大等により痛みが引き起こされている可能性は高いと考えられる。非特異的な症状は、痛みに対する反応である可能性も疑われる。そのため、尿管結石における疼痛に対する検討が今後必要であると考え

られた。

血液検査所見については、74.1%の症例で高窒素血症を呈しており、診断時にはすでに両側性の腎機能不全を呈している可能性が高いことが示唆された。また、1/3の症例に高カルシウム血症が認められており、高窒素血症に加えて、高カルシウム血症が認められる場合は、シュウ酸カルシウム結石の存在を疑う必要があるものと思われる。

尿検査所見については、肉眼的血尿が認められなかった症例においても潜血反応が認められた例が多かった。このことから、無症候性の血尿や間欠的又は持続性な潜血尿、又は尿中シュウ酸カルシウム結晶を検出した場合においても、尿管結石の存在を疑うべきであると考えられた。

画像診断については、単純X線検査は左右腎臓の大きさの比較や結石陰影の数や位置の確認手段として、非常に効果的であったが、宿便や骨格との重なりにより明確に結石陰影が確認できない場合もあるため、結石が疑われる場合、宿便の除去やポジショニングなどの注意が必要であると思われる。また、結石の石灰化がわずかであれば、単純X線での抽出は困難であるため、腎臓の形態や内部構造、水腎・尿管の有無、単純X線では不明瞭な尿管結石の確認については超音波検査が有用であると思われた。本検討においては、単純X線にて尿管結石陰影が不明瞭であった2例において、超音波検査での診断が有用であった(図6)。しかし、尿管閉塞の猫の23~30%ではどちらの画像診断においても石灰化物が認められないとする報告もあり[4]、可能であれば補助的に排泄性尿路造影を組み合わせることで、尿管結石の存在部位や病態の把握をより効果的に評価できるものと思われた。

片側性の尿管結石においては、66.7%の症例が高窒素血症を呈しており、画像診断において、その反対側の腎臓には腎結石の存在や腎臓の萎縮、又は低形成を疑わせる所見が多く認められた。このことから、従来の報告と同様に[4, 5]、過去において反対側の腎実質を傷害する閉鎖性もしくは先天的な腎疾患が存在していた可能性が示唆された。閉塞性の腎疾患としては、尿管結石や結石の移動による尿管炎や狭窄、腎盂腎炎に由来する血液や細胞成分の凝結物の閉塞等[6]が考えられる。しかし、片側性の障害であった場合、一過性の非特異的な臨床症状のみで経過していた可能性が考えられた。

近年、海外において猫の尿路結石全体に占めるシュウ酸カルシウム結石の比率の増加が指摘されており[7, 8]、日本国内においても同傾向であることが示されている[9]。さらに、猫の尿管結石はそのほとんどがシュウ酸カルシウムであり[3-5]、本検討においても分析に提出された摘出結石のすべてにシュウ酸カルシウムが含ま

れていたことから、本邦での尿路結石全体に占めるシュウ酸カルシウム結石の比率の増加が尿管結石症例の増加に関連している可能性が考えられた。このことから、今後日本国内における猫の尿管結石の症例の増加が示唆される。猫の下部尿路におけるシュウ酸カルシウム結石形成のリスクは、加齢により増加するといわれている[10]。日本国内での猫の尿石におけるシュウ酸カルシウムの平均摘出年齢は9歳であるとの報告があるが[9]、本検討においては、症例数が少ないものの3歳未満の症例が5例あり、7カ月齢での発症も確認されたことから、下部尿路におけるシュウ酸カルシウム結石の発症年齢よりもより若齢で尿管結石を発症し得る可能性が考えられた。しかし、尿路におけるシュウ酸カルシウム結石の形成機序については食事の影響が指摘されているものの[10]、明確な機序ははまだ解明されていない。尿管におけるシュウ酸カルシウム結石は腎尿細管で形成されると考えられるため、腎尿細管と膀胱内での結石形成の機序における違いや発症年齢との関連については、さらなる検討が必要であると思われる。

猫の尿管結石はその発症時は非特異的な症状であることも考えられ、血液検査所見からは慢性腎臓病の一経過として見過ごされる可能性も高い。さらに単純X線写真だけでは結石の検出は困難である場合もあるとともに水腎や尿管の確認はできないため、臨床症状及び尿検査所見と合わせて、高窒素血症や無症候性の血尿などを呈する症例においては、超音波検査などを用いて、積極的に尿管結石の存在を検索すべきであると思われた。さらに、経過や尿管閉塞の状況、残存する腎機能等さまざまな要因により個々の病態や予後は異なると思われ、外科的処置の介入時期も含めてその治療方針の決定には個々の病態に応じた対応が必要であると思われる。本検討は、当施設における27例という限られた症例数であるため、適切な治療法を選択するためにも、今後のさらなる症例数の蓄積が重要であると考えられた。

引用文献

- [1] Kruger JM, Osborne CA, Goyal SM : Clinical evaluation of cats with lower urinary tract disease, J Am Vet Med Assoc, 199, 211-216 (1991)
- [2] Gerber B, Boretti FS, Kley S : Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in European cats, J Small Anim Pract, 46, 571-577 (2005)
- [3] Kyles AE, Stone EA, Gookin J, Spaulding K, Clary EM, Wylie K, Spodnick G : Diagnosis and surgical management of obstructive ureteral calculi in cats : 11 cases (1993-1996) J Am Vet Med Assoc, 213, 1150-1156 (2005)
- [4] Kyles AE, Hardie EM, Wooden BG, Adin CA, Stone EA, Gregory CR, Mathews KG, Cowgill LD, Vaden S,

- Nyland TG, Ling GV : Clinical, clinicopathologic, and ultrasonographic abnormalities in cats with ureteral calculi, 163 cases (1984–2002), *J Am Vet Med Assoc*, 226, 932–936 (2005)
- [5] Kyles AE, Hardie EM, Wooden BG, Adin CA, Stone EA, Gregory CR, Mathews KG, Cowgill LD, Vaden S, Nyland TG, Ling GV : Management and outcome of cats with ureteral calculi : 153 cases (1984–2002), *J Am Vet Med Assoc*, 226, 937–944 (2005)
- [6] Westropp JL, Ruby AL, Bailiff NL, Kyles AE, Ling GV : Dried solidified blood calculi in the urinary tract of cats, *J Vet Intern Med*. 20, 828–834 (2006)
- [7] Lekcharoensuk C, Osborn CA, Lulich JP, Albasan H, Ulrich LK, Koehler LA, Carpenter KA, Swanson LL, Pederson LA : Trends in the frequency of calcium oxalate uroliths in the upper urinary tract of cats, *J Am Anim Hosp Assoc*, 41, 39–46 (2005)
- [8] Cannon AB, Westropp JL, Ruby AL, Kass PH : Evaluation of trends in urolith composition in cats : 5230 cases (1985–2004), *J Am Vet Med Assoc*. 231, 570–576 (2007)
- [9] 徳本一義 : 日本国内のイヌとネコの尿石症の疫学的考察, *日本獣医腎泌尿器学会誌*, 3, 36–45 (2010)
- [10] Lekcharoensuk C : Association between patient-related factors and risk of calciumoxalate and magnesium ammonium phosphate urolithiasis in cats, *J Am Vet Med Assoc*. 217, 520–525 (2000)

Twenty-Seven Cases of Feline Ureterolithiasis

Akiko TAKAYANAGI*, Mika MISHINA and Toshifumi WATANABE†

* *Department of Nephrology and Urology, Teaching Animal Hospital, Azabu University, 1-17-71 Fuchinobe, Tyuuou-ku, Sagamihara, 252-5201 Japan*

SUMMARY

Twenty-seven cases of feline ureterolithiasis, which were presented to the Department of Nephrology and Urology, Azabu University Veterinary Teaching Hospital over the past ten years, were retrospectively analyzed. As reported in overseas studies, the prevalence of ureteral calculi in cats has increased over the years. The mean age of occurrence was 5.6 ± 2.9 years, and 81.5% of cases were purebred cats. Laboratory and clinical data indicate that nonspecific clinical symptoms, azotemia, hypercalcemia, asymptomatic occult hematuria, and urinary calcium oxalate are potential predictive factors for ureterolithiasis. A combination of different imaging modalities seems to increase reliability in diagnosing ureterolithiasis. Unilateral ureterolithiasis was associated with parenchymal damage in the contralateral kidney due to either congenital renal disease or a previous history of occlusive nephropathy. All surgically removed ureteroliths were calcium oxalate. As the overall incidence of calcium oxalate urolith is increasing in cats, it is likely that the number of cases of feline ureterolithiasis will continue to rise in the future. — Key words : cat, calcium oxalate, ureteral calculi.

† *Correspondence to : Toshifumi WATANABE (Department of Nephrology and Urology, Teaching Animal Hospital, Azabu University)*

1-17-71 Fuchinobe, Tyuuou-ku, Sagamihara, 252-5201 Japan

TEL 042-754-7111 FAX 042-769-2418 E-mail : watanabe@azabu-u.ac.jp

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 65, 209 ~ 215 (2012)