

Estudo clínico da doença do trato urinário inferior em gatos domésticos de São Paulo

Clinical study of lower urinary tract disease of domestic cats of São Paulo

Archivaldo RECHE Jr.¹; Mitika Kuribayashi HAGIWARA¹; Elza MAMIZUKA²

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Mitika Kuribayashi Hagiwara
Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia da USP
Cidade Universitária Armando de
Salles Oliveira
Av. Orlando Marques de Paiva, 87
05508-000 – São Paulo – SP
e-mail: mkhagiwa@usp.br

1 - Departamento de Clínica
Médica da Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia da USP – SP
2 - Departamento de Análises
Clínicas da Faculdade de Ciências
Farmacêuticas da USP – SP

RESUMO

O presente estudo teve como objetivos avaliar as principais alterações clínicas, laboratoriais e radiográficas em gatos domésticos com doença do trato urinário inferior (DTUI). Foram utilizados 50 felinos de ambos os sexos, de raças e idades variadas, apresentando como sintomas hematuria, disúria, polaquiúria ou obstrução uretral. Estes animais foram inicialmente divididos em dois grupos: o primeiro foi composto por 36 felinos do sexo masculino com obstrução uretral e o segundo por 14 felinos, de ambos os sexos, apresentando hematuria, disúria e/ou polaquiúria, mas sem obstrução uretral. Utilizou-se também um grupo controle com 25 felinos sadios, de ambos os sexos, raças e idades variadas, alimentados exclusivamente com ração seca industrializada. Todos os animais foram submetidos à avaliação das concentrações séricas de uréia e creatinina, urinálise, urocultura e urografia excretora. Avaliou-se, ainda, o estado reprodutivo, idade e o tipo de dieta recebida. As alterações observadas mais freqüentemente foram o pH urinário alcalino, cristalúria e espessamento da parede da bexiga. Não houve diferença significativa na ocorrência da doença entre os animais inteiros e castrados. A infecção bacteriana constituiu-se em achado esporádico. A metodologia empregada não foi suficiente para identificar a(s) causa(s) da doença urinária em muitos dos felinos estudados. A diferença do pH urinário entre os animais doentes e sadios, submetidos ao mesmo tipo de dieta, assim como o espessamento da parede da bexiga, identificado nos gatos doentes, merecem destaque e requerem estudos posteriores.

UNITERMOS: Sistema urinário; Doença; Gatos.

INTRODUÇÃO

Gatos com doença do trato urinário inferior (DTUI) constituem-se em grande desafio diagnóstico e terapêutico para o clínico veterinário. Sabe-se que o processo inflamatório das vias urinárias inferiores, observado nesses pacientes, resulta no aparecimento de hematuria, disúria, polaquiúria ou obstrução uretral, e que um mesmo protocolo terapêutico pode ser efetivo para alguns pacientes e para outros não, supondo-se, portanto, que a etiologia da DTUI possa ser múltipla e complexa³⁵.

Segundo Senior³⁰, os pacientes felinos acometidos pela DTUI podem ser classificados em dois grupos principais, dos quais o primeiro é composto por pacientes em que o processo inflamatório das vias urinárias é acompanhado da presença de minerais (cristais e/ou cálculos), e o segundo, nos quais agentes infecciosos (bacterianos ou virais), traumas, neoplasias de bexiga e uretra ou ainda outros fatores não totalmente elucidados podem estar envolvidos no desenvolvimento da DTUI^{2,18}.

Por duas décadas, creditou-se às dietas secas industrializadas a responsabilidade de induzir a formação de cálculos urinários, e que estes favoreciam o aparecimento da DTUI^{15,20,35}; portanto, dietas ricas em cálcio, magnésio e fosfatos teriam um profundo e marcante efeito na formação das urolitíases e que, ao contrário, dietas contendo baixos teores desses minerais não seriam calcilogênicas²⁰. Assim, as

dietas com baixos teores de magnésio, cálcio e fosfatos passaram a ser preconizadas no controle e prevenção da DTUI em gatos.

Atualmente, acredita-se que para evitar a precipitação de cristais e formação de cálculos urinários de estruvita (fosfato amônio magnésiano), a manutenção de um pH urinário ácido seja mais importante que o controle da ingestão de magnésio ou fosfatos, uma vez que os cristais de estruvita têm sua solubilidade diminuída em pH > 6,4^{5,11}.

Outros fatores que podem estar relacionados à DTUI e que muitas vezes não são investigados pelo clínico, são as anomalias de úraco (resquício de úraco e divertículo vesicouracal). A presença de alguma dessas anomalias poderia predispor à infecção urinária, especialmente por bactérias produtoras de urease²⁴.

Existem ainda algumas condições que podem aumentar a incidência da doença urinária inferior nos felinos domésticos. São os chamados fatores de risco, tais como a idade, sexo e estado reprodutivo. O surgimento da DTUI parece ser raro em gatos com menos de 12 meses de idade, atingindo um pico de incidência entre 12 e 48 meses^{35,37}. Quanto ao sexo, os sintomas no macho podem ser mais dramáticos, uma vez que a obstrução uretral ocorre quase que exclusivamente nesses animais; no entanto, as fêmeas parecem ser igualmente acometidas²⁶. A castração, tanto de machos como de fêmeas, pode levar à obesidade e à conseqüente diminuição da atividade física, o que parece predispor à DTUI³⁷.

Em 1990, Clasper⁹ propõe uma possível semelhança entre a DTUI observada nos felinos domésticos e a cistite intersticial (CI) que acomete pacientes humanos. Assim como na doença urinária felina, na grande maioria dos pacientes humanos o processo inflamatório observado nas vias urinárias inferiores é de etiologia desconhecida. Estudos mais recentes demonstram que à semelhança da síndrome humana, felinos com DTUI apresentam inflamação neurogênica da bexiga urinária^{7,38}, diminuição da excreção renal de glicosaminoglicano⁴ e alteração na permeabilidade epitelial da bexiga urinária¹³.

No Brasil, não existem estudos clínicos ou epidemiológicos sobre a DTUI, estando o clínico brasileiro totalmente dependente dos dados da literatura estrangeira. Portanto, constituíram-se em objetivos do presente trabalho a identificação e avaliação das principais alterações clínicas, laboratoriais e radiográficas observadas em gatos com DTUI atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (HOVET-FMVZ/USP).

MATERIAL E MÉTODO

Grupos Experimentais

Foram estudados 50 animais da espécie felina, de ambos os sexos, raças e idades variadas, com sintomas de hematuria, disúria, polaquiúria ou obstrução uretral, atendidos no HOVET-FMVZ/USP, no período de fevereiro de 1992 a agosto de 1993. Estes animais foram, inicialmente, divididos em dois grupos: o primeiro grupo foi composto por 36 felinos, machos e com obstrução uretral, e o segundo, por 14 felinos (oito machos e seis fêmeas) com sintomas de hematuria, disúria e polaquiúria, mas sem interrupção do fluxo urinário. Um terceiro grupo de 25 felinos considerados saudáveis, de ambos os sexos, raças e idades variadas, foi utilizado como controle. Os animais do grupo controle foram confinados em gaiolas de 1,0 m³ por um período de 40 dias. Receberam água e ração seca industrializada *ad libitum*. Os exames complementares nesses felinos foram realizados após prévio período de adaptação de 30 dias.

Conduta Diagnóstica

Os proprietários dos animais com DTUI foram questionados quanto ao tipo de dieta oferecida, estado reprodutivo (castrado ou inteiro) do felino e, ainda, se o processo era recidivante ou não.

Todos os animais foram examinados segundo metodologia empregada no Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Com a finalidade de se pesquisar as principais alterações laboratoriais e radiográficas da DTUI, os felinos estudados foram submetidos aos seguintes exames complementares:

Urinálise

As amostras de urina foram colhidas por cistocentese e processadas imediatamente após a colheita. O sedimento urinário foi obtido por meio de centrifugação de 10 ml de urina em 1.000 rpm durante cinco minutos; a seguir, o sobrenadante foi desprezado e o sedimento examinado em microscópio óptico em menor aumento

(x100) e maior aumento (x400). Para a avaliação do pH urinário e determinação de proteinúria, foram utilizadas tiras reagentes (Multistix, Ames[®]).

Urocultura

Todas as amostras de urina, colhidas por cistocentese, foram encaminhadas ao laboratório de Bacteriologia do Departamento de Análises Clínicas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, para cultivo quali e quantitativo de bactérias aeróbicas^{3,10,19}. Foram consideradas positivas as amostras de urina nas quais houve crescimento de bactérias igual ou maior que 100.000 colônias/ml de urina.

Dosagens de uréia e creatinina

Colheu-se sangue periférico de todos os 75 felinos, por venopunção jugular, para obtenção de soro e com este procedeu-se a dosagens de uréia pelo método de Crocker modificado³² e creatinina pelo método de Lustgarten; Wenk²².

Exame Radiográfico das Vias Urinárias

Foram efetuadas, inicialmente, radiografias simples da região abdominal nas posições látero-lateral e ventro-dorsal, procedendo-se em seguida a urografia excretora com aplicação intravenosa de contraste radiopaco à base de diatrizoato de sódio (Hypaque 50%[®]) na dose de 2 ml/kg. Nos animais com obstrução uretral, as radiografias contrastadas foram realizadas cerca de uma semana após o restabelecimento do fluxo urinário.

Análise Estatística

Para a avaliação estatística dos resultados obtidos, foram calculados os valores da média aritmética e do desvio padrão (\pm DP) das idades, pH urinário, uréia e creatinina. Com a finalidade de se analisar a existência de diferenças entre os perfis médios dos parâmetros acima citados dos felinos com DTUI e saudáveis, foi utilizado o teste t para observações independentes, fixando-se em 0,05 o nível de significância. Utilizou-se, também, o teste X² (qui-quadrado) para a avaliação das possíveis associações entre os parâmetros estudados, fixando-se também em 0,05 o nível de significância³³.

RESULTADOS

Com o auxílio dos exames complementares, os 50 felinos com DTUI, inicialmente divididos em dois grupos de acordo com a existência ou não de interrupção do fluxo urinário, foram reorganizados em cinco subgrupos distintos: no primeiro subgrupo, enquadraram-se os felinos cuja interrupção do fluxo urinário foi determinada pela presença de tampão uretral (estrutura friável, composta por uma matriz protéica e cristais) (n = 24); no segundo subgrupo, foram dispostos os felinos que apresentaram obstrução uretral cuja(s) causa(s) do processo obstrutivo não pôde (puderam) ser determinada(s) através dos meios diagnósticos empregados (n = 8); no terceiro subgrupo, foram agrupados os felinos com obstrução uretral e infecção do trato urinário (n = 4); no quarto

subgrupo, incluiu-se o único felino que apresentou múltiplos e pequenos cálculos radiopacos na bexiga; e, no quinto subgrupo, foram dispostos todos os felinos que apresentaram DTUI, sem obstrução uretral, mas que os meios diagnósticos empregados, mais uma vez, não revelaram a etiologia do processo inflamatório urinário (n = 13) (Tab. 1).

Dentre os animais acometidos pela DTUI, 88% (n = 44) eram do sexo masculino e 12% (n = 6) do sexo feminino, sendo que 48% (n = 24) desses felinos eram castrados e 52% (n = 26) inteiros. Com relação aos gatos com obstrução uretral, 100% (n = 36) deles eram do sexo masculino.

O exame qualitativo do sedimento urinário dos gatos com DTUI demonstrou que 78% (n = 39) desses felinos apresentavam cristalúria, sendo que 40% (n = 20) das amostras apresentavam exclusivamente cristais de estruvita, 26% (n = 13) estruvita associada com fosfato amorfo e 2% (n = 1) estruvita associada a cristais de oxalato de cálcio; 6% (n = 3) das amostras de urina continham exclusivamente cristais de fosfato amorfo e 4% (n = 2) somente cristais de urato amorfo. Nos 25 animais do grupo controle, os cristais estiveram presentes em apenas 24% (n = 6) das amostras de urina, sendo que os cristais de estruvita compreenderam 67% (n = 4) dos achados. A análise estatística desses resultados caracterizou a existência de uma associação significativa (p<0,05) entre DTUI e cristalúria. Além da cristalúria, a urinálise evidenciou que 100% (n = 50) dos animais com DTUI apresentavam hematúria e proteinúria.

Ainda, por meio da urinálise, detectou-se entre os animais com DTUI um pH urinário médio (\pm DP) de 7,08 (\pm 0,80). Nos felinos com obstrução uretral, o pH urinário médio foi de 7,06 (\pm 0,87) e nos gatos sem obstrução uretral o pH urinário médio foi de 7,18 (\pm 0,60), não se evidenciando diferença estatisticamente significativa entre ambos os grupos (p>0,05). Já o pH urinário médio de 5,95 (\pm 0,60) dos animais do grupo controle foi significativamente menor (p<0,05) do que o observado entre os felinos com DTUI.

A urocultura evidenciou crescimento bacteriano em 8% (n = 4) das amostras de urina, todas pertencentes a felinos com obstrução uretral recidivante; os agentes isolados foram: *Pasteurella* sp, *Klebsiella* sp, *Staphylococcus* sp e *Escherichia coli*.

Em todos os felinos estudados foram realizadas dosagens séricas de uréia e de creatinina. Os valores médios de uréia (\pm DP), em mg/dl, para os animais com DTUI com e sem obstrução uretral foram 155,2 (\pm 135,0) e 43,3 (\pm 10,3), respectivamente; o valor médio de uréia para os animais do grupo controle foi 47,0 (\pm 8,5). Os valores médios de creatinina (\pm DP), em mg/dl, para os felinos com DTUI com e sem obstrução uretral foram 4,16 (\pm 3,76) e 1,26 (\pm 0,26), respectivamente; o valor médio de creatinina para os felinos do grupo controle foi 1,20 (\pm 0,28). Os valores de uréia e de creatinina dos felinos com DTUI e obstrução uretral foram significativamente superiores aos encontrados para os felinos com DTUI sem obstrução uretral e grupo controle (p<0,05). Não houve diferença estatisticamente significativa nos níveis séricos médios de uréia e de creatinina entre os animais com DTUI sem obstrução uretral e os felinos do grupo controle (p>0,05).

O exame radiográfico das vias urinárias dos felinos com DTUI evidenciou que 62% (n = 31) desses felinos apresentavam espessamento da parede e irregularidade de mucosa da bexiga urinária, associadas ou não a divertículos de bexiga, sendo estes detectados em 6% (n = 3) dos casos. Observou-se uma associação entre obstrução uretral e as alterações de parede da bexiga (p<0,05), enquanto a cristalúria, observada na maior parte dos animais com DTUI, não parece estar associada às alterações de parede da bexiga (p>0,05). Nenhuma alteração radiográfica foi evidenciada entre os felinos do grupo controle (Tab. 2).

Com relação ao tipo de dieta que estes animais recebiam, 92% (n = 46) eram alimentados com ração seca industrializada, sendo que, destes, 68% (n = 34) alimentavam-se exclusivamente com ração seca e 24% (n = 12) recebiam também alimentação ca-

Tabela 1

Distribuição de 50 felinos com DTUI, segundo a patência uretral e o diagnóstico específico da doença urinária. São Paulo, 1993.

Grupo	Tampão uretral (%)	Infecção do trato urinário (%)	Cálculos (%)	Causa desconhecida (%)
Gatos com obstrução uretral (n=36)	24 (67)	04 (11)	0 (0)	08 (22)
Gatos sem obstrução uretral (n=14)	0 (0)	0 (0)	01(7)	13 (93)
Total (n=50)	24	04	01	21

Tabela 2

Distribuição de 50 felinos com DTUI e 25 felinos normais (grupo controle), segundo o diagnóstico específico da doença urinária, os achados radiográficos e cristalúria. São Paulo, 1993.

Diagnóstico	Alterações Radiográficas (%)			Cristalúria (%)
	EPBU*	DB**	NDN***	
Obstrução por tampão uretral (n=24)	18(75)	3(12,5)	2(12,5)	19(79)
Obstrução uretral de causa desconhecida (n=8)	4(50)	0(0)	4(50)	5(62,5)
DTUI de causa desconhecida, sem obstrução uretral (n=13)	5(38,5)	0(0)	8(61,5)	11(84,6)
Infecção do trato urinário (n=4)	3(75)	0(0)	1(25)	2(50)
Cálculos (n=1)	1(100)	0(0)	0(0)	1(100)
Controle (n=25)	0(0)	0(0)	25(100)	6(24)

* EPBU = Espessamento de parede da bexiga urinária; ** DB = Divertículo de bexiga; *** NDN = Nada digno de nota.

seira (carne bovina e/ou sardinha). Apenas 8% (n = 4) desses felinos eram alimentados somente com carne bovina. Todos os 25 felinos do grupo controle recebiam dieta seca industrializada *ad libitum*.

Dos 50 casos de DTUI atendidos, 26 (52%) deles eram processos recidivantes, ou seja, esses animais já haviam apresentado anteriormente uma ou mais recidivas obstrutivas ou não.

A idade média (\pm DP), em meses, dos felinos com DTUI foi de 41,94 (\pm 26,28), o felino mais jovem tinha 8 meses de idade e o mais velho 119 meses. A idade média (\pm DP) dos 25 felinos do grupo controle foi de 35,64 (\pm 24,18).

DISCUSSÃO

Os felinos que são acometidos pela DTUI podem manifestar um ou mais dos diferentes sintomas associados ao comprometimento das vias urinárias inferiores, sendo a obstrução uretral o sintoma mais dramático, atraindo a atenção dos proprietários que percebem a necessidade urgente de atendimento profissional. Os demais sintomas, como hematuria e/ou polaquiúria, muitas vezes podem passar despercebidos, justificando-se o maior número de casos de obstrução uretral observados, que responderam por 72% (n = 36) dos casos atendidos, à semelhança dos achados de outros autores²³.

A conformação anatômica da uretra dos machos parece favorecer a instalação do processo obstrutivo^{8,26,28}. De fato, 100% dos felinos com obstrução uretral eram do sexo masculino e em 67% (n = 24) deles o bloqueio uretral foi causado por tampões uretrais. Portanto, a instalação do processo obstrutivo não depende exclusivamente do diâmetro uretral, sendo igualmente importantes os fatores que acabam por determinar a formação desses tampões. Além disso, a interrupção do fluxo urinário levaria ao quadro de azotemia pós-renal, com conseqüências previsíveis de insuficiência renal, sendo esta a *causa mortis* mais freqüente entre os animais com DTUI¹¹. No presente trabalho, os níveis séricos médios de uréia e de creatinina nos felinos com obstrução uretral foram significativamente superiores (p<0,05) aos valores médios obtidos para os felinos sem obstrução uretral e grupo controle, o que vem corroborar essa hipótese, justificando-se uma conduta terapêutica emergencial que deve ser adotada nos casos de obstrução uretral.

Segundo Osborne *et al.*²⁵, todo processo inflamatório de bexiga urinária, infeccioso ou não, associado à cristalúria, poderia favorecer a organização dos tampões uretrais. Rhodes *et al.*²⁷ observaram, à semelhança do que ocorre em pacientes humanos com processo inflamatório das vias urinárias, um aumento na concentração urinária da mucoproteína de Tamm Horsfall em pacientes felinos com DTUI e que esta proteína poderia constituir-se na matriz mucoprotéica à qual se agregariam os cristais. No entanto, em recente estudo sobre a composição protéica dos tampões uretrais, Westropp *et al.*³⁶ observaram que a albumina e frações de albumina seriam os principais componentes protéicos dos tampões e que a mucoproteína de Tamm Horsfall enquadrar-se-ia como um componente secundário. Embora no presente estudo não tenha sido realizada qualquer análise dos tampões uretrais, a urinálise evidenciou proteinúria em 100% das amostras analisadas, a qual pode ter colaborado para a formação de tampões uretrais.

A infecção bacteriana corresponde a um dos possíveis fatores etiológicos relacionados ao desenvolvimento do processo inflamatório das vias urinárias em felinos com DTUI. Embora a infec-

ção urinária bacteriana não ocorra em magnitude expressiva na espécie felina, a cateterização uretral poderia favorecer a instalação desses agentes^{1,29}. De fato, no presente estudo, os quatro felinos com DTUI e infecção urinária já haviam passado por uma ou mais cateterizações uretrais anteriores.

No presente estudo, cerca de dois terços dos pacientes felinos com DTUI apresentavam cristalúria de estruvita; outros autores como Carbone⁸; Rich; Kirk²⁸; Lewis *et al.*²⁰ também já haviam observado a relevância da presença dos cristais de estruvita na urina dos felinos com DTUI.

A cristalização de estruvita está na dependência do grau de saturação da urina com cristalóides calculogênicos^{15,17} e principalmente do pH urinário^{6,11}. Em pH urinário menor que 6,0 dificilmente ocorre a formação desses cristais²⁹. Assim, o pH urinário médio (\pm DP) de 7,09 (\pm 0,80), observado nos felinos com DTUI do presente estudo, justifica os 68% de amostras de urina com cristais de estruvita, associados ou não a outros tipos de cristais. Já o pH urinário médio de 5,94 (\pm 0,60), observado nos felinos do grupo controle, encontra-se aquém da faixa de pH urinário na qual haveria a formação de estruvita, o que de fato ocorreu, pois em apenas 24% (n = 6) das amostras de urina destes felinos observou-se algum tipo de cristalúria.

A associação estatisticamente significativa entre cristalúria e DTUI, encontrada no presente trabalho, não é suficiente para comprovar uma possível participação desses cristais no desenvolvimento do processo inflamatório das vias urinárias inferiores. Primeiro, não foi possível estabelecer-se uma relação estatisticamente significativa entre cristalúria e as alterações radiográficas da parede da bexiga urinária (p>0,05). Segundo, a cristalúria de estruvita pode ter ocorrido unicamente porque o pH urinário alcalino tenha favorecido a precipitação dos cristais. E, finalmente, deve-se considerar, também, que a presença de cristais no sedimento urinário não reflete, necessariamente, cristalúria *in vivo*³⁰. No entanto, não se deve excluir completamente a participação dos cristais na formação dos tampões uretrais²⁹.

Dentre as várias possíveis causas relacionadas à produção de urina alcalina, a infecção urinária com bactérias produtoras de urease não parece ter contribuído significativamente para a alcalinização da urina dos gatos com DTUI, pois a infecção bacteriana foi evidenciada em apenas 8% desses pacientes.

O tipo de dieta e a freqüência com que o animal a recebe também podem interferir diretamente no pH urinário. Animais alimentados basicamente com dietas ricas em proteína de origem animal tendem a produzir urina ácida¹²; em contrapartida, animais que são alimentados com dietas ricas em cereais e vegetais, de um modo geral, tendem a formar uma urina alcalina. Portanto, gatos que se alimentam com dietas secas industrializadas, cuja formulação inclui cereais, tendem a formar urina alcalina³¹. De fato, a alcalinização urinária pôde ser evidenciada nos pacientes felinos com DTUI, dos quais 92% (n = 46) recebiam ração seca industrializada; no entanto, o mesmo não ocorreu com os felinos do grupo controle, que embora recebessem exclusivamente ração seca industrializada, o pH urinário médio observado foi muito inferior ao valor encontrado para os felinos com DTUI.

Embora a metodologia empregada e os resultados obtidos no presente trabalho não sejam suficientes para explicar o pH urinário ácido encontrado nos felinos do grupo controle, deve-se considerar o fato de que estes felinos encontravam-se em confinamento duran-

te toda a fase experimental e que tinham livre acesso a ração e água. Sabe-se que a alimentação *ad libitum* resulta em onda alcalina pós-prandial de menor magnitude quando comparada à alimentação sob a forma de refeições diárias menos frequentes^{31,34}. A onda alcalina pós-prandial ocorre em consequência da secreção gástrica de ácido clorídrico quando da ingestão do alimento¹². Quanto mais intensa for a secreção gástrica com perda de ácidos para a luz intestinal, maior será a compensação orgânica, com a eliminação de bicarbonato via rins, o que determina a formação de urina alcalina. Portanto, o confinamento a que estes animais foram expostos, assim como o livre acesso ao alimento, pode ter contribuído para a ingestão mais freqüente de pequenas porções de ração, levando à produção de urina menos alcalina^{12,21}.

Recentemente, Buffington; Chew⁵ e Johnson *et al.*¹⁶ descrevem outro possível mecanismo que poderia explicar o pH urinário alcalino observado na grande maioria dos pacientes felinos com DTUI; esses autores acreditam que estes animais possam apresentar uma resposta exacerbada ao estresse, quando comparados a felinos normais, e que a hiperventilação, observada freqüentemente nesses pacientes durante situações adversas, elevaria o nível sanguíneo de dióxido de carbono, com um concomitante aumento na eliminação renal de bicarbonato, o que acarretaria a formação de urina alcalina.

Dentre os achados radiográficos do presente estudo, destacam-se as alterações de espessura da parede da bexiga urinária observadas nos felinos com DTUI. No entanto, a metodologia empregada foi insuficiente para esclarecer a(s) causa(s) e o(s) tipo(s) dessas alterações.

Considerando-se a hipótese de que o espessamento da parede da bexiga urinária seja uma consequência do processo inflamatório, e que a ação irritante dos cristais ou agregados de cristais sobre a mucosa urinária poderia favorecer a instalação desse processo inflamatório³⁰, dever-se-ia esperar uma relação direta entre cristalúria e espessamento da parede da bexiga. No entanto, os resultados obtidos no presente estudo não evidenciam uma associação estatisticamente significante entre cristalúria e espessamento da parede da bexiga urinária ($p > 0,05$). Portanto, a cristalúria pode ser importante no processo de formação dos tampões uretrais, mas sua participação no desenvolvimento do processo inflamatório urinário parece ser duvidosa. De fato, os trabalhos desenvolvidos por Caito *et al.*⁷ e Wolfe *et al.*³⁸ demonstram que os pacientes felinos com DTUI apresentam, na realidade, inflamação neuro-

gênica da bexiga urinária à similitude do que ocorre em pacientes humanos com cistite intersticial.

Sabe-se que a obstrução uretral pode conduzir a um aumento da pressão intravesical e a uma conseqüente hipertrofia ou hiperplasia da camada muscular¹⁴, que por sua vez poderia ser evidenciada radiograficamente como um espessamento da parede da bexiga. Portanto, esta poderia ser uma das possíveis explicações para a associação estatisticamente significante entre obstrução uretral e espessamento da parede da bexiga ($p < 0,05$), encontrada no presente trabalho. No entanto, futuros estudos histopatológicos da bexiga urinária de pacientes felinos com DTUI serão necessários para comprovar tal teoria.

Ainda com relação às alterações radiográficas, o divertículo de bexiga e os cálculos urinários foram achados esporádicos no presente estudo. Segundo Osborne *et al.*²⁴, os divertículos de bexiga podem ser primários (congênitos) ou secundários a um aumento de pressão intravesical decorrente de obstrução uretral. Embora os únicos três felinos que apresentavam divertículo na bexiga urinária pertencessem ao grupo dos animais com obstrução uretral, a metodologia empregada não permitiu uma diferenciação da sua natureza.

Outros fatores menos importantes, mas considerados de risco para o desenvolvimento da DTUI, segundo alguns autores^{35,37}, são o estado reprodutivo e a faixa etária do animal. No presente estudo, o estado reprodutivo do animal parece não ter exercido importância no desenvolvimento da DTUI. Já a faixa etária dos 50 felinos com DTUI assemelha-se à referida por Walker *et al.*³⁵ e Willeberg; Priester³⁷, em que os felinos entre 12 e 48 meses de idade são os mais freqüentemente acometidos.

A análise dos resultados obtidos no presente estudo permite concluir que a DTUI pode acometer tanto machos como fêmeas, sendo o processo obstrutivo mais freqüente entre os animais do sexo masculino; o quadro obstrutivo constituiu-se na manifestação mais dramática da DTUI, podendo conduzir esses pacientes à insuficiência renal; os cristais de estruvita constituíram-se em achado freqüente na urina dos gatos com DTUI; o pH urinário desses animais era freqüentemente alcalino; o processo inflamatório da mucosa urinária foi raramente determinado por agentes bacterianos; o estado reprodutivo dos animais parece não ter interferido no desenvolvimento da doença urinária e finalmente, a metodologia empregada não foi suficiente para se determinar a causa da doença urinária em muitos dos pacientes.

SUMMARY

Fifty cats with signs of lower urinary tract disease (hematuria, dysuria, pollakiuria or urethral obstruction) were studied as far as clinical, laboratory and radiographic abnormalities were concerned. These animals were distributed in two groups, the first one comprised thirty-six male cats with urethral obstruction and the second, fourteen male and female cats presenting hematuria, dysuria and/or pollakiuria. Another group of twenty-five healthy cats, both sexes, different ages and breeds, fed exclusively with commercial dried food was included as control. Serum urea and creatinine measurements, urine analysis, urine culture and excretory urography were performed in all cats. The results showed that urinary tract infection was rarely seen. No significant difference was detected between castrated or intact animals. Among the sick cats the most consistent abnormalities found were: urinary alkaline pH, crystalluria and thickness of the urinary bladder wall. The difference in urine pH observed among healthy and sick animals fed with the same kind of meal should be stressed and deserves further studies.

UNITERMS: Urinary system; Disease; Cats.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- BARKER, J.; POVEY, R.C. The feline urolithiasis syndrome: a review and an inquiry into the alleged role of dry cat foods in its etiology. **Journal of Small Animal Practice**, v.14, n.8, p.445-57, 1973.
- 2- BARSANTI, J.A.; FINCO, D.R.; SHOTTS, E.B.; BLUE, J.; ROSSI, L. Feline urological syndrome: further investigations into etiology. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v.18, n.3, p.391-5, 1982.
- 3- BAUER, A.W.; KIRKY, W.M.M.; SHERRIS, J.C.; TURCK, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **Journal of Clinical Pathology**, v.45, n.4, p.493-6, 1966.
- 4- BUFFINGTON, C.A.; BLAISDELL, J.L.; BINNS, S.P.; WOODWORTH, B.E. Decreased urine glycosaminoglycan excretion in cats with inflammatory bladder syndrome. **Journal of Urology**, v.155, n.5, p.1801-4, 1996.
- 5- BUFFINGTON, C.A.; CHEW, D.J. Intermittent alkaline urine in a cat fed an acidifying diet. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.209, n.1, p.103-4, 1996.
- 6- BUFFINGTON, C.A.; ROGERS, Q.R.; MORRIS, J.G.; COOK, N.E. Feline struvite urolithiasis: magnesium effect depends on urinary pH. **Feline Practice**, v.15, n.6, p.29-33, 1985.
- 7- CAITO, M.; MASTY, J.; BUFFINGTON, C.A. **Neuron-specific enolase and substance P immunoreactivity in urinary bladder of cats with idiopathic cystitis**. Columbus, OH, 1995. 63p. Thesis (Master) – College of Veterinary Medicine; The Ohio State University.
- 8- CARBONE, M.G. Phosphocrystalluria and urethral obstruction in the cat. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.147, n.11, p.1195-200, 1965.
- 9- CLASPER, M. A case of interstitial cystitis and Hunner's ulcer in a domestic shorthaired cat. **New Zealand Veterinary Journal**, v.38, n.4, p.158-60, 1990.
- 10- EWING, W.H. **Edward's and Ewing's identification of enterobacteriaceae**. 4.ed. New York : Elsevier, 1986. p.121-9.
- 11- FINCO, D.R.; BARSANTI, J.A. Diet-induced feline urethral obstruction. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.14, n.3, p.529-36, 1984.
- 12- FINKE, M.D.; LITZENBERGER, B.A. Effect of food intake on urine pH in cats. **Journal of Small Animal Practice**, v.33, n.6, p.261-5, 1992.
- 13- GAO, X.; BUFFINGTON, C.A.; AU, J.L.S. Effect of interstitial cystitis on drug absorption from urinary bladder. **Journal of Pharmacology & Experimental Therapeutics**, v.271, n.2, p.818-23, 1994.
- 14- HOSGOOD, G.; HEDLUND, C.S. Urethral disease and obstructive uropathy. *In*: BOJRAB, M.I. **Disease mechanisms in small animal surgery**. 2.ed. New York : Lea P. Febiger, 1993. p.528-37.
- 15- JACKSON, O.F. The treatment and subsequent prevention of struvite urolithiasis in cats. **Journal of Small Animal Practice**, v.12, n.10, p.555-68, 1971.
- 16- JOHNSON, H.A.; BLAISDELL, J.L.; BUFFINGTON, C.A. Hyperventilation syndrome in cats with interstitial cystitis. *In*: ADVANCES IN VETERINARY MEDICINE, Columbus-OH, 1996. **Abstracts**. Columbus : The Ohio State University-College of Veterinary Medicine, 1996. p.IM-7.
- 17- KALLFEZ, F.A.; BRESSETT, J.D.; WALLACE, R.J. Urethral obstruction in random source and SPF male cats induced by high levels of dietary magnesium and phosphorus. **Feline Practice**, v.10, n.7, p.25-35, 1980.
- 18- KRUGER, J.M.; OSBORNE, C.A. The role of viruses in feline lower urinary tract disease. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.4, n.2, p.71-8, 1990.
- 19- LENNETTE, E.W.; SPAULDING, E.H.; TRAUANT, J.P. **Manual of clinical microbiology**. 4.ed. Washington : American Society for Microbiology, 1974. p.970.
- 20- LEWIS, L.D.; CHOW, F.H.C.; TATON, G.F.; HAMAR, D.W. Effects of various dietary mineral concentrations on the occurrence of feline urolithiasis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.172, n.5, p.559-64, 1978.
- 21- LEWIS, L.D.; MORRIS, M.L. Feline urologic syndrome: causes and clinical management. **Veterinary Medicine & Small Animal Clinician**, v.79, n.3, p.323-37, 1984.
- 22- LUSTGARTEN, J.A.; WENK, R.E. Simple, rapid, kinetic method for serum creatinine measurement. **Clinical Chemistry**, v.18, n.11, p.1419-22, 1972.
- 23- OSBALDISTON, G.W.; TAUSSIG, R.A. Clinical report on 46 cases of feline urological syndrome. **Veterinary Medicine & Small Animal Clinician**, v.65, n.5, p.461-8, 1970.
- 24- OSBORNE, C.A.; JOHNSTON, G.R.; KRUGER, J.M.; O'BRIEN, T.D.; LULICH, L.P. Etiopathogenesis and biological behavior of feline vesicourachal diverticula: don't just do something stand there. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.17, n.3, p.697-773, 1987.
- 25- OSBORNE, C.A.; KRUGER, J.P.; LULICH, L.P.; BARTGES, J.W.; POLZIN, D.J.; MOLITOR, T.; BEAUCLAIR, K.D.; ONFFROY, J. Feline matrix-crystalline urethral plugs: a unifying hypothesis of causes. **Journal of Small Animal Practice**, v.33, n.4, p.172-7, 1992.
- 26- OSBORNE, C.A.; LEES, G.E. Feline cystitis, urethritis, urethral obstruction syndrome. **Modern Veterinary Practice**, v.59, n.3/5/7/9, p.173-80; 349-57; 513-20; 669-73, 1978.
- 27- RHODES, D.C.; HINSMAN, E.J.; RHODES, J.A.; HAWKINS, E.C. Urinary Tamm-Horsfall glycoprotein concentrations in normal and urolithiasis-affected male cats determined by an ELISA. **Zentralblatt Fur Veterinarmedizin-Reihe A**, v.39, n.8, p.621-34, 1992.
- 28- RICH, L.J.; KIRK, R.W. Feline urethral obstruction: mineral aspects. **American Journal of Veterinary Research**, v.29, n.11, p.2149-56, 1968.
- 29- RICH, L.J.; KIRK, R.W. The relationship of struvite crystals to urethral obstruction in cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.154, n.2, p.153-7, 1969.
- 30- SENIOR, D.F. Feline lower urinary tract disease: simplified with complexes. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.12, n.1, p.40-3, 1990.
- 31- SKOCH, E.R.; CHANDLER, G.M.; RICHARDSON, D.P. Influence of diet on urine pH and the feline urological syndrome. **Journal of Small Animal Practice**, v.32, n.8, p.413-9, 1991.
- 32- STRUFALDI, B. **Prática de bioquímica clínica**. São Paulo : Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, 1987. p.339.
- 33- VIEIRA, S. **Introdução à bioestatística**. 2.ed. Rio de Janeiro : Campus, 1991. p.98.
- 34- VONDRUSKA, F. The effect of a rat carcass diet on the urinary pH of the cat. **Companion Animal Practice**, v.1, n.1, p.5-9, 1987.
- 35- WALKER, A.D.; WEAVER, A.D.; ANDERSON, R.S.; CRIGHTON, G.W.; FENNEL, C.; GASKELL, C.J.; WILKINSON, G.T. An epidemiological survey of the feline urological syndrome. **Journal of Small Animal Practice**, v.18, n.4, p.283-301, 1977.
- 36- WESTROPP, J.L.; BLAISDELL, J.L.; BUFFINGTON, C.A. Analysis of plug material from cats suffering urethral obstruction. *In*: ADVANCES IN VETERINARY MEDICINE, Columbus-OH, 1996. **Abstracts**. Columbus : The Ohio State University-College of Veterinary Medicine, 1996. p.IM-8.
- 37- WILLEBERG, P.; PRIESTER, W.A. Feline urologic syndrome: associations with some time, space, and individual patient factors. **American Journal of Veterinary Research**, v.37, n.8, p.975-8, 1976.
- 38- WOLFE, S.A.; SOKOLOV, A.G.; BUFFINGTON, C.A. Effects of interstitial cystitis on bladder and spinal cord tachykinin receptor concentrations in cats. *In*: MEETING OF THE SOCIETY FOR NEUROSCIENCE, San Diego, CA, 1995. **Proceedings**, 1995. p.123.

Recebido para publicação: 12/09/1996
Aprovado para publicação: 30/07/1997