

# LE AFFEZIONI IDIOPATICHE DELLE BASSE VIE URINARIE DEL GATTO. Parte III.

## Diagnosi\*

**TINA S. KALKSTEIN, DVM, MA - JOHN M. KRUGER, DVM, PhD**  
Michigan State University

**CARL A. OSBORNE, DVM, PhD**  
University of Minnesota

PATOLOGIA FELINA

### Riassunto

La diagnosi di patologia idiopatica felina delle basse vie urinarie (iLUTD, *idiopathic lower urinary tract disease*) si basa sull'esclusione di altre cause di ematuria, disuria e pollachiuria. Mancando un test o una procedura singola patognomonica dell'affezione, si consiglia di eseguire un insieme di esami per formulare la diagnosi. La valutazione diagnostica complessiva delle affezioni delle basse vie urinarie comprende anamnesi ed esame clinico completi, emogramma e profilo biochimico, analisi completa delle urine, urocoltura quantitativa per la ricerca di batteri aerobi, esami radiografici in bianco dell'addome, uretroci-stografia con mezzo di contrasto, ecografia, uretrocistoscopia e biopsia chirurgica.

### Summary

*The diagnosis of feline idiopathic lower urinary tract disease (iLUTD) depends on excluding other causes of hematuria, dysuria, and pollakiuria. Because no single test or procedure is pathognomonic for iLUTD, a combination of tests is recommended to establish diagnosis. Comprehensive diagnostic evaluation of the lower urinary tract may encompass a complete history and physical examination, hemogram and serum chemistry profile, complete urinalysis, quantitative urine culture for aerobic bacteria, survey abdominal radiography, contrast urethrocytography, ultrasonography, urethrocytostomy, and surgical biopsy.*

Manifestazioni cliniche quali ematuria, disuria e pollachiuria derivano da cause fondamentalmente differenti fra loro, che possono essere singole o multiple e interagenti o indipendenti. È necessario ricorrere ad alcune procedure diagnostiche per identificare, localizzare e ridefinire le cause di patologie che inducono segni a carico del tratto urinario inferiore (Tabelle 1 e 2, Fig. 1). Tuttavia, non esiste un singolo test o procedimento diagnostico specifico che sia patognomonico di affezioni idiopatiche delle basse vie urinarie del gatto. Pertanto, la diagnosi della condizione si basa sull'esclusione di altre cause di ematuria, disuria e pollachiuria. In presenza di ematuria non associata a segni del tratto urinario inferiore, occorre prendere in considerazione disordini a carico di vie urinarie superiori, apparato riproduttivo e sistema della coagulazione.

Le manifestazioni cliniche ricorrenti delle affezioni delle basse vie urinarie (LUTD) riscontrate in soggetti con dia-

gnosi pregresse di patologia idiopatica spesso vengono attribuite alla recrudescenza della patologia di origine. Tuttavia, è possibile che la ricomparsa dei segni clinici rappresenti una manifestazione ritardata dell'affezione originale (ad es. stenosi spontanea o iatrogena), lo sviluppo di una patologia differente accompagnata da segni simili alla precedente (ad es. urolitiasi) oppure l'insieme di tali evenienze.

Il presente articolo costituisce la terza delle quattro parti di un lavoro in cui vengono esaminati i concetti attuali riguardanti le affezioni idiopatiche delle basse vie urinarie del gatto. Nella prima e seconda parte sono stati considerati rispettivamente gli aspetti clinici e le possibili cause dell'affezione. In questa sede l'attenzione viene rivolta alla valutazione diagnostica dei soggetti con LUTD idiopatica non ostruttiva.

### ANAMNESI ED ESAME CLINICO

I proprietari dei gatti colpiti segnalano tipicamente la comparsa improvvisa di segni clinici indicativi di LUTD

\*Da "The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian" Vol. 21, N. 5 maggio 1999, 387. Con l'autorizzazione dell'Editore.

**Tabella 1**  
**Schema diagnostico per gatti con ematuria e disuria di tipo non ostruttivo**

Mezzo diagnostico	Episodi iniziali o infrequenti <sup>a</sup>	Episodi frequenti o persistenti <sup>a</sup>
Anamnesi	+++++	+++++
Esame clinico	+++++	+++++
Analisi delle urine con esame del sedimento <sup>b</sup>	+++++	+++++
Urocultura quantitativa <sup>b</sup>	+++	++++
Esame radiografico in bianco	+++++	+++++
Uretrocistografia con contrasto	+	++++
Uretrocistoscopia	+	++++
Esame ecografico	+	+++
Biopsia chirurgica	-/+	-/+
Profilo biochimico	+	+++
Esame emocromocitometrico completo	+	+++

<sup>a</sup> La scala da -/+ a +++++ rappresenta l'importanza relativa della procedura diagnostica per la formulazione della diagnosi di affezione idiopatica delle basse vie urinarie, con -/+ indicante nella maggior parte dei casi un significato diagnostico molto basso e +++++ indicante nella maggior parte dei casi un significato diagnostico molto elevato.

<sup>b</sup> I campioni di urina vengono prelevati preferibilmente mediante cistocentesi per l'analisi iniziale e l'urocultura quantitativa. I successivi campioni destinati alla valutazione a lungo termine dell'ematuria devono provenire da minzione spontanea.

variamente associati (ad es. ematuria, disuria, pollachiuria e periuria [minzione in sedi inappropriate]). Nella maggior parte dei casi, le manifestazioni sono presenti da meno di 5 - 7 giorni, benché sia possibile osservare animali con segni clinici cronici e/o che ricorrono frequentemente.

Nei gatti con affezioni idiopatiche delle basse vie urinarie di tipo non ostruttivo, l'esame clinico evidenzia anomalie tipiche della maggior parte di queste condizioni. Alla palpazione addominale solitamente la vescica appare di piccole dimensioni o parzialmente distesa e la parete dell'organo può risultare ispessita. È possibile che i soggetti colpiti si lamentino o urinino in seguito alle manovre di

palpazione. Gli autori sottolineano che il solo esame di palpazione sia un mezzo inaffidabile per escludere la presenza di urocistoliti quali causa di ematuria e pollachiuria. In uno studio condotto in 30 gatti con urocistoliti radiopachi, appena il 10% di queste formazioni veniva rilevato mediante palpazione addominale.<sup>1</sup>

## VALUTAZIONI DI LABORATORIO

A meno che non siano complicati dalla presenza di altre malattie concomitanti, i risultati dell'esame emocromocitometrico completo e del profilo biochimico eseguiti nei gatti con affezioni idiopatiche delle basse vie urinarie di tipo non ostruttivo sono normali. Le analisi delle urine sono tipicamente caratterizzate da ematuria non accompagnata da piuria o batteriuria concomitanti (Tabella 2).<sup>2,3</sup> Tuttavia, in alcuni gatti con affezioni idiopatiche delle basse vie urinarie è possibile che le urine siano normali. In uno studio recente condotto in 70 gatti con manifestazioni cliniche e lesioni cistoscopiche compatibili con la iLUTD, il 20% dei soggetti presentava valori urinari nella norma.<sup>2</sup>

L'ematuria è un reperto aspecifico derivante da processi patologici a carico di apparato genitourinario o sistema emocoagulativo oppure traumi a carico della vescica urinaria indotti da palpazione eccessiva o cistocentesi eseguite a scopo diagnostico. La cistocentesi diagnostica è stata associata a episodi transitori di lieve ematuria microscopica nel 46% di 26 gatti normali.<sup>3</sup> Poiché l'ematuria conseguente a cistocentesi non si distingue in modo affidabile dalla situazione patologica associata a patologia idiopatica delle basse vie urinarie a insorgenza spontanea, i campioni di urina destinati ai controlli a lungo termine devono essere prelevati in seguito a minzione spontanea nella lettiera contenente materiale non assorbente (ad es. strisce di carta paraffinata).

Il riscontro di piuria è frequente nei gatti con infezioni del tratto urinario (UTI) di origine batterica o micotica, urolitiasi e ostruzione uretrale (Tabella 2).<sup>3,4-7</sup> Tuttavia, la presenza di piuria è stata riscontrata soltanto nel

**Tabella 2**  
**Segnalamento e reperti dell'analisi delle urine tipici delle comuni affezioni idiopatiche delle basse vie urinarie del gatto (LUTD)**

Fattore	LUTD idiopatica	Uroliti di struvite	Uroliti Ca Ox	UTI
Predisposizione di razza	assente	assente	Persiano, Himalayano, Burmese	assente
Predisposizione di sesso	assente	F > M	M > F	assente
Età media (anni)	4,4	7,2 +/- 3,5	7,3 +/- 3,4	8,2
Peso specifico medio delle urine	> 1,035	> 1,035	> 1,035	variabile
pH	acido	> 6,5	6,3 - 6,7	variabile
Sangue occulto	+++	+++	+++	+++
Proteine	+	+	+	+
Sedimento				
Eritrociti	+++	+++	+++	+++
Leucociti	-	+	+	+++
Cristalli	- / +	struvite	CaOx	- / +
Batteri	-	- / +	-	++

CaOx = ossalato di calcio; F = femmina; M = maschio; UTI = infezione del tratto urinario; - = assente; - / + = assente o infrequente; + = infrequente; ++ = frequente; +++ = molto frequente.

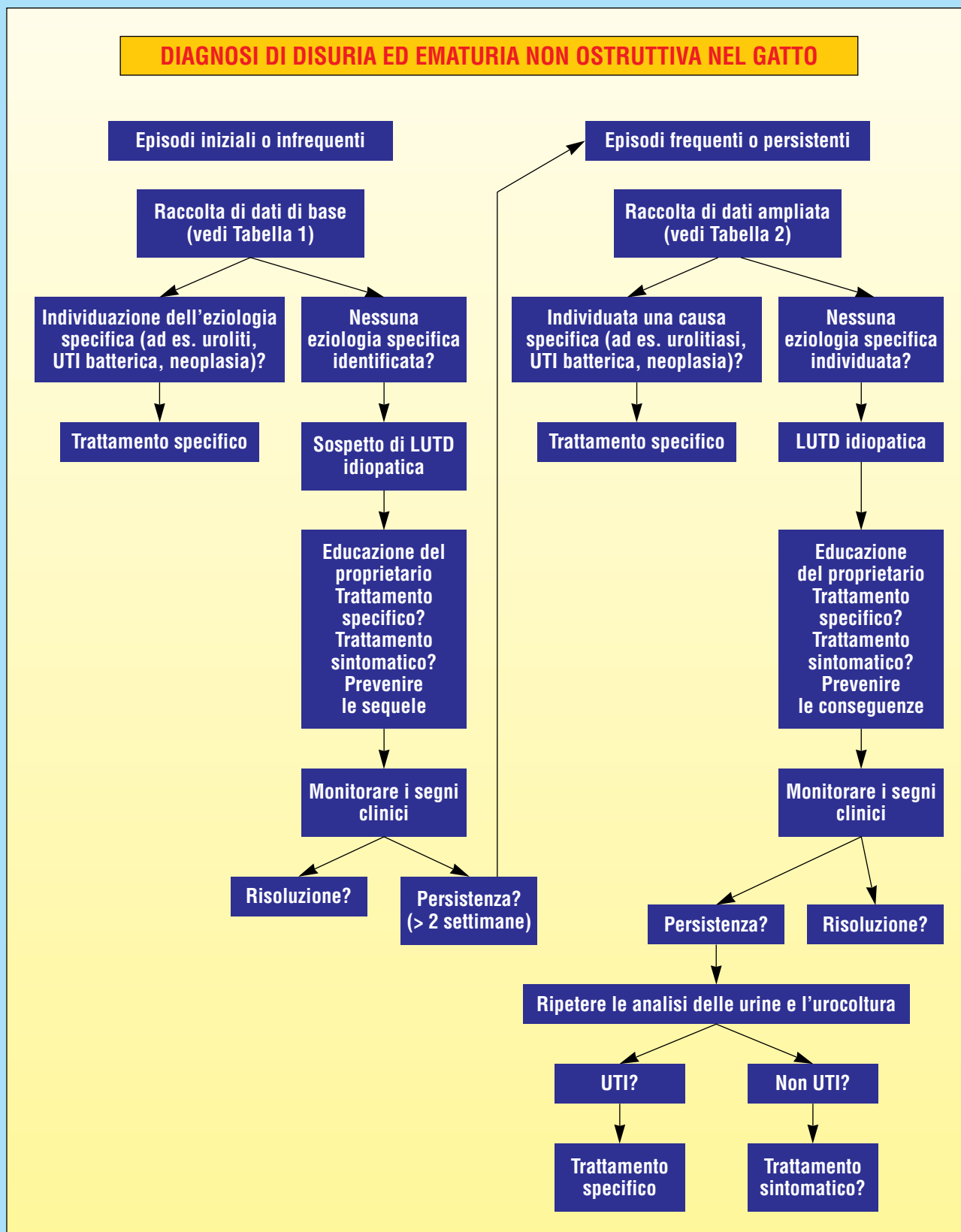


FIGURA 1 - Algoritmo diagnostico per gatti con disuria ed ematuria di tipo non ostruttivo (LUTD = affezioni delle basse vie urinarie; UTI = infezione del tratto urinario).

3% - 13% dei gatti con affezioni idiopatiche delle basse vie urinarie.<sup>2,3</sup> Queste osservazioni non devono sorprendere poiché lo stato di infiammazione suppurativa è un reperto raro nei campioni biotici di vescica urinaria

prelevati in gatti con forme non ostruttive di LUTD idiopatica.<sup>8-10</sup>

Nel gatto, la valutazione microscopica del sedimento urinario è una componente essenziale dell'analisi delle uri-

ne. Le strisce reattive reperibili in commercio, che consentono di rilevare indirettamente i leucociti presenti nelle urine quantificando l'attività esterasica leucocitaria, vengono considerate quale alternativa semplice, veloce e poco costosa all'esame microscopico per il riscontro di piuria significativa nei campioni di urina nei pazienti umani<sup>11</sup>; tuttavia, studi condotti nel gatto hanno dimostrato che l'uso di queste strisce è associato a risultati falsamente positivi in soggetti senza piuria.<sup>12</sup>

L'osservazione di batteri nel sedimento è indicativa di un'infezione del tratto urinario, ma non ne rappresenta una prova certa.<sup>13</sup> Nel valutare il significato della batteriuria bisogna considerare la contaminazione dell'urina durante il prelievo e la conservazione. Normalmente, la superficie mucosa del tratto urinario inferiore è sede di una popolazione batterica saprofita.<sup>14</sup> Pertanto, i campioni raccolti in seguito a minzione spontanea o mediante cateterizzazione, sono comunemente contaminati da batteri che non rivestono alcun significato clinico. È possibile che il sedimento urinario contenga gocce di grasso, cristalli amorfi o residui cellulari di dimensioni e aspetto simile a batteri nei preparati non colorati.

Solitamente, l'assenza di batteriuria e piuria indica che il tratto urinario non è sede di infezioni. Tuttavia, studi clinici e sperimentali condotti nel gatto hanno dimostrato che tali condizioni possono mancare nelle urine di soggetti con UTI confermata.<sup>15</sup> Per poter essere rilevati costantemente al microscopio ottico in campioni di urina non colorati, i batteri bastoncellari devono essere presenti in quantità pari o superiori a 10.000/ml.<sup>16</sup> Le forme cocciche sono di difficile riscontro al microscopio ottico nei campioni di urina non colorati se presenti in concentrazione inferiore a 100.000/ml.<sup>17</sup>

Le uroculture quantitative consentono di superare ampiamente i problemi di interpretazione dei reperti del sedimento urinario e costituiscono i mezzi più affidabili per confermare e localizzare le infezioni batteriche del tratto urinario nei gatti colpiti da affezioni idiopatiche delle basse vie urinarie.<sup>14</sup> Poiché l'urina del gatto è dotata di proprietà antibatteriche naturali superiori rispetto al cane, la presenza di microrganismi in bassa concentrazione nei felini riveste maggiore significato clinico.<sup>14</sup> Nel gatto, il riscontro di più di 1000 unità formanti colonie per millilitro di urina raccolta mediante cistocentesi o cateterizzazione viene considerata batteriuria significativa. Nei campioni di urina raccolti in seguito a minzione spontanea o spremitura manuale della vescica, il riscontro di più di 10.000 unità formanti colonie/ml è considerato significativo. Tuttavia, i risultati delle colture quantitative eseguite su campioni raccolti in seguito a minzione devono essere interpretati con cautela. Studi condotti in gatti normali hanno dimostrato che la contaminazione di questi campioni di urina può indurre lo sviluppo di un numero di colonie superiore a 10.000/ml.<sup>7,14</sup>

## ESAME RADIOGRAFICO

Le immagini radiografiche in bianco dell'addome sono di valore inestimabile per identificare urocistoliti radiopachi, uretroliti, zaffi uretrali composti da cristalli e matrice, materiali estranei e concomitanti disordini che coinvolgo-

no reni e ureteri (Figg. 2 e 3). Rispetto alla palpazione addominale, l'esame radiografico in bianco è un mezzo dotato di maggiore sensibilità e specificità per individuare gli uroliti nella specie felina. In base all'esperienza degli autori, la proiezione latero-laterale fornisce un maggiore numero di informazioni rispetto a quella ventro-dorsale per individuare le concrezioni radiopache presenti nella vescica urinaria e nell'uretra.<sup>17</sup>

Nei gatti con affezioni idiopatiche delle basse vie urinarie, le immagini radiografiche in bianco solitamente sono normali. Tuttavia, l'esito negativo non esclude la presenza di condizioni quali neoplasie, anomalie anatomiche o urolitiasi associata a uroliti di piccole dimensioni (inferiori a 3 mm) o radiotrasparenti, quali possibili cause di manifesta-



**FIGURA 2** - Immagine radiografica in bianco dell'addome eseguita in proiezione latero-laterale in una gatta meticcina sterilizzata di 3 anni di età, in cui si evidenziano due urocistoliti radiopachi composti al 100% da fosfato di magnesio-ammonio. Il gatto presentava ematuria, pollachiuria e periuria.



**FIGURA 3** - Immagine radiografica in bianco della parte laterale dell'uretra in un gatto meticcio castrato di 2 anni di età con ostruzione uretrale. Si noti la struttura radiopaca nella sede normalmente occupata dall'uretra peniena (punte di frecce) e la vescica urinaria aumentata di volume e sovradistesa. Un tappo uretrale di struvite è stato espulso dall'orificio uretrale esterno inducendo la minzione mediante compressione manuale della vescica.

zioni a carico del tratto urinario inferiore. Allo scopo di escludere queste eventualità e formulare una diagnosi definitiva di LUTD idiopatica, è opportuno ricorrere agli esami di uretrocistografia con mezzo di contrasto e/o uretrocistoscopia.

La cistografia con doppio contrasto e l'uretrografia con contrasto positivo sono i metodi radiografici di elezione per evidenziare le anomalie morfologiche di vescica urinaria e uretra associate alle affezioni delle basse vie urinarie. Rispetto agli esami pneumocistografico e cistografico con contrasto positivo, la cistografia con doppio contrasto è più idonea per valutare lo spessore della parete vescicale e il fenomeno di adesione leucocitaria alla mucosa e per identificare difetti di riempimento intraluminali liberi e di piccole dimensioni (ad es. uroliti, coaguli ematici, concrezioni di matrice).<sup>17</sup> Nei gatti con iLUTD, l'esame cistografico con mezzo di contrasto appare normale o rivela ispessimenti della parete vescicale (Fig. 4), irregolarità della mucosa e/o diverticoli uracali.<sup>3</sup>

L'adozione di una tecnica appropriata è fondamentale per ridurre al minimo le errate interpretazioni diagnostiche ed evitare le complicazioni iatrogene associate all'esame contrastografico.<sup>17</sup> La distensione insufficiente della vescica urinaria con il mezzo di contrasto conferisce alla parete dell'organo normale un aspetto focalmente o diffusamente ispessito (riferibile a patologie infiammatorie o neoplastiche). Al contrario, la sovradistensione può nascondere difetti di riempimento intraluminali liberi o aderenti alla parete vescicale. Possibili complicazioni associate all'esame cistografico con doppio contrasto comprendono ematuria, traumi vescicali o uretrali e infezioni batteriche del tratto urinario. Le complicazioni rare comprendono rottura della vescica, embolie gassose vascolari, reazioni al mezzo di contrasto e alterazioni di forma del catetere, che si attorciglia o si piega.

Nei gatti con affezioni delle basse vie urinarie è stata consigliata l'esecuzione dell'esame uretrografico con mezzo di contrasto positivo sia ascendente che discendente per la valutazione diagnostica dell'uretra.<sup>17,18</sup> L'indagine discendente è tecnicamente più difficile di quella ascendente, perché richiede il riempimento della vescica urinaria con

mezzo di contrasto positivo e la successiva ripresa di una radiografia in proiezione latero-laterale durante la minzione, spontanea o indotta mediante compressione esterna della vescica.<sup>17</sup> Tuttavia, l'esame discendente consente di valutare l'intera uretra. L'uretrografia ascendente è di più facile esecuzione, ma una porzione variabile del tratto distale dell'uretra può essere oscurata dal catetere uretrale.<sup>18</sup> Indipendentemente dalla tecnica usata, la distensione inadeguata della vescica urinaria con il mezzo di contrasto prima dell'esame o l'insufficiente riempimento dell'uretra nel corso dello stesso, favorisce la formazione di artefatti o la visualizzazione di aspetti anatomici normali erroneamente interpretati come lesioni patologiche.<sup>17-19</sup> Le possibili complicazioni associate all'esame uretrografico sono simili a quelle della cistografia con mezzo di contrasto.<sup>17</sup>

## ESAME ECOGRAFICO

L'ecografia è un mezzo innocuo, rapido e non invasivo per valutare vescica urinaria, reni e ureteri. Gli aspetti delle affezioni delle basse vie urinarie del gatto identificabili mediante esame ecografico sono rappresentati da urocistoliti radiotrasparenti e radiopachi, componenti ecogene del sedimento urinario, coaguli ematici, irregolarità della mucosa e lesioni focali, multifocali o diffuse a carico della parete vescicale.<sup>20</sup> Tuttavia, il valore diagnostico di questo esame è limitato da fattori quali localizzazione superficiale della vescica urinaria nel gatto, contrattura dell'organo in molti soggetti sintomatici e incapacità di valutare l'intera uretra felina. Per queste ragioni, gli autori prediligono gli esami contrastografico e uretrocistoscopico per la valutazione diagnostica del tratto urinario inferiore nella specie felina.

## URETROCISTOSCOPIA

Grazie ai recenti miglioramenti tecnici apportati alle apparecchiature necessarie, l'uretrocistoscopia è divenuta un mezzo comodo per la valutazione del tratto urinario inferiore nei gatti sia di sesso maschile che femminile. Questo tipo di indagine consente l'esame visivo diretto di vagina, orificio uretrale, uretra, vescica urinaria e sbocchi ureterali. Rispetto ad altri mezzi diagnostici, l'uretrocistoscopia è dotata di maggiore sensibilità e specificità nell'identificazione e localizzazione di sottili lesioni localizzate all'interno del lume o nella mucosa di uretra e vescica. Un ulteriore vantaggio è la possibilità di prelevare campioni biotici con la parte operante dello strumento durante la visualizzazione cistoscopica. Tuttavia, la visualizzazione con questa tecnica è limitata alla superficie mucosa e alla vascolarizzazione sottostante di vescica e uretra. È possibile che le lesioni a carico degli strati più profondi di vescica o uretra non vengano rilevate. Per queste ragioni, la valutazione diagnostica complessiva del tratto urinario inferiore deve comprendere l'uretrocistoscopia associata a cistografia o ecografia con doppio contrasto. I possibili rischi associati all'uretrocistoscopia comprendono infezioni batteriche del tratto urinario inferiore, aggravamento dei segni clinici, emorragie, incontinenza urinaria transitoria, perforazione uretrale e rottura della vescica.<sup>21,22</sup>



**FIGURA 4** - Cistografia con doppio contrasto in un gatto meticcio castrato di 5 anni di età, con affezioni idiopatiche delle basse vie urinarie. Si noti il notevole ispessimento della parete vescicale a livello dell'apice (punte di freccia).



## CISTOTOMIA E BIOPSIA

Gli interventi di laparotomia esplorativa e cistotomia sono stati impiegati comunemente per la diagnosi e il trattamento delle affezioni delle basse vie urinarie del gatto. Con la disponibilità di mezzi meno invasivi di valutazione del tratto urinario inferiore, è stata ampiamente superata la necessità di ricorrere alla cistotomia e alla biopsia chirurgica vescicale al solo scopo di formulare una diagnosi. I processi di erosione e ulcerazione mucosa oltre a edemi, emorragie e vari gradi di fibrosi sottomucosa sono reperti microscopici poco evidenti e aspecifici comunemente osservati a carico dei campioni biotici vescicali.<sup>23</sup> Sulla base di queste osservazioni e del fatto che il trattamento chirurgico comporti un aumento piuttosto che una diminuzione della morbilità associata a patologia idiopatica, gli autori sconsigliano di praticare la laparotomia esplorativa.

## CONCLUSIONI

Poiché i segni clinici delle affezioni idiopatiche delle basse vie urinarie del gatto non sono distinguibili da altre cause infettive e non infettive della condizione, si rendono necessarie procedure intese a identificare, localizzare e ridefinire le cause dell'affezione che inducono ematuria, disuria, pollachiuria, stranguria, incontinenza da stimolo urgente e/o periuria. La diagnosi di iLUTD dipende dall'esclusione di altre cause di manifestazioni cliniche localizzate a livello del tratto urinario inferiore. Non esiste un unico test o un'unica procedura che si possano ritenere patognomonici della condizione. La valutazione diagnostica complessiva del tratto urinario inferiore deve comprendere anamnesi ed esame clinico completi, emogramma e profilo biochimico, analisi delle urine completa, urocoltura quantitativa per la ricerca di batteri aerobi, esame radiografico in bianco, uretrocistografia con mezzo di contrasto, esame ecografico, uretrocistoscopia e biopsia chirurgica. Tuttavia, gli esami specifici appartenenti a schemi diagnostici individuali per soggetti affetti da patologia delle basse vie urinarie dipendono da 1) durata dei segni clinici e frequenza con cui ricorrono, 2) anomalie individuate al momento della valutazione diagnostica iniziale, 3) presenza di sequele (ad es. ostruzione uretrale) e 4) presenza di altre patologie concomitanti.

## Note sugli Autori

*Il Dr. Kalkstein attualmente è resident in Small Animal Internal Medicine e il Dr. Kruger è affiliato al Department of Small Animal Clinical Sciences del College of Veterinary*

*Medicine, Michigan State University, East Lansing, Michigan. Il Dr. Osborne è affiliato al Department of Small Animal Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, University of Minnesota, St. Paul, Minnesota. I Dr. Kruger e Osborne sono Diplomates of the American College of Veterinary Internal Medicine.*

## Bibliografia

1. Osborne CA, Lulich JP, Kruger JM: Medical dissolution of feline struvite urocystoliths. JAVMA 196:1053-1063, 1990.
2. Buffington CAT, Chew DJ, Kendall MS: Clinical evaluation of cats with nonobstructive urinary tract diseases. JAVMA 210:46-50, 1997.
3. Kruger JM, Osborne CA, Goyal SM: Clinical evaluation of cats with lower urinary tract disease. JAVMA 199:211-216, 1991.
4. Doster AR, Erickson ED, Chandler FW: Trichosporonosis in two cats. JAVMA 190:1184-1186, 1987.
5. Fulton RB, Walker RD: Candida albicans urocystitis in a cat. JAVMA 200:524-526, 1992.
6. Kirkpatrick RM: Mycotic cystitis in a male cat. Vet Med Small Anim Clin 77:1365-1371, 1982.
7. Lees GE, Simpson RB, Green RA: Results of analyses and bacterial cultures of urine specimens obtained from clinically normal cats by three methods. JAVMA 184:449-454, 1984.
8. Buffington CAT, Chew DJ: Feline lower urinary tract disease in cats: The Ohio State experience. Proc 15th ACVIM Forum:343-346, 1997.
9. Clasper M: A case of interstitial cystitis and Hunner's ulcer in a domestic shorthair cat. NZ Vet J 38:158-160, 1990.
10. Lawler DF, Evans RH: Urinary tract disease in cats: Water balance studies, urolith and crystal analyses, and necropsy findings. Vet Clin North Am 14:537-553, 1984.
11. Scheer WD: The detection of leukocyte esterase activity in urine with a new reagent strip. Am J Clin Pathol 87:86-93, 1987.
12. Holan KM, Kruger JM, Gibbons SN: Clinical evaluation of a leukocyte esterase test strip for detection of feline pyuria. Vet Clin Pathol 26:126-131, 1997.
13. Polzin DJ, Jenaj K: Urethritis, cystitis, and ureteritis. Vet Clin North Am 9:661-678, 1979.
14. Lees GE: Bacterial urinary tract infections. Vet Clin North Am 26:297-304, 1996.
15. Lees GE, Osborne CA: Feline urinary tract infections, in Kirk RW (ed): Current Veterinary Therapy VIII: Small Animal Practice. Philadelphia, WB Saunders Co, 1983, pp 1058-1061.
16. Ling GV, Kaneko JJ: Microscopic examination of canine urine sediment. Calif Vet 30(October): 14-18, 1976.
17. Johnston GR, Feeney DA, Rivers WJ: Diagnostic imaging of the feline lower urinary tract. Vet Clin North Am 26:401-415, 1996.
18. Scrivani PV, Chew DJ, Buffington CAT: Results of retrograde urethrography in cats with idiopathic, nonobstructive lower urinary tract disease and their association with pathogenesis: 53 cases. JAVMA 211:741-748, 1997.
19. Johnston GR, Stevens JB, Jessen CR: Complications of retrograde urethrography in dogs and cats. Am J Vet Res 44:1248-1256, 1983.
20. Selcer BA: Ultrasonographic findings in feline lower urinary tract diseases, in Bonagura JD, Kirk RW (eds): Kirks Current Veterinary Therapy XII: Small Animal Practice. WB Saunders Co. Philadelphia, 1995, pp 1007-1008.
21. Chew DJ, Buffington CAT, Kendall MS: Urethroscopy, cystoscopy, and biopsy of the feline lower urinary tract. Vet Clin North Am 26:441-462, 1996.
22. McCarthy TC: Cystoscopy and biopsy of the feline lower urinary tract. Vet Clin North Am 26(3):463-482, 1996.
23. Kruger JM, Fitzgerald S: Light microscopic evaluation of urinary bladder biopsy specimens from 70 cats with chronic idiopathic lower urinary tract disease. Michigan State University, 1996. Unpublished data.