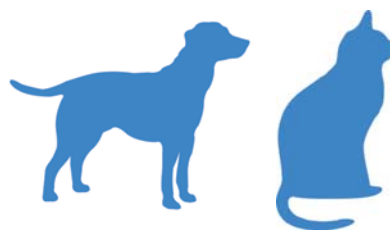


L'endoscopia interventistica nelle patologie delle basse vie urinarie nel cane e nel gatto



L'endoscopia interventistica è una tecnica mininvasiva alternativa alla chirurgia tradizionale, oggi sempre più rilevante nella gestione delle patologie delle basse vie urinarie di cani e gatti. I principali impieghi comprendono l'ablazione laser dell'uretere ectopico, la correzione di anomalie vestibolo-vaginali e dell'ureterocele, nonché l'iniezione di agenti volumizzanti per il trattamento dell'incontinenza urinaria da incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale. In corso di urolitiasi, è possibile eseguire l'asportazione mediante basket e/o pinze, eventualmente previa litotrissia laser, evitando approcci chirurgici tradizionali. I tumori vescico-uretrali, quando causano ostruzione delle vie urinarie, possono beneficiare del debulking laser endoscopico-assistito per ripristinare la pervietà uretrale. Per il trattamento delle stenosi uretrali è possibile invece utilizzare dilatatori meccanici sotto visione endoscopica. Inoltre, mediante l'endoscopia, è possibile identificare e rimuovere corpi estranei uro-genitali.

Roberta Caccamo
Med Vet, MSc II livello,
PhD, Endovet Italia

Elena Benvenuti
Med Vet, MSc II livello,
PhD, Endovet Italia

Enrico Bottero
Med Vet, Endovet Italia

INTRODUZIONE

L'endoscopia interventistica delle vie urinarie rappresenta un'opzione sempre più rilevante nella gestione di alcune patologie, sia congenite che acquisite, delle basse vie urinarie. Nella cagna l'urtrocistoscopia è generalmente eseguibile in tutti i pazienti, mentre nella gatta principalmente in soggetti di peso superiore ai 4 kg.

Nel cane maschio la presenza dell'osso penieno rappresenta un limite anatomico per l'approccio endoscopico transuretrale. Nei cani di piccola taglia generalmente non è possibile eseguire l'esame cistoscopico per via transuretrale; la procedura è tecnicamente fattibile nei cani di peso ≥ 10 kg, occasionalmente anche in soggetti di peso inferiore, in relazione alla conformazione anatomica

L'endoscopia interventistica urinaria, pur con limiti anatomici specifici per specie e sesso, offre soluzioni mini-invasive per calcoli, difetti congeniti, neoplasie e stenosi delle basse vie urinarie.

individuale.¹ Nel gatto maschio l'approccio cistoscopico transuretrale non è possibile a causa delle ridotte dimensioni uretrali, a meno che non sia stato precedentemente sottoposto a uretrotomia perineale. Nei cani maschi di piccola taglia e nei gatti, alternative tecnicamente valide includono l'approccio endoscopico antero-grado percutaneo o l'approccio perineale percutaneo.¹

*Corresponding author: botvet@libero.it

Ricevuto: 30/04/2025 - Accettato: 07/10/2025

L'endoscopia interventistica, eseguita con paziente in anestesia generale, può essere impiegata per la frantumazione ed asportazione di calcoli uretrali e vescicali, per la correzione di difetti anatomici delle vie genito-urinarie, per la rimozione di neoformazioni polipoidi o la citoriduzione di neoplasie uretrali, al fine di mantenere la pervietà delle vie urinarie ostruite. Inoltre l'endoscopia può essere impiegata per asportare corpi estranei e dilatare stenosi uretrali.

L'ectopia ureterale è un'anomalia congenita riscontrata prevalentemente nel cane femmina ed è spesso associata ad altri difetti anatomico-funzionali del tratto genito-urinario.

URETERE ECTOPICO

L'ectopia ureterale (EU) è la più comune causa di incontinenza urinaria giovanile nel cane ed è un'anomalia congenita nella quale l'uretere ha una terminazione diversa dal trigono vescicale. In relazione al tragitto dell'uretere vengono identificate forme intramurali o extramurali; mono o bilaterali. La forma *intramurale* è la più frequente (95% circa): l'uretere raggiunge la vescica a livello di trigono, ma non termina nel lume vescicale proseguendo, mediante un tunnel intraparietale, dorsalmente lungo il collo vescicale e l'uretra, dove generalmente termina.² Gli ureteri ectopici *extramurali* sono rari e bypassano completamente la vescica, terminando caudalmente in un qualsiasi punto dell'apparato genito-urinario.³

Questa patologia è più frequente nel cane rispetto al gatto, in cui è rara. Sembra esservi una predisposizione di razza nel cane (Golden e Labrador retriever, Siberian husky, Terranova, Barboni nani e toy, Bulldog inglese), ma una possibile base ereditaria è stata ricercata solamente nel Bovaro dell'Entlebuch, senza però essere dimostrata.^{4,5} Le femmine sono più colpite rispetto ai maschi, spesso asintomatici.⁶ Nel gatto non sono segnalate predisposizioni di razza; sembra che i maschi siano i più colpiti e la forma extramurale è la più frequente.⁷

La presenza di EU è spesso associata ad altre anomalie congenite del tratto genito-urinario che comprendono: residui del setto vestibolo-vaginale, agenesia/displasia renale, incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale, vescica intrapelvica, ureterocele, agenesia/ipoplasia vescicale, stenosi vestibolo-vaginale, stenosi della giunzione uretero-vescicale e diverticolo uracale. L'anomalia anatomica più frequentemente associata è la persistenza del setto mesonefrico che si verifica in circa il 93% delle femmine con EU.² Possono essere presenti, come conseguenza della patologia congenita, idronefrosi, idrouretere ed infezioni del tratto urinario.

Il segno clinico principale è l'incontinenza urinaria più o meno grave, in soggetti giovani, ma sono segnalati casi di insorgenza tardiva; spesso presenti anche pollachiuria, disuria, vaginiti e/o cistiti ricorrenti e dermatiti perivulvari.^{3,8}

La diagnosi di EU si ottiene mediante tecniche di diagnostica per immagini (ecografia, urografia escretoria e/o vagino-uretrografia, tomografia computerizzata) associate a uretrocistoscopia.⁹⁻¹⁴ Tecniche di diagnostica per immagini ed uretrocistoscopia forniscono informazioni complementari sullo stato dell'apparato urinario, presenza di altre anomalie anatomiche ed andamento intra o extramurale dell'uretere.

ENDOSCOPIA INTERVENTISTICA

Per le forme extramurali il trattamento è esclusivamente di tipo chirurgico. Per le forme intramurali ad oggi il trattamento d'elezione consiste nell'ablazione cistoscopio-guidata dell'uretere ectopico mediante laser a diodi o Ho:YAG laser, al fine di riposizionare la terminazione dell'uretere in vescica.^{2,15-21} In un case report è descritto l'utilizzo di elettrocauterio,²² mentre in una piccola case series (8 casi) è riportato l'utilizzo di forbici.²³ Questa tecnica è meno invasiva rispetto alle tecniche chirurgiche tradizionali, a cui sono associate diverse complicanze ed un recupero della continenza urinaria post-operatoria con percentuali variabili (25-82%) e tendenzialmente inferiori rispetto alla tecnica laser.²⁴⁻²⁶

La procedura viene eseguita con cistoscopio rigido nelle femmine e, dopo aver identificato la terminazione ectopica dell'uretere, vengono posizionati i cateteri ureterali (3-5 Fr) necessari, durante la correzione endoscopica, per l'identificazione del lume ureterale e per proteggere la parete uretrale. Nel cane maschio il trattamento è più complesso; viene eseguito con cistoscopio flessibile e può essere utilizzato un filo guida al posto del catetere ureterale.²⁷

Alcuni autori descrivono l'impiego combinato di cistoscopia e fluoroscopia (ureteropielografia retrograda unitamente a cistouretrografia) per confermare la diagnosi di ectopia ureterale e stabilire con esattezza il decorso intramurale o meno dell'uretere e per monitorare alcune fasi del trattamento.^{15,27,30} Successivamente viene eseguita l'ablazione laser dell'uretere ectopico di seguito descritta.

Il laser a diodi (lunghezza d'onda 980nm) è lo strumento più indicato e garantisce un'ablazione del tessuto veloce e precisa, mediante taglio e coagulazione. La fibra laser, inserita nel canale di lavoro del cistoscopio, viene utilizzata per la resezione della parete mediale dell'uretere ectopico (membrana presente tra parete e lume uretrale) a partire dall'apertura caudale ed avanzando cranialmente fino a portarne la terminazione in vescica (Fig. 1). La fibra (200-600 µm) viene utilizzata con ritmo con-

tinuo, in modalità contatto o meno, con settaggi descritti in letteratura da 16 a 25W.¹⁵ Gli autori utilizzano settaggi più bassi (3-8W). L'irrigazione continua di soluzione fisiologica fredda contrasta il calore provocato dall'utilizzo del laser. In caso di ectopia ureterale bilaterale, la procedura viene eseguita a partire dall'apertura dell'uretere più distale. La procedura termina quando la neo-apertura ureterale viene posizionata all'interno della vescica, il più vicino possibile al trigono vescicale, oppure quando è possibile scorgere la deviazione dell'uretere dal suo percorso vescicale intramurale a extramurale. In caso di ectopia monolaterale lo sbocco ureterale fisiologico serve da marker posizionale. Quest'ultima fase è critica in quanto non è facile decidere quando interrompere l'ablazione: una resezione eccessiva può provocare perforazione di vescica ed uretere, mentre una resezione incompleta non fornisce il risultato anatomico adeguato. Per questo motivo alcuni autori, a fine procedura, eseguono una ureteropielografia retrograda unitamente a cistoretrografia per confermare sia il corretto posizionamento del nuovo sbocco ureterale sia che non ci sia fuoriuscita di mezzo di contrasto.^{15,27,30} Questa modalità operativa, che prevede l'impiego combinato di fluoroscopia e cistoscopia, potrebbe ridurre il rischio di lacerazione uretrale. Tuttavia altri autori eseguono l'ablazione laser cistoscopio-guidata senza l'utilizzo combinato della fluoroscopia ed utilizzano i riferimenti anatomici sopradescritti per interrompere l'ablazione laser.^{17,28,29} Gli autori ritengono raramente necessario l'utilizzo della fluoroscopia. A fine procedura viene instillato localmente un anestetico locale (generalmente bupivacaina) a scopo analgesico.

La complicanza principale consiste nella perforazione iatrogena uretrale e/o vescicale che, in base all'entità, necessita di manovre correttive differenti.

Il trattamento endoscopico con laser viene generalmente eseguito in day hospital poiché il tempo di recupero post-operatorio ed il dolore sono minimi. Nei giorni successivi, se possibile a seconda del caso, vengono somministrati farmaci antinfiammatori non steroidei e, se necessario, terapia antimicrobica.

Nel follow-up, in caso di infezione concomitante del tratto urinario, viene raccomandata l'esecuzione dell'esame colturale delle urine a 2-4 e 8 settimane, poi a 3 e 6 mesi e poi ogni 6 mesi. Una possibile complicanza a lungo termine, è lo sviluppo di iperplasia uroteliale in corrispondenza del sito di azione del laser, pertanto l'ecografia dell'apparato urinario a 6 settimane dell'intervento, è consigliata per escludere un peggioramento dell'eventuali progressi idronefrosi ed idrouretere.¹⁵ Gli autori raccomandano 1-2 controlli ecografici (2-4 e 10-12 settimane). Se dopo 4-6 settimane ci fosse persistenza o recrudescenza dell'incontinenza o qualche, è consigliato un controllo endoscopico, volto a valutare l'adeguatezza

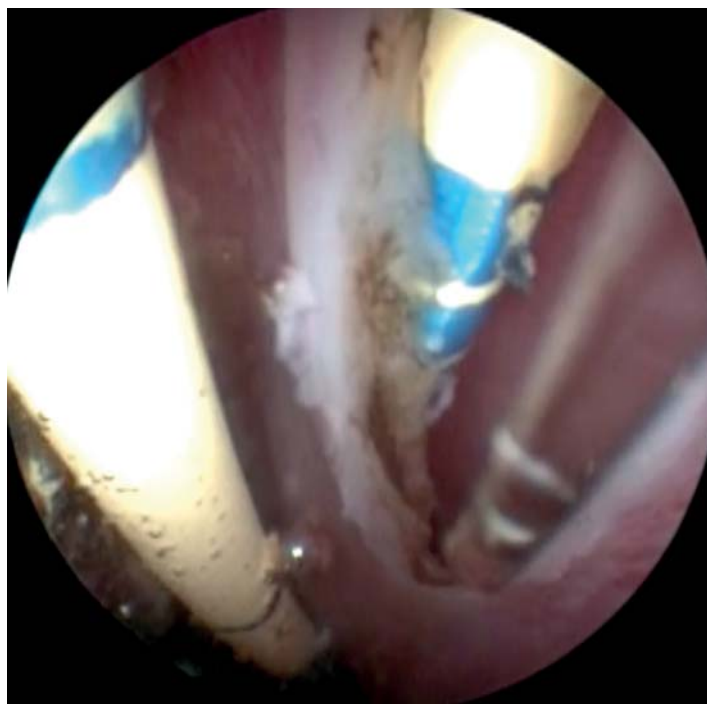


Figura 1 - Ablazione con laser a diodi di un'ectopia ureterale intramurale bilaterale. Sono visibili: i cateteri ureterali, la linea di taglio sulla parete mediale dell'uretere ectopico destro e la fibra laser.



Video 1

Ablazione con laser a diodi di un uretere ectopico intramurale monolaterale sinistro. Dopo aver posizionato il catetere ureterale nel tragitto intramurale dell'uretere ectopico, si procede ad ablazione della parete mediale. Procedendo cranialmente lo sbocco ureterale viene infine riposizionato a livello vescicale. Il tessuto sulla linea di taglio andrà incontro a completa guarigione.

<https://www.scivac.it/it/v/27673/1>

L'ablazione laser cistoscopio-guidata è il trattamento di scelta per gli ureteri ectopici intramurali ed è una tecnica poco invasiva.

za del riposizionamento e, nel caso non fosse ottimale, si procede a perfezionarlo con la medesima tecnica laser.^{15,20}

Sebbene siano necessari ulteriori studi che paragonino le tecniche, sembra che i pazienti trattati con ablazione laser endoscopica abbiano un controllo urinario sovrapponibile o migliore rispetto a quelli trattati chirurgicamente.²⁸ Dopo la correzione laser dell'uretere ectopico la continenza urinaria riportata varia da 47% al 72%.^{2,19,29-32} La presenza di USMI è riportata nel 47-67% delle cagne con ectopia ureterale, ed è da considerarsi la prin-

principale causa di persistenza dell'incontinenza urinaria nei cani sottoposti ad ablazione laser dell'uretere ectopico.^{2,29,33} Ulteriori trattamenti medici (es. alfa-agonisti, estrogeni) e/o chirurgici, volti a migliorare altre anomalie anatomico-funzionali concomitanti, (es. colposospensione, sfintere idraulico artificiale, sling otturatoria, iniezione di agenti volumizzanti) aumentano la percentuale di continenza al 77-82%.^{2,29,30,32}

ANOMALIE VESTIBOLO-VAGINALI Residui del setto vestibolo-vaginale

Il termine generico di residui del setto vestibolo-vaginale descrive qualsiasi banda a decorso dorsoventrale o ventrolaterale o setto di tessuto presente in vagina, tra cervice e vestibolo, a partire dall'ostio vaginale. Esiste una denominazione in base alla lunghezza, ma tali difetti anatomici sono comunemente indicati con il termine di setto mesonefrico persistente.³⁴ Questa condizione è frequentemente associata ad ectopia ureterale (93% circa) o ad altre anomalie congenite (es. uretra corta, vescica pelvica, idrouretere, diverticolo uracale).^{2,35-37} Un primo sospetto clinico si può emettere con l'esplorazione digitale della vagina, ma la diagnosi definitiva viene fatta mediante vaginoscopia ed eventuali radiografia/tomografia.^{34,36} Le implicazioni cliniche dei residui del setto vestibolo-vaginale sono poco chiare. Si ipotizza che possano contribuire all'incontinenza urinaria, nonché ostacolare l'accoppiamento, facilitare il ristagno di urine in vagina e causare quindi vaginiti, infezioni ricorrenti, disuria, infertilità, distocia e dermatite vulvare.^{17,38} Per queste ra-

gioni ne viene consigliata la resezione chirurgica.^{32,34,39}

ENDOSCOPIA INTERVENTISTICA

L'ablazione del setto mesonefrico, sotto visione endoscopica, mediante laser (diodi o Ho:YAG) o strumenti elettrochirurgici bipolari per i setti più lunghi si è dimostrata efficace.^{2,34,40} Con l'ablazione laser, la fibra (250-320 μm, ritmo continuo, 3-8W) viene posizionata al centro della lacinia e si procede alla resezione completa, avanzando cranialmente (Fig. 2). La procedura viene effettuata contestualmente all'intervento di ectopia ureterale, quando le due anomalie sono concomitanti.⁴¹ Le complicazioni sono rare: perforazione della parete vaginale, lesioni uretrali iatrogene, formazione di tessuto cicatriziale, incapacità di riprodursi ed infezioni delle vie genito-urinarie.³⁶

Nonostante una relazione diretta tra anomalie vestibolo-vaginali ed incontinenza urinaria non sia completamente chiarita, è consigliato correggere questi difetti ogni volta che sia possibile.

Stenosi vestibolo-vaginale

La stenosi vestibolo-vaginale (SVV) è un'anomalia rara, prevalentemente congenita nel cane, che consiste in un restringimento anulare della giunzione vestibolo-vaginale cranialmente alla papilla uretrale.^{39,42} Il sospetto diagnostico si ottiene mediante esplorazione vaginale digitale e viene confermato mediante vagino-uretrografia retrograda a contrasto positivo, che permette di caratterizzare la gravità mediante misurazioni dimensionali. L'endoscopia non è l'esame di scelta per la diagnosi, anche se a volte può rilevare una riduzione del lume dell'ostio vaginale.⁴²⁻⁴⁶

La valenza clinica non è chiara: vi sono infatti soggetti asintomatici. La SVV è spesso associata ad altre anomalie (es. vescica pelvica, vulva introflessa, incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale).^{45,47} I segni clinici, se presenti, consistono principalmente in incontinenza urinaria ed infezioni vaginali e del tratto urinario. Nei soggetti sintomatici viene consigliata la correzione



Figura 2 - Aspetto post-resezione laser di un mesonefro persistente. L'ostio vestibolo-vaginale presenta un lume unico e sono visibili sulla mucosa i segni conseguenti all'ablazione, tale tessuto andrà incontro a guarigione.



Video 2

Ablazione con laser a diodi di un piccolo mesonefro persistente. Dopo visualizzazione del mesonefro si procede ad adeguata distensione con soluzione fisiologica e all'ablazione con laser a diodi. La procedura è molto rapida per le piccole dimensioni del mesonefro e si ottiene la sua continuazione con ripristino del lume dell'ostio vestibolo-vaginale.

<https://www.scivac.it/it/v/27673/2>

chirurgica, con un tasso di successo variabile a seconda degli autori e della tecnica chirurgica utilizzata.^{42,44,48,49} Tuttavia i risultati non sono sempre soddisfacenti e una complicanza è la formazione di stenosi vaginale nel sito chirurgico.

ENDOSCOPIA INTERVENTISTICA

In letteratura le tecniche descritte sono chirurgiche tradizionali, ma nella loro esperienza gli autori preferiscono utilizzare un primo approccio meno invasivo mediante bougienage o dilatazione pneumatica con pallone esofageo sotto visione endoscopica.⁵⁰ La dilatazione pneumatica viene eseguita posizionando il pallone esofageo (diametro 12-18 mm) nel sito stenotico, che viene gonfiato con aria, alla massima pressione possibile per lo specifico dilatatore utilizzato, e lasciato in sede alcuni minuti, in modo da ottenere, mediante la forza radiale esercitata, la rottura del tessuto fibroso. La procedura può essere ripetuta eventualmente con dilatatori di diametro maggiore. La vagino-uretrografia retrograda post-operatoria permette di valutare la pervietà ottenuta. In una case series di 7 casi, sottoposti al trattamento endoscopico, l'outcome chirurgico è stato promettente in quanto si è avuta una sola complicanza grave (lacerazione vaginale) e una sola recidiva della stenosi, che ha reso necessario un secondo trattamento.⁵⁰ Nessun paziente ha necessitato di intervento chirurgico per mancato successo procedurale, ad eccezione del caso di lacerazione vaginale.

URETEROCELE

L'ureterocele consiste in una dilatazione cistica del segmento distale dell'uretere, principalmente congenita; può essere ortotopico (intravesicale) o ectopico, mono o bilaterale (Fig. 3), ed eventualmente associato a stenosi della giunzione uretero-vescicale. È raro nel cane (prevalentemente femmine) ed ancor più nel gatto e spesso si associa ad altre anomalie anatomiche del tratto urinario (idrouretere, idronefrosi, uretere ectopico, anomalie uretrali).^{51,52} L'ureterocele viene anche riportato quale possibile complicanza della correzione chirurgica dell'uretere ectopico nel cane.⁵³

La sintomatologia varia (incontinenza, ritenzione urinaria, disuria, stranguria, pollachiuria, dolore addominale ed infezioni ricorrenti) e può essere ingravescente in base all'aumento di volume dell'ureterocele.^{53,54} La diagnosi si



Figura 3 - Visione endoscopica di un ureterocele ortotopico: si noti l'aspetto globoso di questa dilatazione cistica che occupa gran parte del lume vescicale.

ottiene mediante tecniche diverse di diagnostica per immagini (ecografia, uroTC, urografia escretoria e cistouretrografia retrograda) ed uretrocistoscopia.^{55,56} La risoluzione è tradizionalmente di tipo chirurgico^{57,58}, sebbene recenti *report* abbiano proposto una tecnica endoscopio-assistita.^{59,60,62}

ENDOSCOPIA INTERVENTISTICA

Endoscopicamente l'ureterocele appare come una formazione globosa ad aspetto cistico, di dimensioni variabili, in cui può essere visibile o meno una piccola apertura. Quando questa è presente si procede all'inserimento di un catetere ureterale o di un filo guida; se l'ureterocele è imperforato, viene prima inciso con il laser.⁶⁰ Il trattamento endoscopico consiste nell'incisione transuretrale dell'ureterocele mediante laser al fine di ottenere un'apertura della lesione cistica, ripristinando un corretto deflusso di urina.^{18,59,60,61}

Le tecniche descritte in letteratura prevedono di eseguire un'ampia apertura lineare sulla dilatazione cistica oppure un'incisione circonferenziale alla sua base.^{59,60} Nei casi in cui all'ureterocele sia associato a un orifizio ureterale stenotico, questo può essere trattato con laser al fine di allargarlo, solo dopo aver corretto l'ureterocele.⁶² Inoltre, nel caso in cui l'ureterocele sia associato ad ectopia ureterale, dopo averlo corretto, si procede a trattamento dell'ectopia ureterale con la medesima tecnica precedentemente descritta.⁶⁰

Per il trattamento dell'ureterocele l'incisione transuretrale con laser sotto visione endoscopica è una tecnica mini-invasiva, ad oggi descritta anche in medicina veterinaria, che fornisce ottimi risultati.

Viene utilizzato il laser a diodi o Ho:YAG, sotto guida endoscopica. La fibra del laser a diodi (400-600 micron) viene utilizzata con ritmo continuo e con settaggi descritti in letteratura da 5-25 W; gli autori utilizzano settaggi più bassi (4-8 W).⁶⁰ A fine procedura deve potersi visualizzare la papilla ureterale. Alcuni autori consigliano di eseguire un'ureteropielografia retrograda con cistoureterografia sia in fase diagnostica per definire il tragitto dell'uretere sia a fine procedura per escludere lesioni iatrogene del tratto urinario o ostruzione ureterale.⁶⁰

La complicanza post-operatoria maggiormente riportata è la perforazione accidentale delle vie urinarie; meno frequente è la persistenza di una papilla ureterale stenotica che deve essere adeguatamente identificata e trattata.^{60,61}

In caso di mancata risposta al trattamento medico per l'incontinenza urinaria da USMI è consigliato effettuare un'uretrocistoscopia per una valutazione anatomica delle basse vie urinarie.

INCOMPETENZA DEL MECCANISMO DELLO SFINTERE URETRALE

L'incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale (USMI) è una debolezza funzionale del meccanismo di chiusura uretrale ed è la principale causa di incontinenza urinaria nel cane, con maggior incidenza nelle femmine, soprattutto sterilizzate e di taglia medio-grande. Vi sono razze predisposte: Doberman, Rottweiler, Weimaraner, Boxer, Springer Spaniel e Setter Irlandese, ma è una condizione riscontrabile in ogni razza e taglia.^{63,64-66}

La fisiopatologia dell'USMI non è completamente nota, ma sono riconosciuti alcuni fattori di rischio e/o predisponenti: cambiamenti ormonali post-sterilizzazione, aderenze tra collo vescicale e moncone uterino, danni anatomici e/o neurologici, anomalie nella posizione della vescica, tono e lunghezza dell'uretra, obesità, taglia e razza del paziente.⁶⁷⁻⁷¹ Esiste una forma "congenita" di USMI, frequentemente associata ad anomalie anatomiche vaginali e/o ectopia ureterale.^{33,72} L'iter diagnostico dell'USMI si basa primariamente sull'esclusione di qualsiasi altra causa di incontinenza urinaria nonché sulla risposta alla terapia medica. Si rimanda a letture specifiche per quanto riguarda diagnosi e trattamento medico in corso di USMI per la quale esistono diverse opzioni terapeutiche (es. alfa-agonisti, estrogeni).

Nei casi in cui la gestione medica sia inefficace, controindicata o non tollerata, vi sono varie tecniche chirurgiche volte a migliorare la situazione dal punto di vi-

sta anatomico quali cisto-uretropessi, colposospensione, sfintere idraulico artificiale, sling transotturatoria; così come l'impiego di cellule staminali, tecnica ad oggi sperimentale.⁷³⁻⁸⁰

ENDOSCOPIA INTERVENTISTICA

Il trattamento endoscopico dell'USMI viene eseguito quasi esclusivamente nel cane femmina e consiste nell'iniezione sottomucosale di agenti volumizzanti nell'uretra prossimale, al fine di determinare un restringimento del lume che limiti la fuoriuscita di urina e permetta al muscolo uretrale di chiudersi in maniera più efficace. L'agente volumizzante tradizionalmente più utilizzato in medicina veterinaria è il collagene bovino, ma è anche descritto l'utilizzo di silicone, teflon, polidimetilsilossano, calcioidrossiapatite, acido ialuronico, cartilagine/grasso autologo e vari polimeri, utilizzati in medicina umana.^{32,81-84} Il limite di tutti questi agenti è la tendenza nel tempo ad essere riassorbiti, rimodellati ed a migrare, perdendo quindi di efficacia; inoltre sono costosi.

L'agente volumizzante viene inoculato sotto visione endoscopica, mediante un apposito ago da iniezione, in 3-4 punti equidistanti ed allo stesso livello sulla circonferenza dell'uretra prossimale. A seguito di ogni iniezione si viene a creare un rigonfiamento submucosale con conseguente restringimento del lume uretrale, che dovrebbe essere del 50-75% (Fig. 4). A seconda del prodotto e della taglia e conformazione del paziente, variano il volume di prodotto iniettato in ogni sito (0,1-0,5-1ml) ed il totale (1-2,5ml). Alcuni autori consigliano di eseguire un secondo anello di iniezioni a livello di uretra media per amplificare l'efficacia del trattamento.⁸⁵

L'iniezione endouretrale di agenti volumizzanti è un'opzione terapeutica nei casi refrattari a tutti i trattamenti medici.

A fine procedura è possibile comprimere manualmente la vescica per verificare il passaggio di urina. Se si sospetta un'ostruzione, evenienza rara ed improbabile, è indicato posizionare un catetere urinario (24-48 ore) e poi rivalutare la capacità di minzione.^{81,82,83,85} Altre possibili complicanze rare consistono in reazioni di ipersensibilità all'agente volumizzante, formazione di ascessi, sanguinamento o insuccesso procedurale. In alcuni casi è necessario ripetere la procedura a distanza di poco tempo per perfezionare il risultato.^{18,86} Nelle cagne con uretra corta e diametro largo può essere difficile fornire un'adeguata chiusura del lume uretrale e quindi l'effetto sulla continenza sarà inadeguato o di breve durata.^{81,83}

Questa tecnica non garantisce una soluzione permanente al problema, ma può fornire un buon controllo della con-

tinenza per 6-12 o 24 mesi a seconda dei differenti studi, in circa l'80% dei casi (dal 58 al 91% dei pazienti, con un ulteriore miglioramento quando viene associato trattamento medico).³² Di conseguenza è verosimile dover ripetere la procedura più volte nel tempo.

UROLITIASI

L'urolitiasi rappresenta una condizione patologica multifattoriale caratterizzata dalla formazione di calcoli (uroliti) a livello renale e/o vescicale nel cane e nel gatto.

La formazione di uroliti si verifica per sovrassaturazione delle urine ed aumento della concentrazione di cristalli, la cui progressiva aggregazione determina la formazione dei calcoli.^{87,88} Questo processo è influenzato da numerosi fattori individuali (predisposizione genetica, sesso, età), patologie concomitanti, bilancio idrico, composizione della dieta, pH delle urine, infezioni del tratto urinario (UTI) ed assunzione di alcuni farmaci.⁸⁷

I calcoli da ossalato di calcio e di struvite sono quelli più frequentemente riscontrati e rappresentano l'80% di tutti gli uroliti. Meno frequentemente è possibile evidenziare la presenza di calcoli misti, cistina, carbonato di struvite, urato, silice e fosfato di calcio.^{89,90-92}

L'urolitiasi, patologia multifattoriale caratterizzata da ossalati di calcio e struvite nell'80% dei casi, colpisce con predisposizione genetica e differenze legate a sesso e taglia. La diagnosi dell'urolitiasi richiede un approccio multimodale, con l'endoscopia che offre vantaggi diagnostici e terapeutici.

I cani di piccola taglia maschi hanno una maggiore predisposizione per uroliti da ossalato di calcio mentre nelle femmine di taglia medio grande è più comune riscontrare calcoli di struvite.⁹¹ Su base genetica, il dalmata, presenta un maggior rischio di sviluppare uroliti di urato e xantina, mentre la cistina è comune nei Bulldog inglesi, Staffordshire bull terrier e Labrador.^{91,93}

La sintomatologia è sovrapponibile a quella di altre patologie urinarie: ematuria, pollachiuria, stranguria, disuria e tenesmo urinario. L'entità dei sintomi è influenzata da persistenza, sede, numero, dimensioni e morfologia (profilo liscio o irregolare) degli uroliti. L'ostruzione uretrale può esitare anche in condizioni gravi e necessità d'intervento tempestivo quando l'ostruzione è completa.⁹³ Per identificare gli uroliti, capirne la localizzazione, grandezza ed eventuale composizione, risulta fondamentale eseguire: esame dell'urine con sedimento, esame radiografico di vescica ed uretra in chiaro e/o con contrasto ed esame ecografico.^{93,94} L'esame endoscopico permette l'identificazione, l'asportazione o la frantumazione

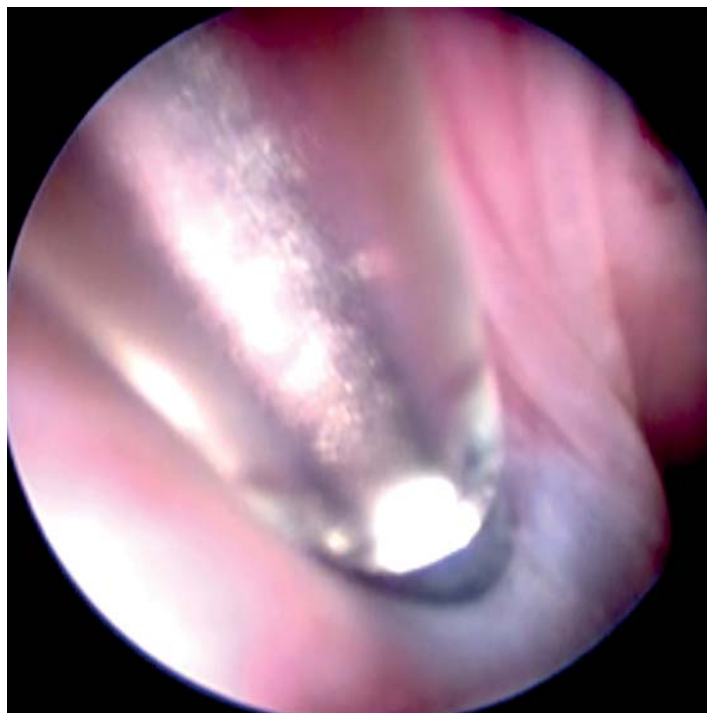


Figura 4 - Posizionamento a livello sottomucosale in uretra di un ago per l'iniezione di un agente volumizzante: è visibile un iniziale rigonfiamento mucosale, con restringimento del lume uretrale, a livello del sito di inoculo.

dei calcoli e consente inoltre d'identificare eventuali fattori predisponenti all'insorgenza di uroliti.

Il Consensus Statement dell'ACVIM sul trattamento dell'urolitiasi indica che i calcoli vescicali da struvite e quelli non sintomatici e non a rischio ostruttivo andrebbero gestiti primariamente con terapia medica, senza essere rimossi.⁸⁸ I calcoli vescicali che potrebbero determinare ostruzione uretrale (se le dimensioni del paziente, dell'urolita ed il sesso dell'animale lo consentono) andrebbero rimossi utilizzando la tecnica meno invasiva a disposizione, preferendo la terapia medica e le tecniche endoscopiche all'approccio chirurgico.^{88,93-95}



Video 3

Litotrixxia endoscopica di calcolo uretrale. Il laser viene posizionato sulla superficie del calcolo attivando la frammentazione e la polverizzazione. L'instillazione di soluzione fisiologica durante la procedura permette di asportare i detriti derivanti dalla frammentazione e visualizzare la superficie del calcolo. A fine procedura si evidenzia iperemia mucosale e lesioni mucosali erosive associate alla procedura endoscopica.

<https://www.scivac.it/it/v/27673/3>

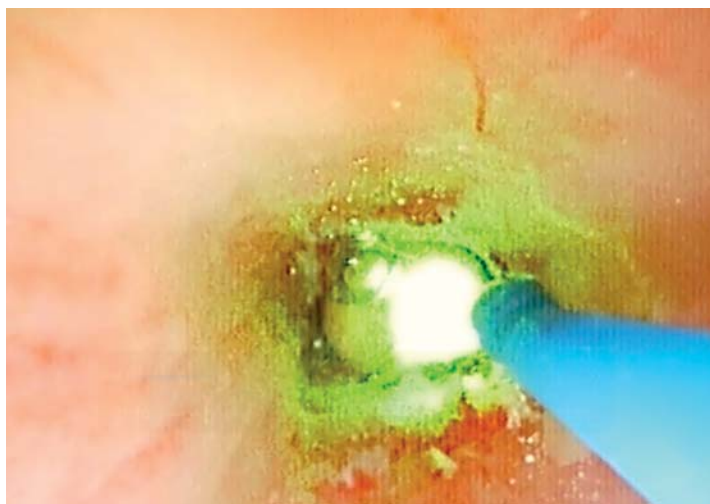


Figura 5 - Visione endoscopica di un calcolo uretrale e litotrixis endoscopica. La fibra laser è posizionata sulla superficie del calcolo per eseguire la frantumazione sotto visione endoscopica.

L'estrazione endoscopica di uroliti con basket o pinze da presa rappresenta una tecnica mini-invasiva efficace per calcoli di piccole dimensioni, riducendo la necessità d'interventi chirurgici.

ENDOSCOPIA INTERVENTISTICA Rimozione uroliti mediante basket e/o pinza da presa

La rimozione dei calcoli uretro-vescicali di piccole dimensioni può essere eseguita sotto visione attraverso l'impiego di un basket, pinze da presa a cocodrillo o a dente di topo inseriti nel canale di lavoro dell'endoscopio.^{87,94}

Le linee guida per la scelta del trattamento appropriato sono sintetizzate in tabella 1 e si basano su... Il Consensus Statement dell'ACVIM ha delineato le seguenti linee guida per scegliere come trattamento preferenziale l'endoscopia interventistica.⁸⁸ (Tabella 1)

Posizionata la sonda in prossimità dell'urolita, il basket viene inserito nel canale di lavoro e fatto fuoriuscire dalla guaina protettiva in modo da afferrarlo.⁹⁴⁻⁹⁶ La tecnica è analoga per i calcoli vescicali ed uretrali. In caso di ostruzione uretrale l'operatore deve prestare particolare attenzione a non lesionare la mucosa uretrale con il

basket durante la fase di ancoraggio dell'urolita. Quando il calcolo è ben ancorato, la sua asportazione, avviene estraendo contemporaneamente il cistoscopio ed il basket. Durante la trazione del calcolo è consigliabile non esercitare troppa forza così da evitare complicazioni quali: edema mucosale, sanguinamento, lacerazione della mucosa uretrale, oppure ostruzione uretrale, nel caso in cui, il calcolo sia di dimensioni troppo grandi per il passaggio in uretra.⁹⁶ A medio termine, è possibile che insorga stenosi nell'area di traumatismo del calcolo. In presenza di calcoli multipli, la procedura di estrazione deve essere eseguita con delicatezza per evitare le complicazioni, vista la ripetitività della manovra.^{94,95}

In caso di evidente sanguinamento e sospetta perforazione uretrale, risulta opportuno posizionare un catetere Foley per 24-48 ore,⁹⁷ considerando l'opportunità di eseguire un esame contrastografico o endoscopico dell'uretra in caso di persistenza della disuria.

Litotrixis

La litotrixis endoscopica consiste nella frantumazione dei calcoli, i cui piccoli frammenti vengono poi asportati mediante lavaggi vescicali, aspirazione o con basket/pinza da presa.

L'Olmio YAG laser (Holmium:yttrium-aluminum-garnet) è lo strumento d'elezione. La forza del fascio laser viene liberata sulla superficie del calcolo tramite una fibra al quarzo, che può avere diametri differenti (200, 365, 550 micron). La durata dell'impulso varia da 250 a 750 microsecondi, l'energia da 0,2 a 4 Joule/impulso, la frequenza da 5 a 45 Hz e la potenza da 3 a 20 Watt. Il settaggio di questi parametri varia in base a dimensioni, composizione e localizzazione dell'urolita.^{95,97} L'emissione di energia è di tipo pulsatile e le onde prodotte creano un'onda acustica che, veicolata dal liquido, consente la frammentazione o la polverizzazione dell'urolita a seconda dell'intensità di frequenza utilizzata.^{94,95,98} Nel gatto e nei cani di piccola taglia è consigliabile impiegare settaggi più bassi per ridurre la possibilità di trauma mucosale (0,5 joule, 10 Hz).⁹⁷⁻⁹⁹

Sebbene la composizione degli uroliti sembri non influenzare la modalità di settaggio del laser e l'efficacia della frammentazione, gli autori rilevano che l'ossalato

Tabella 1 - Criteri di selezione per la rimozione endoscopica di calcoli urinari mediante basket nel cane e nel gatto.

Paziente	Peso Corporeo	Localizzazione	Numero Calcoli	Dimensione Massima
Cane maschio	> 10 kg	Ureterale	≤ 2	< 2-3 mm
Cane femmina	< 10 kg	Ureterale e vescicale	2-4	< 3 mm
Cane femmina	> 10 kg	Ureterale e vescicale	2-4	< 5 mm
Gatta	> 4 kg	Ureterale e vescicale	2-4	< 3 mm

di calcio è il più tenace, seguono cistina, struvite, e acido urico.^{95,100}

La selezione del paziente è fondamentale per la riuscita dell'intervento e dipende da numerose variabili quali caratteristiche del paziente (sesso, razza e taglia), del calcolo (sede, dimensioni, numero e composizione), strumentazione a disposizione ed esperienza dell'operatore.^{88,97,99}

Sulla base del Consensus Statement dell'ACVIM si daranno generiche indicazioni procedurali (sintetizzate in tabella 2), che andranno poi particolareggiate in ogni specifico contesto.⁸⁸ Tabella 2

La tecnica endoscopica prevede che la fibra laser, inserita nel canale di lavoro dell'endoscopio, venga posizionata a contatto o nelle immediate vicinanze del calcolo, partendo dal centro, per frantumarlo in piccoli pezzi.^{95,101}

Questa procedura risulta più facile nei calcoli uretrali che sono fermi e stabili a differenza degli uroliti vescicali che tendono a muoversi; in questo caso può essere utile settare il laser con modalità di polverizzazione.

Durante la procedura è fondamentale instillare soluzione fisiologica per il corretto funzionamento del laser e per rimuovere detriti scaturiti dalla frammentazione.

Nelle femmine, è possibile eseguire una parziale riduzione del calcolo o una frammentazione in 2/3 uroliti di piccole dimensioni, eseguendo successivamente l'estrazione mediante basket.⁹⁵ Nel cane maschio, in caso di calcoli vescicali la cui frammentazione risulta difficoltosa per l'eccessivo movimento del calcolo in vescica, è possibile eseguire l'idropulsione anterograda con compressione vescicale, dislocando il calcolo a livello di uretra peniena, dove la ridotta mobilità ne favorisce la frammentazione. Questa manovra tuttavia non è scevra da rischi quali rottura vescico/uretrale e sanguinamento mucosale. La procedura si ritiene adeguata se i frammenti ottenuti sono di diametro < 3mm.¹⁰¹ La durata della procedura è molto variabile e tendenzialmente di lunga durata (> di un'ora).^{99,101} ma il tempo di ospedalizzazione e di recupero sono decisamente inferiori rispetto alla chirurgia tradizionale.¹⁰²

Le complicazioni più frequenti sono ematuria ed edema (con conseguente ostruzione parziale o completa del tratto urinario) o traumi della mucosa uretrale e vesci-

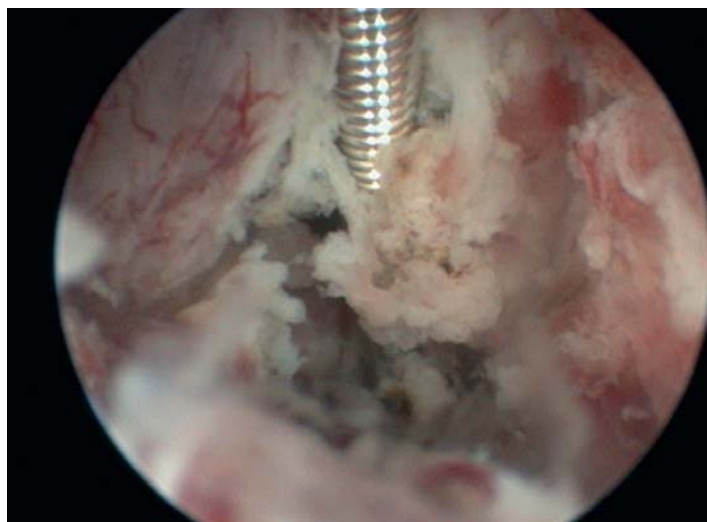


Figura 6 - Visione endoscopica di neoplasia uretrale. Si evidenzia la mucosa ad aspetto irregolare proliferativo che riduce la pervietà del lume uretrale. La presenza del filo guida permette l'identificazione del lume uretrale.



Figura 7 - Visione endoscopica di stenosi benigna uretrale. La presenza di lacine fibrotiche riduce marcatamente la pervietà dell'uretra.

La litotrissia con laser Olmio YAG frammenta selettivamente uroliti sotto visione diretta, permettendo la rimozione dei detriti con minori complicazioni rispetto alla chirurgia tradizionale.

Tabella 2 - Criteri di selezione per la rimozione endoscopica di calcoli urinari mediante litotrissia endoscopica nel cane e nel gatto.

Paziente	Peso Corporeo	Localizzazione	Numero Calcoli	Dimensione Massima
Cane maschio	> 10 kg	Uretrale	≤ 2-4	< 5 mm
Cane maschio	> 10 kg	Vescicale	≤ 2	< 5 mm
Cane femmina	Tutti i pesi	Uretrale e vescicale	≤ 2-4	< 10 mm
Gatta	> 4 kg	Uretrale e vescicale	≤ 2	< 3 mm



Figura 8 - Corpo estraneo vegetale infisso nella mucosa del vestibolo vaginale. La mucosa in corrispondenza del corpo estraneo, si presenta ad aspetto irregolare associata a lesioni nodulari di piccole dimensioni.

L'evacuatore vescicale di Ellik rappresenta un'innovativa tecnica complementare alla litotrissia per aspirare rapidamente frammenti di calcoli dalla vescica durante procedure endoscopiche.

cale specialmente nei cani di piccola taglia e nella gatta.^{96,103} Per ridurre le possibili complicazioni post intervento, gli autori preferiscono applicare un catetere Foley dopo la procedura (24-48 ore).^{97,103}

Nel caso in cui sia presente un numero elevato di uroliti la procedura endoscopica è controindicata ed è consigliabile ricorrere ad altre tecniche mininvasive come la cistolitomia percutanea.^{95,103}

Recentemente, alcuni autori, hanno descritto la possibilità di rimuovere uroliti durante la cistoscopia mediante un'apparecchiatura denominata evacuatore vescicale di Ellik (EE), uno strumento chirurgico, utilizzato in urologia umana, per aspirare frammenti di calcoli, coaguli o altri materiali presenti in vescica durante le procedu-



Video 4
Debulking uretrale: L'uretra si presenta completamente occlusa da neoformazioni aggettanti nel lume. Si procede ad applicare un filo guida nel lume uretrale e, dopo aver evidenziato il lume uretrale, si procede ad ablazione e citoriduzione delle neoformazioni mediante laser a diodi. A fine procedura è possibile evidenziare un aumento della pervietà uretrale e la presenza di materiale emorragico e necrotico secondario al danno termico del laser.
<https://www.scivac.it/it/v/27673/4>

re endoscopiche.¹⁰⁴ L'EE è costituito da un serbatoio che funge da contenitore per l'aspirazione, una pompa manuale o un sistema di irrigazione-aspirazione che genera un flusso per risucchiare i detriti e tubi di collegamento che permettono la connessione all'endoscopio. In questo lavoro sono stati inseriti 13 cani di cui 8 sottoposti a cistoscopia transuretrale attraverso la quale è stato utilizzato l'EE riducendo i tempi procedurali e senza effetti collaterali.¹⁰⁴ Secondo il parere degli autori può essere una tecnica promettente se impiegata in caso di numerosi piccoli uroliti oppure dopo litotrissia endoscopica per rimuovere in frammenti vescicali in minor tempo nella cagna o nella gatta.

NEOFORMAZIONI URETRALI E VESCICALI

I tumori vescico-uretrali nel cane e nel gatto rappresentano circa lo 0,5 -1% di tutte le neoplasie. Nel 90% sono maligni e l'istotipo più frequente (75-90% dei casi) è il carcinoma a cellule transizionali (TCC) che rappresenta circa il 2% di tutte le neoplasie nel cane.¹⁰⁵⁻¹⁰⁷ Altri possibili tumori vescico-uretrali comprendono carcinomi a cellule squamose, adenocarcinomi, rabdomiosarcomi, leiomiomi, leiomiiosarcomi, fibrosarcomi, emangiosarcomi.¹⁰⁶⁻¹¹⁰

Nel gatto le neoplasie vescicali sono rare, con un'incidenza riportata dello 0,07-0,18% e circa il 60% sono TCC.^{106,108}

Il TCC sembra avere eziologia multifattoriale e fattori di rischio quali sesso (femminile), sterilizzazione, obesità, esposizione ai pesticidi, razza (Scottish Terrier, West Highland White Terrier, Shetland Sheepdogs, Beagles e altre razze terrier).^{105-107,111-113} Nel cane di giovane età è possibile, seppur raro, il riscontro del rabdomiosarcoma (sarcoma botroide).^{114,115}

I tumori vescico-uretrali nel cane e nel gatto rappresentano un'esigua percentuale delle neoplasie, ma nel 90% dei casi si rivelano maligni, con il carcinoma a cellule transizionali come istotipo predominante.

Il TCC viene diagnosticato principalmente nelle cagne sterilizzate e anziane e si localizza prevalentemente nella regione del trigono vescicale; il coinvolgimento uretrale primario sembra essere raro.^{107,111,113} Tuttavia, l'estensione secondaria uretrale è frequente; in uno studio su 102 cani con TCC vescicale è stato riscontrato coinvolgimento uretrale nel 56% dei pazienti ed il coinvolgimento prostatico nel 29% dei cani maschi.^{107,113} Nel gatto invece, la localizzazione del TCC vescicale sembra essere nella maggior parte dei casi in zone diverse dal trigono (fondo e corpo vescicale) con percentuali differenti

a seconda degli studi.^{108,116,117}

I segni clinici sono aspecifici, soprattutto nelle fasi iniziali della patologia, in quanto sovrapponibili ad altre condizioni infiammatorie delle basse vie urinarie e/o urolitiasi. Ematuria, stranguria e pollachiuria e, nelle fasi successive, tenesmo e ritenzione urinaria.^{107,113} Al momento della diagnosi, metastasi ai linfonodi regionali e agli organi distanti vengono segnalate nel 24% al 39% dei cani.^{105,107}

L'endoscopia rappresenta uno strumento fondamentale nella gestione delle neoplasie uretro-vescicali, permettendo diagnosi visiva diretta, campionamento istopatologico e, al contempo, trattamento palliativo mediante debulking laser-assistito.

L'iter clinico prevede esami del sangue, esame urine e del sedimento ed eventuale urinocoltura. La cistocentesi, così come l'ago-infissione eco-guidato del tessuto neoformato, sono segnalate come possibile causa di "seeding" (impianto di cellule neoplastiche lungo il tragitto dell'infissione); pertanto il suo utilizzo è sconsigliato.^{106,108,118}

L'esame endoscopico risulta fondamentale per la diagnosi poiché permette di visualizzare uretra e vescica e di eseguire campionamenti cito-istopatologici.^{106,119-121}

L'esame ecografico può identificare lesioni delle vie urinarie e valutare organi annessi quali linfonodi e prostata ma trova particolare utilità per il monitoraggio delle lesioni durante il follow-up; la tomografia computerizzata può essere utile per la stadiazione.^{107,119}

L'aspetto endoscopico delle neoplasie uretro-vescicali può essere molto vario. Frequentemente in corso di TCC, il tessuto neoformato endo-vescicale, ha base sessile ed aspetto "frangiato" o aspetto irregolare e superficie necrotica emorragica.^{122,123} Occasionalmente si rilevano neoplasie multiple, complicate da segni di flogosi concomitante. A livello uretrale è possibile rilevare gradi variabili di ostruzione e, in caso di ostruzione completa, può essere difficoltoso il riconoscimento del lume uretrale ed il passaggio dell'ottica determina spesso sanguinamento. Nel cane giovane, il riscontro di una neoplasia rotondeggiante, a superficie irregolare, del trigono vescicale, può fare ipotizzare la presenza di un rhabdomyosarcoma.¹¹⁵ Le principali diagnosi differenziali dal punto di vista macroscopico sono le neoplasie vescico-uretrali benigne: poliposi vescicale e uretriti proliferative.^{124,125} L'aspetto endoscopico degli altri istotipi neoplastici è aspecifico; va ricordato che leiomiomi e leiomyosarcomi, originando dallo strato muscolare, possono esitare in una compressione extraluminale, causando un'irregolarità del profilo interno dell'organo senza osservare alterazioni della mucosa.

La terapia delle neoplasie uretro-vescicali prevede generalmente un approccio multimodale; la chemioterapia riveste un ruolo fondamentale e può essere associata al debulking endoscopico e/o al trattamento chirurgico.^{107,122,123}

ENDOSCOPIA INTERVENTISTICA

In caso di neoplasie ostruttive, o parzialmente ostruttive, di uretra, collo vescicale e giunzione uretro-vescicale, l'ablazione laser del tessuto neoplastico sotto visione endoscopica è una terapia palliativa mirata ad ottenere la pervietà delle vie urinarie.^{106,107,126} Il debulking endoscopico prevede l'impiego del laser sia a Diodi che Olmio:YAG.^{107,122,123} Il trattamento endoscopico, tramite laser a diodi, di tumori della papilla ureterale è sconsigliato per il rischio di stenosi fibrotica secondaria al trattamento.^{122,126} In questi casi potrebbe essere indicata l'applicazione anterograda di uno stent ureterale

mentre le altre opzioni, come il Subcutaneous Ureteral Bypass (SUB) o il trattamento chirurgico (nephrectomia, reimpianto ureterale), sono sconsigliate per il rischio di impianto della neoplasia (seeding).^{106,108,118,127}

In un lavoro su 38 cani in cui è stato eseguito il debulking laser per TCC vescicale o uretrale, associato a chemioterapia, la mediana del tempo di sopravvivenza è stata 380 giorni (11-1906 giorni) non evidenziando una differenza statisticamente significativa nei tempi di sopravvivenza tra i cani con o senza coinvolgimento uretrale del tumore.¹²²

Il debulking viene eseguito prevalentemente nelle cagne; nel cane maschio è possibile eseguire la procedura ma, considerando le ridotte dimensioni uretrali e degli strumenti impiegati, secondo il parere degli autori, la procedura è molto più lunga, indaginosa e rischiosa ed andrebbe eseguita unicamente in caso di ostruzioni uretrali focali.¹²⁶

Il debulking endoscopico laser-assistito offre un'opzione terapeutica palliativa efficace per il ripristino della pervietà urinaria, particolarmente nelle femmine, ma richiede associazione con chemioterapia per ottimizzare i tempi di sopravvivenza.

La fibra laser, inserita nel canale operativo dell'endoscopia viene portata a contatto con la massa tumorale per vaporizzare il tessuto proliferativo fino alla sua riduzione. Gli autori utilizzano settaggi variabili da 3 a 8 W di potenza con fibra da 300-600 μ m con ritmo continuo.^{122,126}

La procedura viene eseguita sotto irrigazione continua e può essere lunga e complessa per la presenza di detriti

e sangue che rendono difficoltosa la visione ed endoscopica.

In corso di debulking a livello uretrale, l'impiego di un filo guida, può aiutare nel mantenere la corretta direzione di trattamento e può essere di supporto per l'inserimento di un catetere Foley a fine procedura.^{122,126} Le complicazioni secondarie al debulking endoscopico includono stranguria, ematuria, stenosi uretrale, cistite e perforazione uretrale.^{106,122} La stranguria e l'ematuria, possono essere gestite con terapia medica mentre la stenosi uretrale, secondaria a proliferazione fibroblastica mucosale, andrà trattata mediante appositi dilatatori. L'applicazione di un catetere Foley dopo la procedura può ridurre significativamente la presenza di complicazioni. Anche le neoformazioni polipoidi benigne possono essere trattate per via endoscopica con diverse metodiche: resezione con pinze da biopsia, con ansa da elettrocoagulazione o mediante laser (diodi o Ho:YAG).¹²⁸ L'ablazione con laser viene eseguita con la fibra a contatto con il peduncolo nella sua porzione iniziale, il più vicino possibile alla mucosa, dopo di che tramite pinza a dente di topo o cestello la neoformazione viene estratta attraverso l'uretra.^{126,128}

Nelle cagne di piccola taglia o nel cane maschio tale manovra, potrebbe creare ostruzione. In corso di cistite polipoidi con numerose neoformazioni (>5), di dimensioni >1 centimetro, nei cani maschi e nelle femmine di peso inferiore ai 10 kg il trattamento laser potrebbe essere una procedura lunga e controindicata.¹²⁶

STENOSI URETRALI

Le stenosi uretrali benigne sono caratterizzate da un restringimento anulare del lume uretrale causato da tessuto fibro-cicatriziale. La loro incidenza è rara nel cane e nel gatto; si distinguono in: forme congenite (molto rare) ed acquisite (più frequenti).^{3,129,130}

Le forme acquisite derivano principalmente da lesioni della mucosa e sottomucosa uretrale, causati da: traumi intraluminali (uroliti, corpi estranei, cateterismi uretrali, secondarie all'applicazione di device per incontinenza urinaria) ed uretriti croniche, specialmente nei maschi che presentano un diametro uretrale ridotto.^{3,129,131} Nonostante l'alto numero di potenziali cause, l'incidenza clinica rimane bassa, in ragione della forte rilevanza fisiopatologica di fattori legati al soggetto, ad oggi non identificati.

I segni clinici sono proporzionali al grado di ostruzio-

ne ed includono: disuria, stranguria, pollachiuria, ematuria, tenesmo urinario, tempo di urinazione prolungato fino all'impossibilità di urinare, possibile incontinenza urinaria paradossa e/o atonia del muscolo detrusore.³ La diagnosi si basa fondamentalmente sull'uretrografia retrograda e/o fluoroscopia con mezzo di contrasto ed uretroscopia.^{3,130,132}

L'esame endoscopico permette la visualizzazione diretta della stenosi, che appare come una membrana biancorosa che restringe il lume uretrale. In caso di flogosi uretrale associata, è possibile, visualizzare iperemia, erosioni ed irregolarità della mucosa nella porzione di uretra stenotica.¹³³ In caso di sospetta stenosi neoplastica, è necessario il prelievo biotico.

La terapia medica non risulta indicata per le stenosi uretrali.^{3,133,134} Il trattamento può essere di tipo protesico (stent), ma tale metodica, può essere associata a complicazioni, quali l'incontinenza urinaria.^{135,136}

La resezione chirurgica della stenosi uretrale è stata per anni la procedura d'elezione ma recentemente è principalmente impiegata in caso di insuccesso del trattamento endoscopico con balloon.

La resezione chirurgica ed anastomosi delle stenosi intrapelviche può determinare complicazioni quali emorragia, infezione, perdite di urina, formazione di stenosi e incontinenza urinaria.^{3,133,134}

ENDOSCOPIA INTERVENTISTICA

In letteratura sono stati riportati sporadici lavori in cui viene descritta la dilatazione pneumatica sotto visione endoscopica nel cane ed un singolo lavoro nel gatto.¹³⁷⁻¹⁴⁰

La procedura endoscopica consente, in un'unica seduta anestesiologica, diagnosi, campionamento e trattamento della stenosi mediante dilatazione pneumatica. La selezione del paziente è cruciale, considerando che taglia e sesso influenzano la fattibilità della procedura, specialmente nei maschi e nelle femmine di piccola taglia.^{132,133,139}

La procedura endoscopica prevede di posizionare l'ottica in corrispondenza della stenosi e tramite cateteri a palloncino ad espansione circonferenziale (cateteri di Fogarty o piccoli dilatatori pneumatici), si esercita una pressione che determinerà la rottura delle lacinie fibrotiche aumentando la pervietà uretrale.^{132,133,137-140} I dilatatori variano di misura a seconda delle dimensioni della stenosi e del paziente.

La procedura interventistica viene eseguita prevalentemente sotto guida fluoroscopica, che permette il posizionamento preciso del palloncino a livello della stenosi e il monitoraggio della dilatazione.^{133,138,139}

Solo in un caso riportato in letteratura, in una cagna con stenosi uretrale, la procedura è stata eseguita con tecnica totalmente endoscopica.¹³⁸ La tecnica prevede che il dilatatore sia inserito nel canale di lavoro dell'ottica oppure, nella maggior parte dei casi, venga fatto passare coassialmente all'endoscopio, posizionato al centro della ste-

Le stenosi uretrali benigne, seppur rare, rappresentano una sfida diagnostica e terapeutica che richiede la valutazione endoscopica per consentire diagnosi accurata e trattamento mirato in un'unica procedura.

nosi e successivamente gonfiato. Il posizionamento può essere complesso e ci si può avvalere dell'ausilio di un filo guida. Il palloncino può essere riempito con aria o soluzione fisiologica. Il pallone dilatato viene lasciato in sede per brevi periodi (10-30 secondi) e si eseguono diverse dilatazioni fino ad ottenere un diametro uretrale adeguato.^{133,138,139} Secondo il parere degli autori la procedura endoscopica può essere eseguita con successo senza l'ausilio della fluoroscopia

A fine procedura può essere posizionato un catetere Foley per 24-36 ore ed è consigliabile impostare una terapia anti-fibrotica sistemica con steroidi.^{132,133,137,138,140}

Le complicazioni sono generalmente infrequenti e prevedono sanguinamento, perforazione della parete uretrale e recidiva della stenosi (2-5 giorni dalla dilatazione, fino a 20 giorni dopo).^{132,133} Si consiglia di eseguire un controllo endoscopico entro una settimana dalla procedura. La prognosi a lungo termine sembra maggiormente favorevole nei pazienti con stenosi uretrali focali rispetto a stenosi tubulari correlate a processi infiammatori cronici con reazione granulomatosa.¹³⁸

CORPI ESTRANEI VAGINALI E VESCICO URETRALI

I corpi estranei delle vie genito-urinarie rappresentano un'evenienza rara. I corpi estranei vegetali sono quelli più rappresentati insieme a cateteri urinari, stent uretrali e materiale da sutura.¹⁴¹⁻¹⁴⁴ A livello vaginale sono descritti anche bastoncino di lecca-lecca, accendino usa e getta, penne a sfera e frammento di osso di feto.^{145,146,147} Nel gatto i corpi estranei sono una evenienza rara; è sta-

I corpi estranei nelle vie genito-urinarie di cane e gatto richiedono un'identificazione tempestiva per prevenire complicazioni come infezioni o fistole. L'endoscopia interventistica rappresenta il gold standard per diagnosi e trattamento.

ta riportata ritenzione vaginale di feti in un caso.¹⁴⁸

La sintomatologia può essere caratterizzata da: stranguria, disuria, ematuria, scolo vulvare mucopurulento e/o leccamento vulvare. L'esame ecografico può identificare il corpo estraneo in vescica ed in alcuni casi in vagina oppure individuare tragitti fistolosi associati al corpo estraneo.^{141,143,149}

ENDOSCOPIA INTERVENTISTICA

L'esame endoscopico consente l'identificazione e la rimozione di corpi estranei mediante l'utilizzo di pinze a coccodrillo, basket o pinze a dente di topo inseriti nel canale di lavoro dell'endoscopio.^{144,150-152} La tecnica prevede il posizionamento dell'endoscopio in prossimità del corpo estraneo, che verrà prelevato mediante la pinza inserita nel canale di lavoro. Successivamente pinza e corpo estraneo vengono estratti insieme alla sonda con movimento di retrazione sotto visione diretta.^{144,150-152} Le complicazioni sono infrequenti. Occasionalmente si possono verificare sanguinamenti da lacerazione mucosale o, più frequentemente, frammentazione dei corpi estranei di origine vegetale.^{150,152} Inoltre, seppur non siano segnalati in letteratura, è possibile l'instaurarsi di stenosi nel sito di ancoraggio del corpo estraneo.

PUNTI CHIAVE

- L'uretroscopia non solo è un imprescindibile strumento diagnostico per molte patologie delle basse vie urinarie del cane e del gatto, ma ha ormai una fondamentale valenza interventistica per molte condizioni patologiche.
- In corso di incontinenza urinaria l'endoscopia interventistica rappresenta una valida opzione terapeutica che in molti casi sostituisce le tradizionali procedure chirurgiche.
- In corso di patologie ostruttive uretrali (neoplasia benigna e maligna/stenosi) l'endoscopia interventistica è la scelta terapeutica.

Interventional endoscopy in lower urinary tract diseases in dogs and cats

Summary

Interventional endoscopy is a minimally invasive technique, alternative to traditional surgery, becoming increasingly relevant in the management of lower urinary tract diseases in dogs and cats. Main applications include laser ablation of ectopic ureters, correction of vestibulo-vaginal anomalies and ureteroceles, as well as injection of bulking agents for the treatment of urinary incontinence due to urethral sphincter mechanism incompetence. In cases of urolithiasis, stone removal can be performed using baskets and/or forceps, potentially preceded by laser lithotripsy, thus avoiding traditional surgical approaches. Vesicourethral tumors, when causing urinary tract obstruction, may benefit from endoscopic-assisted laser debulking to restore urethral patency. For the treatment of urethral strictures, mechanical dilators can be used under endoscopic visualization. Furthermore, through endoscopy, it is possible to identify and remove urogenital foreign bodies.

BIBLIOGRAFIA

1. Rawlings CA: Cystoscopy. In: Tams TR, Rawlings CA, Small animal endoscopy. Elsevier Mosby, III edizione, 2011, pp 515-520.
2. Berent AC, Weisse C, Mathew PD *et al.* Evaluation of cystoscopic-guided laser ablation of intramural ectopic ureters in female dogs. *Journal of American Veterinary Medical Association* 240:716-725, 2012.
3. Bartges JW. Malattie uretrali. In: Ettinger SJ, Feldman EC, Cote E. Ed. *Trattato di Clinica Medica Veterinaria*, 8ªed. Roma: Antonio Delfino, 2019, pp. 2020-2027.
4. North C, Kruger JM, Venta PJ *et al.* Congenital ureteral ectopia in continent and incontinent-related Entlebucher mountain dogs: 13 cases (2006-2009). *Journal of Veterinary Internal Medicine* 24:1055-1062, 2010.
5. Gallana M, Utsanomiya YT, Dolf G *et al.* Genome-wide association study and heritability estimate for ectopic ureters in Entlebucher mountain dogs. *Animal Genetics* 49:645-650, 2018.
6. Anders KJ, McLoughlin MA, Samii VF *et al.* Ectopic Ureters in Male Dogs: Review of 16 Clinical Cases (1999-2007). *Journal of American Animal Hospital Association* 48:390-398, 2012.
7. Lonc KM, Kaneene JB, Carneiro PAM *et al.* Retrospective analysis of diagnoses and outcomes of 45 cats with micturition disorders presenting as urinary incontinence. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 34:216-226, 2020.
8. Thomas PC, Yool DA: Delayed-onset urinary incontinence in five female dogs with ectopic ureters. *Journal of Small Animal Practice* 51:224-226, 2010.
9. Fox AJ, Sharma A, Secrest SA. Computed tomographic excretory urography features of intramural ectopic ureters in 10 dogs. *Journal of Small Animal Practice* 57:210-213, 2016.
10. Schwarz T, Bommer N, Parys M *et al.* Four-dimensional CT excretory urography is an accurate technique for diagnosis of canine ureteral ectopia. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 62:190-198, 2021.
11. Taylor O, Knight R, Genain M *et al.* Ultrasonography as a sensitive and specific diagnostic modality for the detection of ectopic ureters in urinary incontinent dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 63:328-336, 2022.
12. Cannizzo KL, McLoughlin MA, Mattoon JS *et al.* Evaluation of transurethral cystoscopy and excretory urography for diagnosis of ectopic ureters in female dogs: 25 cases (1992-2000). *Journal of American Veterinary Medical Association* 4:475-481, 2003.
13. Samii VF, McLoughlin MA, Mattoon JS *et al.* Digital fluoroscopic excretory urography, digital fluoroscopic urethrography, helical computed tomography and cystoscopy in 24 dogs with suspected ureteral ectopia. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 18:271-281, 2004.
14. Song MK, Fracka AB, Kanr K *et al.* Receiver operating characteristics of computed tomography (CT) compared to cystoscopy in diagnosis of canine ectopic ureters: Thirty-five cases. *Veterinary Surgery* 53:494-502, 2024.
15. Berent A. Cystoscopic-guided ablation of ectopic ureters. In: Weisse C. & Berent A. Ed. *Veterinary Image-Guided Interventions*. Ames: Wiley-Blackwell, 2015, pp. 351-359.
16. McCarthy TC: Endoscopy brief: transurethral cystoscopy and diode laser incision to correct an ectopic ureter. *Veterinary Medicine* 101:558-559, 2006.
17. Smith AL, Radlinsky MG, Rawlings CA. Cystoscopic diagnosis and treatment of ectopic ureters in female dogs: 16 cases (2005-2008). *Journal of American Veterinary Medical Association* 237:191-195, 2010.
18. Nicoli S, Caccamo R. Incontinenza urinaria. In: Nicoli S. Ed. *Chirurgia urologica del cane e del gatto*. Milano: Edra EV, 2018, pp. 231-267.
19. Dunn Me, Berent AC. Terapie interventistiche urologiche. In: Ettinger SJ, Feldman EC, Cote E. Ed. *Trattato di Clinica Medica Veterinaria*, 8ªed. Roma: Antonio Delfino, 2019, pp. 493-512.
20. Caccamo R, Benvenuti E, Bottero E. Uretere ectopico. In: Bottero E. Ed. *Endoscopia interventistica nel cane e nel gatto*. Milano: Poletto Editore, 2022, pp. 202-207.
21. Gibbs NH, Adams LG, Murakami M *et al.* Cystoscopic-guided laser ablation of intramural ectopic ureters in a female cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports* 1-5, 2024.
22. Burbaite E, Sabunas V, Stankus V *et al.* Monopolar electrocautery use in minimally invasive urosurgery: Case report of ectopic ureter management in a bitch. *Open Veterinary Journal* 12:182-187, 2022.
23. Jacobson E, Meler EN, Delisser PJ *et al.* Cystoscopic-guided scissor transection of intramural ectopic ureters as a novel alternate minimally invasive treatment option to laser ablation in female dogs: 8 cases (2011-2020). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 260:12-20, 2022.
24. Ho LK, Troy GC, Waldron DR. Clinical outcomes of surgically managed ectopic ureters in 33 dogs. *Journal American Animal Hospital Association* 47:196-202, 2011.
25. Noel SM, Claeys S, Hamaide AJ. Surgical management of ectopic ureters in dogs: clinical outcome and prognostic factors for long-term continence. *Veterinary Surgery* 46:631-641, 2017.
26. Visser J, Fieten H, Van Velzen HW *et al.* Prognostic factors for continence after surgical correction of ectopic ureters of 51 dogs with long-term follow-up. *Acta Veterinaria Scandinavica* 64:1-5, 2022.
27. Berent AC, Mayhew PD, Porat-Mosenco Y. Use of cystoscopic-guided laser ablation for treatment of intramural ureteral ectopia in male dogs: four cases (2006-2007). *Journal of American Veterinary Medical Association* 232:1026-1034, 2008.
28. Dekerle B, Maurice E, Decambon A *et al.* Outcomes of 25 female dogs treated for ectopic ureters by open surgery or cystoscopic-guided laser ablation. *Veterinary Surgery* 51:568-575, 2022.
29. Hoey CS, Friend E, Meakin LB *et al.* Long-term outcome of female dogs treated for intramural ectopic ureters with cystoscopic-guided laser ablation. *Veterinary Surgery* 50:1149-1462, 2021.
30. Hooi KS, Vachon C, Martel DV *et al.* Retrospective evaluation of cystoscopic-guided laser ablation of intramural ectopic ureters in female dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 36:156-163, 2022.
31. Russel OL, Taylor O, Knight RC *et al.* Persistent urinary incontinence in female Golden Retrievers following laser ablation of intramural ectopic ureters may be associated with the presence of historical urinary tract infection. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 262(1):1-7, 2023.
32. Kendall A, Byron JK, Westropp JL *et al.* ACVIM consensus statement on diagnosis and management of urinary incontinence in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 1-26, 2024.
33. Lane IF, Lappin MR, Seim HB. Evaluation of results of preoperative urodynamic measurements in nine dogs with ectopic ureters. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 206:1348-1357, 1995.
34. Burdik S, Berent A. Endoscopic laser ablation of vestibulovaginal remnants (ELA-VR). In: Weisse C. & Berent A. Ed. *Veterinary Image-Guided Interventions*. Ames: Wiley-Blackwell, 2015, pp. 427-431.
35. Arlt SP, Rohne J, Ebert AD *et al.* Endoscopic resection of vaginal septum in a bitch and observation of septa in two related bitches. *New Zealand Veterinary Journal* 60:258-260, 2012.
36. Burdik S, Berent A, Weisse C *et al.* Endoscopic-guided laser ablation of vestibulovaginal remnants in dogs: 36 cases (2007-2011). *Journal of American Veterinary Medical Association* 224:944-949, 2014.
37. Coffman JM, McConkey M, Ellison G *et al.* Complete Urogenital and Anorectal Duplication in a Dog. *Case Reports in Veterinary Medicine* 1-5, 2019.
38. Root M, Johnston SD, Johnston GR. Vaginal septa in dogs: 15 cases (1983-1992). *Journal of American Veterinary Medical Association* 206:56-58, 1995.
39. Mathews KG. Surgery of the canine vagina and vulva. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice* 31:271-290, 2001.
40. Nicoli S, Caccamo R. Resection of vaginal septum using endoscopic-guided sealing devices in female dogs: 8 cases (2015-2018). *Journal of Small Animal Practice* 1-5, 2021.
41. Benvenuti E, Caccamo R, Bottero E. Anomalie congenite della vagina. In: Bottero E. Ed. *Endoscopia interventistica nel cane e nel gatto*. Milano: Poletto Editore, 2022, pp. 179-184.
42. Kieves NR, Novo RE, Martin RB. Vaginal resection and anastomosis for treatment of vestibulovaginal stenosis in 4 dogs with recurrent urinary tract infections. *Journal of American Veterinary Medical Association* 239:972-980, 2011.
43. Holt PE, Sayle B. Congenital vestibulovaginal stenosis in the bitch. *Journal of Small Animal Practice* 22:67-75, 1981.
44. Kyles AE, Vaden S, Hardie EM *et al.* Vestibulovaginal stenosis in dogs: 18 cases (1987-1995). *Journal of American Veterinary Medical Association*

- ciation 209:1889-1893, 1996.
45. Crawford JT, Adams WM. Influence of vestibulovaginal stenosis, pelvic bladder, and recessed vulva on response to treatment for clinical signs of lower urinary tract disease in dogs: 38 cases. *Journal of American Veterinary Medical Association* 22:995-999, 2002.
 46. Wang KY, Samii VF, CHEW DJ *et al.* Vestibular, vaginal, and urethral relations in spayed dogs with and without lower urinary tract signs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 20:1065-1073, 2006.
 47. Holt PE. Importance of urethral length, bladder neck position and vestibulovaginal stenosis in sphincter mechanism incompetence in the incontinent bitch. *Research in Veterinary Science* 39:364-372, 1985.
 48. Kim S, Rahman M, Chul P *et al.* Diagnosis and surgical treatment of bilateral ureteral calculi, hydronephrosis, pyometra, pyocolpos, vestibulovaginal stenosis, and imperforate hymen in a dog: A rare critical case report. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research* 7:384-390, 2020.
 49. Chiamonte A, Anglin E, Takacs JD *et al.* Transpelvic urethrostomy in a female dog with congenital vestibulovaginal and urethral stenosis: A case report. *Veterinary Surgery* 51:706-712, 2022.
 50. Caccamo R, Nicoli S, Roggio S. Trattamento di stenosi vestibulovaginali mediante dilatazione pneumatica con palloncini o bougienage. *Atti Congresso Internazionale Scivac, Arezzo, 2018*, p. 134.
 51. Adams LG. Disturbi ureterali. In: Ettinger SJ, Feldman EC, Cote E. Ed. *Trattato di Clinica Medica Veterinaria*, 8^{ed.} Roma: Antonio Delfino, 2019, pp. 1985-1991.
 52. Stiffler KS, McCrackin Stevenson MA, Mahaffey MB *et al.* Intravesical ureterocele with concurrent renal dysfunction in a dog: a case report and proposed classification system. *Journal of American Animal Hospital Association* 38:33-39, 2002.
 53. Segev G. Diseases of the ureter. In: Bartges J & Polzin DJ. Ed. *Nephrology and urology of small animals*. Chichester: Wiley-Blackwell, 2011, pp. 583-590.
 54. Lautzenhiser SJ, Bjorling DE. Urinary incontinence in a dog with an ectopic ureterocele. *Journal of the American Animal Hospital Association* 38:29-32, 2002.
 55. Sutherland-Smith J, Jerram RM, Walker AM *et al.* Ectopic ureters and ureteroceles in dogs: presentation, cause and diagnosis. *Compendium* 30:3-10, 2004.
 56. Secrest S, Britt L, Cook C. Imaging diagnosis - bilateral orthotopic ureteroceles in a dog. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 52:448-450, 2011.
 57. Tattersall JA, Welsh E. Ectopic ureterocele in a male dog: a case report and review of surgical management. *Journal of American Animal Hospital Association* 42:395-400, 2006.
 58. Green TA, Arble JB, Chew DJ *et al.* Diagnosis and management of ureteroceles in two female dogs. *Journal of American Animal Hospital Association* 47:138-144, 2011.
 59. Auger M, Bua AS, Carmel EN *et al.* Use of cystoscopic-guided laser ablation for treatment of unilateral ureterovesicular stenosis and secondary orthotopic ureterocele in a female dog. *Journal of American Veterinary Medical Association* 253:463-469, 2018.
 60. Rogatko CP, Berent AC, Adams LG *et al.* Endoscopic laser-ablation for the treatment of orthotopic and ectopic ureteroceles in dogs: 13 cases (2008-2017). *Journal of Veterinary Internal Medicine* 1-10, 2019.
 61. Caccamo R, Bottero E. Ureterocele. In: Bottero E. Ed. *Endoscopia interventistica nel cane e nel gatto*. Milano: Poletto Editore, 2022, pp.208-210.
 62. Meler E, Berent AC, Weisse C *et al.* Treatment of congenital distal ureteral orifice stenosis by endoscopic laser ablation in dogs: 16 cases (2010-2014). *Journal of American Veterinary Medical Association* 253:452-462, 2018.
 63. Acierno MJ, Labato MA. Canine incontinence. *Veterinary Clinics Small Animal* 49:125-140, 2019.
 64. Reichler IM, Hubler M. Urinary incontinence in the bitch: an update. *Reproduction in Domestic Animals* 49:75-80, 2014.
 65. Applegate R, Olin S, Sabatino B. Urethral Sphincter Mechanism Incompetence in Dogs: An Update. *Journal of American Animal Hospital Association* 54:22-29, 2018.
 66. O'Neill DG, Riddell A, Church DB *et al.* Urinary incontinence in bitches under primary veterinary care in England: prevalence and risk factors. *Journal of Small Animal Practice* 58:685-693, 2017.
 67. De Bleser B, Brodbelt DC, Gregory NG *et al.* The association between acquired urinary sphincter mechanism incompetence in bitches and early spaying: A case-control study. *The Veterinary Journal* 187:42-47, 2011.
 68. Noel S, Claves S, Hamaide A. Acquired urinary incontinence in the bitch: Update and perspectives from human medicine. Part 2: The urethral component, pathophysiology and medical treatment. *The Veterinary Journal* 186:18-24, 2010.
 69. Byron JK, Taylor KH, Phillips GS *et al.* Urethral sphincter mechanism incompetence in 163 neutered female dogs: diagnosis, treatment, and relationship of weight and age at neuter to development of disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 31:442-448, 2017.
 70. Fisher JR, Lane IF. Urinary incontinence and urine retention. In: Elliot J, Grauer GF, Westropp JL. Ed. *Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology-III^{ed.}* Gloucester: BSAVA, 2017, pp.24-36.
 71. Beauvais W, Cardwell JM, Brodbelt DC. The effect of neutering on the risk of urinary incontinence in bitches - a systematic review. *Journal of Small Animal Practice* 53:198-204, 2012.
 72. Owen LJ. Ureteral ectopia and urethral sphincter mechanism incompetence: an update on diagnosis and management options. *Journal of Small Animal Practice* 60:3-17, 2019.
 73. Holt PE. Long-term evaluation of colposuspension in the treatment of urinary incontinence due to incompetence of the urethral sphincter mechanism in the bitch. *Veterinary Record* 127:537-542, 1990.
 74. Rawlings C, Barsanti JA, Mahaffey MB *et al.* Evaluation of colposuspension for treatment of incontinence in spayed female dogs. *Journal of American Veterinary Medical Association* 219:770-775, 2001.
 75. Delisser PJ, Friend EJ, Chanoit GP *et al.* Static hydraulic urethral sphincter for treatment of urethral sphincter mechanism incompetence in 11 dogs. *Journal of Small Animal Practice* 53:338-343, 2012.
 76. Currao RL, Berent AC, Weisse C *et al.* Use of a Percutaneously Controlled Urethral Hydraulic Occluder for Treatment of Refractory Urinary Incontinence in 18 Female Dogs. *Veterinary Surgery* 42:440-447, 2013.
 77. Reeves L, Adin C, McLoughlin M *et al.* Outcome after Placement of an Artificial Urethral Sphincter in 27 Dogs. *Veterinary Surgery* 42:12-18, 2013.
 78. Hamon M, Hamaide AJ, Noel SM *et al.* Long-term outcome of the transobturator vaginal tape inside out for the treatment of urethral sphincter mechanism incompetence in female dogs. *Veterinary Surgery* 48:29-34, 2019.
 79. Williams JK, Eckman D, Dean A *et al.* The Dose-Effect Safety Profile of Skeletal Muscle Precursor Cell Therapy in a Dog Model of Intrinsic Urinary Sphincter Deficiency. *Stem Cells Translational Medicine* 4:286-294, 2015.
 80. Vaden SL, Mathews KG, Yoo J *et al.* The use of autologous skeletal muscle progenitor cells for adjunctive treatment of presumptive urethral sphincter mechanism incompetence in female dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 36:1686-1692, 2022.
 81. Barth A, Reichler IM, Hubler M *et al.* Evaluation of long-term effects of endoscopic injection of collagen into the urethral submucosa for treatment of urethral sphincter incompetence in female dogs: 40 cases (1993-2000). *Journal of American Veterinary Medical Association* 226:73-76, 2005.
 82. Byron JK, Chew DJ, McLoughlin ML. Retrospective evaluation of urethral bovine cross-linked collagen implantation for treatment of urinary incontinence in female dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 25:980-984, 2011.
 83. Luttmann K, Merle R, Nickel R. Retrospective analysis after endoscopic urethral injections of glutaraldehyde-cross-linked-collagen or dextranomer/hyaluronic acid copolymer in bitches with urinary incontinence. *Journal of Small Animal Practice* 60:96-101, 2019.
 84. Chen H, Shipov A, Segev G. Evaluation of cross-linked gelatin as a bulking agent for the management of urinary sphincter mechanism incompetence in female dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 34:1914-1919, 2020.
 85. Byron JK. Injectable bulking agents for treatment of urinary incontinence. In: Weisse C. & Berent A. Ed. *Veterinary Image-Guided Interventions*. Ames: Wiley-Blackwell, 2015, pp. 410-414.
 86. Caccamo R, Mussi E, Bottero E. Incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale. In: Bottero E. Ed. *Endoscopia interventistica nel*

- cane e nel gatto. Milano: Poletto Editore, 2022, pp. 211-214.
87. Cléroux A. Minimally Invasive Management of Uroliths in Cats and Dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 48 (5):875-889, 2018.
 88. Lulich JP, Berent AC, Adams LG *et al* ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats. *Journal Veterinary Internal Medicine* 30:1564, 2016.
 89. Hunpravit V, Schreiner PJ, Bender JB *et al*. Epidemiologic evaluation of calcium oxalate urolithiasis in the United States: 2010-2015. *Journal Veterinary Internal Medicine* 33:2090-2095, 2019.
 90. Kopečný L, Palm CA, Segev G *et al*. Urolithiasis in dogs: evaluation of trends in urolith composition and risk factors (2006-2018). *Journal Veterinary Internal Medicine* 35(3):1406-1415, 2021.
 91. Houston DM, Weese HE, Nick P *et al*. Analysis of canine urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre, 1998-2014. *Canadian Veterinary Journal* 58(1):45-50, 2017.
 92. Lulich JP, Osborne CA. Canine calcium oxalate uroliths. *Current Veterinary Therapy XII, Small Animal Practice*. Philadelphia, PA: WB Saunders 992-996, 1995.
 93. Bartges JW, Callens AJ. Urolithiasis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 45:747, 2015.
 94. Rawlings C. Endoscopic removal of urinary calculi. *Compendium Continuing Education for Veterinarians* 31(10):476-84, 2009.
 95. Langston C, Gisselman K, Palma D *et al*. Methods of Urolith Removal. *Compendium Continuing Education for Veterinarians*. 32(6):E1-7, 2010.
 96. Benvenuti E, Caccamo R, Bottero E. Urolitiasi. In: Bottero E. Ed. *Endoscopia interventistica nel cane e nel gatto*. Milano: Poletto Editore, 2022, pp. 195-201.
 97. Adams LG, Berent AC, Moore GE *et al*. Use of laser lithotripsy for fragmentation of uroliths in dogs: 73 cases (2005-2006). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 232(11):1680, 2008.
 98. Lane IF. Lithotripsy: an update on urologic applications in small animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 34:1011-1026, 2004.
 99. Grant DC, Were SR, Gevedon ML. Holmium: YAG Laser Lithotripsy for Urolithiasis in Dogs. *Journal Veterinary Internal Medicine* 22 (3):534-9, 2008.
 100. Wynn VM, Davidson EB, Higbee RD *et al*. In vitro effects of pulsed holmium laser energy on canine uroliths and porcine cadaveric urethra. *Lasers in Surgery and Medicine* 33(4):243-246, 2003.
 101. Lulich JP, Osborne CA, Albanan H *et al*. Efficacy and safety of laser lithotripsy in fragmentation of urocytoliths and urethroliths for removal in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 234(10):1279-85, 2009.
 102. Bevan JM, Lulich JP, Albanan H *et al*. Comparison of laser lithotripsy and cystotomy for the management of dogs with urolithiasis. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 234(10): 1286-94, 2009.
 103. Grant DC, Harper TAM, Werre SR. Frequency of incomplete urolith removal, complications, and diagnostic imaging following cystotomy for removal of uroliths from the lower urinary tract in dogs: 128 cases (1994-2006). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 7(1):763-766, 2010.
 104. Shamoun J, Vaden SL, Kendall AR *et al*. Utilizing the Ellik bladder evacuator during cystoscopic retrieval of urocytoliths in 12 dogs. *Journal Veterinary Internal Medicine* 39(1):e17280, 2025.
 105. Knapp DW, Henry CJ, Widmer WR *et al*. Randomized trial of cisplatin versus firocoxib versus cisplatin/firocoxib in dogs with transitional cell carcinoma of the urinary bladder. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 27:126-133, 2013.
 106. Burgess KE, Deregis CJ. Urologic Oncology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 49: 311-323, 2019.
 107. Ghisoni G, Foglia A, Sabbatini S *et al*. A Retrospective Clinico-Pathologic Study of 35 Dogs with Urethral Transitional Cell Carcinoma Undergoing Treatment. *Animals (Basel)* 13:2395, 2023.
 108. Griffin MA, Culp WTN, Rebhun RB. Lower Urinary Tract Neoplasia. *Veterinary Science* 27: 5:96, 2018.
 109. Olausson A, Stieger SM, Loeffgren S *et al*. A urinary bladder fibrosarcoma in a young dog. *Veterinary Radiology Ultrasound* 46:135-8, 2005.
 110. Mellanby RJ, Chantrey JC, Baines EA *et al*. Urethral haemangiosarcoma in a boxer. *Journal Small Animal Practice* 45:154, 2004.
 111. Allstadt SD, Rodriguez Jr CO, Boostrom B *et al*. Randomized phase III trial of piroxicam in combination with mitoxantrone or carboplatin for first-line treatment of urogenital tract transitional cell carcinoma in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 29: 261-267, 2015.
 112. Knapp DW, Ramos-Vara JA, Moore GE *et al*. Urinary bladder cancer in dogs, a naturally occurring model for cancer biology and drug development. *International League of Association for Rheumatology Journal* 55: 100-118, 2014.
 113. Knapp DW, Glickman NW, Denicola DB *et al*. Naturally-occurring canine transitional cell carcinoma of the urinary bladder. *Urologic Oncology* 5:47-59, 2000.
 114. Takiguchi M, Watanabe T, Okada H *et al*. Rhabdomyosarcoma (botryoid sarcoma) of the urinary bladder in a Maltese. *Journal Small Animal Practice* 43:269-71, 2022.
 115. Pierini A, Criscuolo MC, Caccamo R, *et al*. A case series of urinary bladder rhabdomyosarcoma in seven dogs. *Open Veterinary Journal* 13:1498-1503, 2023.
 116. Wilson HM, Chun R, Larson VS *et al*. Clinical signs, treatments, and outcome in cats with transitional cell carcinoma of the urinary bladder: 20 cases (1990-2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 231:101-6, 2007.
 117. Griffin MA, Culp WTN, Giuffrida MA *et al*. Lower urinary tract transitional cell carcinoma in cats: Clinical findings, treatments, and outcomes in 118 cases. *Journal Veterinary Internal Medicine* 34: 274-282, 2020.
 118. Knapp DW, McMillan SK. *Small animal clinical oncology: tumors of the urinary system*. Saunders/ Elsevier, St Louis, V edizione, 2013, pp 649-658.
 119. Leffler AJ, Hostnik ET, Warry EE *et al*. Canine urinary bladder transitional cell carcinoma tumor volume is dependent on imaging modality and measurement technique. *Veterinary Radiology Ultrasound* 59:767-776, 2018.
 120. Pierini A, Criscuolo MC, Bonfanti U *et al*. Usefulness of squash preparation cytology in the diagnosis of canine urinary bladder carcinomas. *Veterinary Clinical Pathology* 51:498-506, 2022.
 121. Messer JS, Chew DJ, McLoughlin MA. Cystoscopy: techniques and clinical applications. *Clinical Techniques Small Animal Practice* 20:52-64, 2005.
 122. Cerf DJ, Lindquist EC. Palliative ultrasound-guided endoscopic diode laser ablation of transitional cell carcinomas of the lower urinary tract in dogs. *American Veterinary Medical Association* 240:51-60, 2012.
 123. Upton ML, Tangner CH, Payton ME. Evaluation of carbon dioxide laser ablation combined with mitoxantrone and piroxicam treatment in dogs with transitional cell carcinoma. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 228: 549-52, 2006.
 124. Martinez I, Mattoon JS, Eaton KA *et al*. Polypoid Cystitis in 17 Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 17:499-509, 2003.
 125. Borys MA, Hulsebosch SE, Mohr FC *et al*. Clinical, histopathologic, cystoscopic, and fluorescence in situ hybridization analysis of proliferative urethritis in 22 dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 33:184-191, 2019.
 126. Caccamo R, Benvenuti E, Bottero E. Neoformazioni di uretra e vescica. In: Bottero E. Ed. *Endoscopia interventistica nel cane e nel gatto*. Milano: Poletto Editore, 2022, pp. 215-221.
 127. Fulkerson CM, Knapp DW. Management of transitional cell carcinoma of the urinary bladder in dogs: a review. *The Veterinary Journal* 205:217-25, 2015.
 128. Rawlings CA. Resection of inflammatory polyps in dogs using laparoscopic-assisted cystoscopy. *Journal of the American Animal Hospital Association* 43:342-6, 2007.
 129. Bartges JW. Urethral diseases. In: Bartges J and Polzin DJ (ED), *Nephrology and urology of small animals*. Wiley-Blackwell, Chichester, 778, I edizione, 2011, pp 778-786.
 130. Rawlings CA, Berent AC. Cystoscopy. In: Tams TR, Rawlings CA, *Small animal endoscopy*. Elsevier Mosby, III edizione, 2011, pp 125-129.
 131. Kopečný L, Palm CA, Culp WTN. Diagnosis, management, and outcome of urethral obstruction secondary to the capsule associated with the artificial urethral sphincter device. *Journal Veterinary Internal Medicine* 36(3):1016-1023, 2022.
 132. Caccamo R, Benvenuti E, Bottero E. Stenosi uretrali. In: Bottero E. Ed. *Endoscopia interventistica nel cane e nel gatto*. Milano: Poletto Editore, 2022, pp. 191-194.

133. Gin TE, Secoura P, Harris T *et al.* Outcomes following balloon dilatation of benign urethral strictures in dogs: eight cases (2005-2018). *Journal of the American Animal Hospital Association* 56(1): 23-29, 2020.
134. Bleedorn JA, Bjorling DE. Urethra. In Tobias KM, Johnston SA. *Veterinary Surgery Small Animal*. Elsevier Saunders, St. Louis, I edizione, 2012, pp 230-239.
135. Hill TL, Berent AC, Weisse CW. Evaluation of urethral stent placement for benign urethral obstructions in dogs. *Journal Veterinary Internal Medicine* 28(5): 1384-90, 2014.
136. Hadar EN, Morgan MJ, Morgan OD. Use of a self-expanding metallic stent for the treatment of a urethral stricture in a young cat. *Journal Feline Medicine and Surgery* 13(8): 597-601, 2011.
137. Bennet SL, Edwards GE, Tyrrell D. Balloon dilatation of a urethral stricture in a dog. *Australian Veterinary Journal* 83(9): 552-4, 2005.
138. Wood MW, Vaden S, Cerda-Gonzales S *et al.* Cystoscopic-guided balloon dilatation of a urethral stricture in a female dog. *The Canadian Veterinary Journal* 48(7): 731-733, 2007.
139. Qin N, Romine JF, Visser J. Placement of an artificial urethral sphincter for treatment of passive urinary incontinence after inadvertent prostatectomy and balloon dilation treatment for stricture formation in a 5-month-old dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 262(4):1-5, 2024.
140. Alvarez JR, Smith V, Broome C. Fluoroscopy-guided balloon dilatation of a proximal urethral stricture caused by a urethral membrane in a female cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 5(2): 1-5, 2019.
141. Agut A, Carillo JD, Anson A *et al.* Imaging Diagnosis-Urethrovaginal fistula caused by a migrating grass awn in the vagina. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 57: E30-3, 2016.
142. Fabbi M, Manfredi S, Ianni FD *et al.* A vaginal fornix foreign body in a bitch: a case report. *Veterinárni Medicina* 59: 457-460, 2014.
143. Gatel L, Gory G, De Pauw B *et al.* Diagnosis and ultrasound-guided retrieval of a vaginal foreign body in a dog and a cat. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 83: 55-59, 2014.
144. Cannizzo KL, McLoughlin MA, Chew DJ *et al.* Uroendoscopy. *The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice Endoscopy* 31 (4): 789-807, 2001.
145. Ratcliffe J. Vaginal bleeding in a spayed bitch: a case report. *Journal of Small Animal Practice* 12: 169, 1971.
146. Dietrich BE. Persistent vaginal discharge in a spayed dog. *Veterinary medicine, small animal clinician* 74: 1748-9, 1979.
147. McCabe JR, SteFFey MA. What is your diagnosis? Dystocia during a previous parturition. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 224: 1255-6, 2004.
148. Nicastro A, Walshaw R. Chronic vaginitis associated with vaginal foreign bodies in a cat. *Journal of the American Animal Hospital Association* 43:352-5, 2007.
149. Brandão de Campos Fonseca Pinto AC, Murakami M, Steinbach SML *et al.* Ultrasonographic diagnosis of a hair foreign body in the urinary bladder of a dog. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 62:e25-e28, 2021.
150. McCarthy TC. Cystoscopy. In McCarthy TC (ED), *Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner*. Elsevier-Saunders, St. Louis, 1ª edizione, 2005, pp 49-135.
151. Moore AH, England G. Rigid endoscopy-Urethrocystoscopy and vaginoscopy. In Lhermette PJ, Sobel D (EDS), *BSAVA Manual of Canine and Feline Endoscopy and Endosurgery*. BSAVA, Gloucester (Regno Unito), 1ª edizione, 2008, pp 142-157.
152. Rawlings CA. Cystoscopy. In Tams TR, Rawlings CA (EDS), *Small Animal Endoscopy*. Elsevier Mosby, St. Louis, III edizione, 2011, pp 507-554.