

L'INCONTINENZA URINARIA NEL CANE E NEL GATTO

Parte II - Diagnosi e trattamento*

JODY L. GOOKIN, DVM
ELIZABETH A. STONE, DVM, MS
NICHOLAS J. SHARP, MRCVS, PhD
North Carolina State University

Nei cani e nei gatti incontinenti, la pressione uretrale a riposo può essere maggiore o minore rispetto ai valori normali. L'alterazione dei livelli pressori può dipendere da modificazioni del diametro intraluminale dell'uretra oppure da variazioni di adattabilità funzionale dell'organo. Spesso si ricorre all'esame profilometrico della pressione uretrale per valutare la funzionalità dell'uretra negli intervalli fra episodi di minzione volontaria. Nella prima parte del lavoro sono state prese in considerazione la fisiologia della pressione uretrale, le tecniche di profilometria e di elettromiografia e le cause di variabilità dei risultati di queste procedure. Nella seconda parte vengono discusse la diagnosi e il trattamento di alcune condizioni comuni all'origine di incontinenza urinaria nei piccoli animali, oltre al ruolo dell'esame profilometrico della pressione uretrale.

L'incompetenza acquisita del meccanismo sfinterico uretrale è una causa frequente di incontinenza urinaria nelle cagne ovariectomizzate. La condizione può derivare anche da situazioni quali ectopia ureterica, disturbi prostatici, uretrotomia perineale e patologie dei motoneuroni inferiori. L'esame profilometrico della pressione uretrale viene impiegato spesso nella valutazione clinica dell'incontinenza urinaria nel cane e nel gatto (vedi il riquadro per le diagnosi differenziali). La procedura serve anche per valutare l'effetto di interventi chirurgici sulla funzione uretrale e l'efficacia di farmaci utilizzati per modificare la pressione nell'uretra.

INNALZAMENTO DELLA PRESSIONE URETRALE

Ostruzione strutturale

L'ostruzione dell'uretra può essere di tipo strutturale oppure funzionale ed è caratterizzata da innalzamento del-

la pressione locale.¹ L'ostruzione uretrale completa comporta raramente difficoltà diagnostiche, mentre quella parziale può ostacolare il flusso urinario in modo discontinuo ed essere causa di incontinenza urinaria paradossa.² L'incontinenza urinaria si sviluppa quando la pressione intravesicale supera l'innalzamento pressorio nell'uretra a riposo conseguente all'ostruzione parziale.³

Poiché nell'ostruzione parziale dell'uretra di tipo strutturale è possibile inserire un catetere senza difficoltà², prima di attribuire i segni clinici ad un'ostruzione funzionale è necessario eseguire ulteriori test diagnostici per escludere l'esistenza di una lesione anatomica.² Gli esami diagnostici richiesti nell'ostruzione strutturale parziale comprendono palpazione dell'uretra per via rettale, esame radiografico in bianco e studi contrastografici dell'organo. Se queste indagini non rivelano la presenza di un'ostruzione parziale dell'uretra di natura strutturale, è utile ricorrere all'esame profilometrico della pressione uretrale. La tecnica profilometrica viene impiegata per individuare questo tipo di ostruzione rilevando aree circoscritte di ipertensione locale. È possibile intuire quale sia la sede dell'ostruzione lungo l'uretra in base alla posizione dell'innalzamento pressorio nel profilo.^{1,4}

Ostruzione funzionale

Il sospetto diagnostico di ostruzione funzionale dell'uretra si basa su anamnesi, reperti dell'esame clinico, osservazione della minzione, assenza di ostruzioni strutturali lungo l'organo e aumento del volume residuo di urina. In condizioni normali, il volume residuo di urina è compreso fra 0,2 e 0,5 ml/kg.⁵ Sono state riconosciute diverse forme di ostruzione funzionale dell'uretra.

Dissinergia riflessa

Nella dissinergia riflessa, l'uretra non va incontro a rilassamento durante la contrazione del muscolo detrusore.⁶ In

* Da "The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian" Vol. 18, N.5 maggio 1996, 525. Con l'autorizzazione dell'Editore.

Diagnosi differenziale dell'incontinenza urinaria conseguente ad alterata funzione uretrale

Innalzamento della pressione uretrale (ostruzione uretrale)

Strutturale

Uroliti
Neoplasie
Restringtonamento
Lembo di mucosa o polipo
Tappo uretrale
Patologia infiammatoria o infiltrativa
Prostatomegalia
Massa periuretrale

Funzionale

Dissinergia riflessa
Simpatica
Somatica

Abbassamento della pressione uretrale (incompetenza uretrale)

Incompetenza acquisita del meccanismo dello sfintere uretrale
Incompetenza congenita del meccanismo dello sfintere uretrale
Patologia prostatica o intervento chirurgico sulla prostata
Conseguenza di uretrotomia perineale
Patologia uretrale cronica di natura infiammatoria/infiltrativa
Patologia dei motoneuroni inferiori
Denervazione pudenda
Sindrome della cauda equina
Disautonomia

base a segnalazioni aneddotiche, i cani colpiti sembrano essere prevalentemente di sesso maschile⁷ e spesso non presentano anomalie neurologiche riconoscibili. In questi soggetti, la vescica è distesa, per questo è difficile svuotarla per schiacciamento, mentre è facile cateterizzarla.¹ Spesso si osserva interruzione del flusso urinario, stranguria e un volume residuo di urina di grande entità.⁷

In corso di dissinergia riflessa, l'ostruzione uretrale è stata attribuita a eccessiva stimolazione simpatica della muscolatura liscia dell'organo e dello sfintere uretrale esterno^{1,2,8-11} oppure a iperattività riflessa di quest'ultimo.^{1,12,13} Nell'uomo, la dissinergia consegue a una lesione midollare parziale situata cranialmente al settore sacrale.^{3,7} È possibile che una lesione midollare in questa sede provochi l'interruzione delle vie inibitorie riflesse dirette dal midollo spinale sacrale al nervo ipogastrico nella regione lombare, con conseguente ipertono della muscolatura liscia uretrale durante il riflesso detrusore (dissinergia simpatica riflessa).^{1,2,8-11, 14} Le lesioni midollari situate

cranialmente all'origine del nervo pudendo possono interrompere le vie inibitorie discendenti dirette al nervo pudendo e intensificare l'attività riflessa dello sfintere uretrale esterno durante il riflesso detrusore (dissinergia riflessa somatica).^{1,12}

Poiché l'esame profilometrico della pressione uretrale consente di misurare unicamente la pressione nell'uretra a riposo, i profili ottenuti in cani con dissinergia riflessa solitamente sono normali. Un profilo normale, associato ad altri segni clinici di dissinergia riflessa, facilita la formulazione della diagnosi. Nell'uomo, la diagnosi definitiva della condizione è basata sulla misurazione contemporanea di pressione vescicale, velocità del flusso di urina e attività elettromiografica uretrale eseguita durante tutte le fasi della minzione.^{7,15} Mentre sono impiegate comunemente per diagnosticare le ostruzioni funzionali dell'uretra nei pazienti umani,¹⁶ queste tecniche solitamente non sono disponibili presso le facoltà di medicina veterinaria; infatti, un'unica segnalazione ne descrive l'applicazione clinica nel cane.¹⁵

Nell'uomo, la dissinergia riflessa di tipo simpatico viene differenziata da quella di origine somatica ricorrendo alla fluoroscopia durante l'esame urodinamico per stabilire la sede di ostruzione al flusso urinario.¹⁶ Quale alternativa, è possibile eseguire la misurazione simultanea della pressione vescicale e di quella uretrale mentre si ritira il catetere dall'uretra durante la minzione (profilometria della pressione uretrale in corso di minzione). L'area di massima caduta pressoria lungo l'uretra indica la sede dell'ostruzione.¹⁶ Nel cane, la dissinergia riflessa di tipo simpatico e quella di origine somatica possono essere differenziate mediante localizzazione della lesione lungo il midollo spinale,¹ misurazione dell'attività elettromiografica in corso di contrazione del muscolo detrusore,^{1,7,16} o più semplicemente attraverso la risposta alla terapia medica.^{1,7}

Trattamento

Nei soggetti con ostruzione funzionale dell'uretra, l'obiettivo del trattamento medico è di abbassare la resistenza nell'organo riducendo l'attività della muscolatura liscia o di quella scheletrica. La profilometria della pressione uretrale è stata impiegata per valutare se la somministrazione dei farmaci prescritti per rilassare l'uretra comporta l'abbassamento della pressione uretrale.

In prove sperimentali condotte in gatti normali è stato dimostrato un abbassamento della pressione nell'uretra in seguito all'utilizzo di farmaci quali acepromazina,¹⁷ dantrolene,¹⁸ nifedipina,¹⁹ fenossibenzamina,^{17,19} prazosin,²⁰ succinilcolina¹⁸ e xilazina.¹⁹ Il diazepam ha determinato una riduzione della pressione uretrale in uno studio,¹⁹ mentre non ha modificato i valori pressori in un altro.¹⁸ Nel gatto, la sede dell'abbassamento pressorio lungo il profilo non corrispondeva sempre alla localizzazione anatomica esatta della muscolatura liscia o di quella scheletrica, come sarebbe stato previsto sulla base del meccanismo d'azione di ogni singolo farmaco.¹⁹

Nei cani con ostruzione funzionale dell'uretra, per abbassare il tono della muscolatura scheletrica dell'organo si utilizzano nella maggior parte dei casi il diazepam ed il

dantrolene.^{2,5,7} La profilometria della pressione uretrale non è stata utilizzata per la valutazione dell'effetto del diazepam nel cane. Il dantrolene ed il baclofen hanno dimostrato, ciascuno, una riduzione della pressione uretrale in un modello sperimentale di dissinergia riflessa somatica nel cane.²¹ Il baclofen inibisce l'attività riflessa spinale del nervo pudendo,²¹⁻²³ il suo impiego clinico nel cane non è stato segnalato.

La fenossibenzamina viene utilizzata in genere per ridurre il tono della muscolatura liscia dell'uretra nei cani con ostruzione funzionale di quest'organo.^{2,5,7} Attraverso l'esame profilometrico è stato dimostrato che la fenossibenzamina abbassa la pressione uretrale.²⁴ Nell'uomo è stato fatto uso di prazosin e doxazosin per rilassare la muscolatura liscia dell'uretra, mentre nel cane non è stato segnalato l'impiego di questi agenti.¹⁶

Poiché negli animali raramente si differenzia la dissinergia riflessa di tipo simpatico da quella di tipo somatico, spesso viene adottata una terapia farmacologica associata intesa a rilassare la muscolatura liscia e scheletrica dell'uretra. L'esame profilometrico della pressione uretrale rivolto a documentare la capacità di un farmaco nell'abbassare i valori pressori nell'uretra fornisce una guida utile alla scelta del farmaco più adatto. Tuttavia, è ovvio che la risoluzione dell'ostruzione funzionale, piuttosto che l'accentramento di un abbassamento pressorio, rappresenti il fattore determinante di maggiore importanza per valutare l'efficacia di un particolare farmaco in un animale.

ABBASSAMENTO DELLA PRESSIONE URETRALE

Incompetenza acquisita del meccanismo dello sfintere uretrale

Diagnosi

L'incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale può essere di natura congenita oppure acquisita. La condizione acquisita può essere una complicazione dell'intervento di ovarioisterectomia ed è una causa comune di incontinenza urinaria nelle cagne sterilizzate.^{25,26} In questi animali, i tracciati elettromiografici dello sfintere uretrale esterno sono normali²⁷ e l'incontinenza si osserva principalmente durante i periodi di decubito. Questi reperti implicano che lo sfintere uretrale esterno sia funzionale. Il disturbo spesso viene risolto somministrando estrogeni e agonisti α -adrenergici.^{2,3,25,27-29}

Poiché i recettori α -adrenergici hanno sede principalmente a livello della muscolatura liscia, è probabile che l'incompetenza uretrale consegua a ipofunzionalità di quest'ultima. Tuttavia, le cause di insufficienza acquisita del meccanismo sfinterico uretrale non sono completamente chiarite. La condizione è stata attribuita a deficit di estrogeni, aderenze fra moncone vaginale e collo vescicale con interferenza dell'attività sfinterica³⁰ oppure a danni a carico delle strutture di supporto della vescica durante l'intervento di overioisterectomia.³¹ Fino ad ora, nessuna di queste eziologie è stata dimostrata. Altri fattori sono rappresentati da razza,³² obesità,³³ taglio della coda,³² modificazioni della muscolatura uretrale legate all'età³ e posizione intrapelvica del collo della vescica ("vescica pelvica").^{31,34,35}

Solitamente, la diagnosi viene formulata escludendo altre cause di incontinenza urinaria in base a dati anamnestici, esame clinico, esame contrastografico di tratto urinario e vagina e risposta alla terapia. L'esame profilometrico della pressione uretrale può dimostrare l'incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale, mentre sono pochi i criteri specifici disponibili per interpretare i profili in cani incontinenti ritenuti affetti dalla condizione.

In uno studio condotto utilizzando il metodo della perfusione sono stati confrontati i valori ottenuti in cani con presunta insufficienza del meccanismo dello sfintere uretrale con quelli rilevati in soggetti continenti^{27,36} (Tab. 1). Nei cani con sospetta incompetenza erano presenti abbassamenti significativi dei valori di massima pressione uretrale e di massima pressione di chiusura uretrale; invece, non vennero riscontrate differenze significative nella lunghezza del profilo funzionale.²⁷

In due studi, basati sul metodo del microtrasduttore dotato di maggiore sensibilità, sono state dimostrate differenze significative fra cagne continenti e cagne incontinenti con sospetta insufficienza del meccanismo dello sfintere uretrale.^{37,38} Nel primo studio sono state confrontate 50 cagne continenti (alcune sterilizzate, altre intere) con 50 cagne incontinenti (alcune sterilizzate, altre intere).³⁷ Nel secondo sono state messe a confronto 44 cagne intere continenti con 46 cagne sterilizzate incontinenti.³⁸ Da queste indagini, i ricercatori hanno ricavato le seguenti conclusioni:

- Nell'86% dei cani incontinenti con sospetta incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale, la pressione nell'uretra era pari o inferiore a quella intravesicale almeno in parte del profilo. Lo stesso reperto venne riscontrato anche nel 26% dei soggetti continenti.

Tabella 1
Misurazioni urodinamiche eseguite con il metodo della perfusione^a

Sesso	Massima pressione uretrale (cm H ₂ O)	Massima pressione di chiusura uretrale (cm H ₂ O)	Lunghezza del profilo funzionale (cm)
Femmine (n=11) (intervallo di riferimento)	46,45 +/- 8,23 (90,18 +/- 4,48)	36,91 +/- 8,20 (79,72 +/- 4,61)	6,20 +/- 0,38 (8,64 +/- 0,57)
Maschi (n=8) (Intervallo di riferimento)	58,38 +/- 8,81 (109,77 +/- 11,52)	48,63 +/- 8,68 (99,77 +/- 11,71)	25,94 +/- 1,67 (24,00 +/- 0,92)

^a Misurazioni eseguite su cani non sedati, sterilizzati chirurgicamente e incontinenti, con sospetta incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale.

Tabella 2
Misurazioni urodinamiche eseguite con il metodo del microtrasduttore^a

Numero di cani	Massima pressione di chiusura uretrale (cm H ₂ O)	Bibliografia
50	0 - 10,4 (2,6 - 27,0) ^b	37
46	4,6 +/- 2,3 (18,6 +/- 10,5) ^b	38

^a Misurazioni eseguite su cagne incontinenti in anestesia, con sospetta incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale.

^b I numeri nella parentesi rappresentano gli intervalli di riferimento.

Nel 34% dei cani incontinenti, la pressione uretrale era pari o inferiore a quella intravesicale lungo l'intero profilo. Questo reperto non venne osservato nei cani continenti.³⁷

- La pressione massima di chiusura uretrale presentava un abbassamento significativo nei cani incontinenti^{37,38} (Tab. 2), il fenomeno si verificava a livello del terzo caudale del profilo piuttosto che nella parte centrale, come osservato nei soggetti continenti.³⁷
- Una pressione massima di chiusura uretrale inferiore a 7,4 cm H₂O garantisce un grado di sensibilità pari a 94% e un grado di specificità pari a 89% nella diagnosi della condizione.³⁸ La pressione massima di chiusura uretrale non era mai inferiore a 4,8 cm H₂O nei cani continenti e mai superiore a 9,4 cm H₂O in quelli incontinenti.³⁸
- La lunghezza del profilo funzionale era significativamente inferiore nelle femmine incontinenti.³⁷

Esiste una nuova tecnica per valutare la competenza del meccanismo dello sfintere uretrale denominata profilometria simultanea della pressione uretrale sotto sollecitazione.^{33,39} Con questa tecnica, la pressione intravesicale e quella uretrale vengono misurate durante variazioni dei valori pressori intraddominali ottenute applicando pressioni intermittenti a livello dell'addome. Con l'innalzamento della pressione intraddominale (come avviene tossendo o abbaiando), l'incremento pressorio nell'uretra prossimale deve essere pari o superiore a quello che si verifica in vescica.¹⁶ Il profilo simultaneo della pressione uretrale sotto sollecitazione presenterà picchi pressori positivi sui tracciati intravesicale e intrauretrale nei momenti in cui viene applicata la pressione sull'addome. Quando il tracciato intravesicale viene sottratto da quello intrauretrale, ne risultano picchi positivi e picchi negativi. Questi ultimi indicano i momenti in cui la pressione intravesicale supera quella intrauretrale.

In uno studio recente condotto utilizzando questa tecnica sono state evidenziate differenze significative fra 25 cagne continenti (alcune sterilizzate e alcune intere) e 25 cagne incontinenti sterilizzate con sospetta incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale³⁹ (Tab. 3). I ricercatori hanno stabilito che la percentuale di picchi negativi di estensione maggiore rispetto alla pressione intravesicale a riposo era significativamente superiore nelle cagne incontinenti rispetto a quelle continenti.³⁹

Tabella 3
Percentuale di picchi negativi al di sotto della pressione intravesicale a riposo sul profilo della pressione uretrale simultaneo e sotto sforzo³⁹

Numero di soggetti	Percentuale di picchi negativi
Cagne continenti (N=25)	30,61 +/- 17,12
Cagne incontinenti (n=25)	67,4 +/- 17,12

È possibile impiegare vari metodi di profilometria della pressione uretrale per dimostrare l'esistenza di differenze significative fra gruppi di cani continenti e incontinenti. Tuttavia, le misurazioni effettuate in questi due gruppi si sovrappongono notevolmente, limitando in tale modo l'utilità dell'esame quale test diagnostico definitivo di incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale. Nel cane, ai fini di formulare questo tipo di diagnosi, è più utile escludere altre cause di incontinenza urinaria e dimostrare la posizione pelvica del collo vescicale piuttosto che ricorrere all'esame profilometrico della pressione uretrale.⁴⁰

Terapia farmacologica

La terapia farmacologica consente di aumentare il tono della muscolatura liscia dell'uretra prossimale. Vengono somministrati ormoni riproduttivi (estrogeni o testosterone) oppure agonisti α -adrenergici. Nelle cagne sterilizzate, il miglioramento della continenza in seguito a terapia con estrogeni suggerisce che l'incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale sia una conseguenza dell'intervento di ovarioisterectomia. È probabile che gli estrogeni migliorino l'efficienza funzionale dell'uretra accrescendo la sensibilità dei recettori adrenergici, situati nella muscolatura liscia dell'organo, verso gli stimoli simpatici.²⁸

Tuttavia, in alcuni cani, la somministrazione di estrogeni non consente di mantenere lo stato di continenza. Le gravi complicazioni legate a questo tipo di terapia comprendono depressione midollare, patologie cutanee e richiamo dei maschi.²⁸

Il deficit di estrogeni probabilmente non rappresenta l'unica causa di incompetenza acquisita del meccanismo dello sfintere uretrale poiché i livelli di questi ormoni sono simili nelle cagne continenti in anestro e in quelle incontinenti sterilizzate.²⁷ Inoltre, lo stato di continenza non migliora in tutte le cagne sterilizzate trattate con estrogeni. Infine, la maggior parte delle cagne sterilizzate non va incontro a incontinenza e l'intervallo che intercorre fra l'intervento di ovarioisterectomia e la comparsa del disturbo può essere prolungato.²⁹

Nell'ambito di uno studio sperimentale, venne impiantato tessuto ovarico al di sotto della sierosa gastrica e intestinale in 66 cagne ovarioisterectomizzate, allo scopo di mantenere i livelli di estrogeni. In 13 di questi soggetti, la procedura non impedì il successivo sviluppo di uno stato di incontinenza.³³ Gli autori non sono a conoscenza di studi in cui si dimostrino differenze nei valori di pressione uretrale fra cagne sterilizzate continenti e cagne intere continenti. Fra gatte intere e gatte sterilizzate non è stata rilevata alcuna differenza fra questi valori.⁴¹

Tabella 4
Tecniche chirurgiche impiegate per correggere l'incompetenza del meccanismo di chiusura dello sfintere uretrale

Procedura	Numero di cani	N. di cani sottoposti a esame profilometrico prima dell'intervento	N. di cani sottoposti a esame profilometrico dopo l'intervento	Esito clinico
Colpopessi	26	26	26	Non segnalato ⁵⁰
	150	104	Non segnalato	53% guarigione, 37% miglioramento, 9% nessun miglioramento ^{44,49}
	33	Non segnalato	Non segnalato	54% guarigione, 36% miglioramento, 9% nessun miglioramento ⁴⁸
Inoculazione di polytef	22	Non segnalato	Non segnalato	77% risoluzione dopo 1 o 2 inoculazioni, 23% miglioramento assente o transitorio ⁵³
Cistouropessi	10	6	1	60% guarigione ^a , 30% miglioramento ^a , 10% nessun miglioramento ⁵¹
Bendaggio uretrale	3	1	1	2 guarigioni, 1 insuccesso chirurgico (l'impianto richiede la rimozione) ⁵²
	3	2	1	1 mancato miglioramento, 2 insuccessi chirurgici (l'impianto richiede la rimozione)
Uretroplastica di sostegno e colpopessi	5	Non segnalato	Non segnalato	2 guarigioni, 2 guarigioni con estrogeni, 1 mancato miglioramento ⁴⁷
Uretroplastica di sostegno	1	Non segnalato	Non segnalato	Guarigione con estrogeni ⁴⁵

^a Con o senza fenilpropranolamina.

La stimolazione α -adrenergica serve a mantenere il tono della muscolatura liscia nell'uretra prossimale. Pertanto, è possibile trattare efficacemente l'incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale utilizzando agonisti α -adrenergici diretti, evitando i gravi effetti collaterali della terapia con estrogeni. Solitamente vengono impiegate la fenilpropranolamina oppure l'efedrina.^{2,3,25,27-29,38} Nei cani maschi e nelle cagne con incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale, l'uso di fenilpropranolamina ha indotto un innalzamento significativo dei valori massimi di pressione uretrale e di pressione di chiusura uretrale, riportandoli entro l'intervallo normale.²⁷ Gli effetti collaterali della terapia con fenilpropranolamina comprendono irrequietezza, irritabilità, ipertensione e anoressia.⁴²

Anche l'imipramina, un antidepressivo triciclico, è stata utilizzata con successo in alcuni cani con incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale e probabilmente agisce inibendo il recupero post-sinaptico dell'adrenalina.²⁸ Nell'uomo, l'assunzione di questo farmaco è stata associata a un'ampia gamma di complicazioni.⁴³ Non sono disponibili descrizioni circa l'uso della sostanza nel cane.

Gli autori prediligono l'impiego della fenilpropranolamina per il controllo della condizione dato il minore rischio di tossicità. Non sono stati eseguiti studi per valutare i rischi a lungo termine associati a questi farmaci.

Terapia chirurgica

In letteratura veterinaria sono stati descritti diversi interventi chirurgici per il trattamento dell'incompetenza del

meccanismo dello sfintere uretrale⁴⁴⁻⁵⁴ (Tab. 4). Nell'uomo, le procedure chirurgiche sono rivolte a garantire la compressione meccanica dell'uretra e/o a dislocare il collo della vescica in cavità addominale.^{16,44}

Uretroplastica di sostegno. Nel 1980 è stato segnalato un tentativo precoce di correzione chirurgica dell'incompetenza acquisita del meccanismo dello sfintere uretrale. L'intervento di uretroplastica di sostegno associato alla terapia con estrogeni ha consentito di ripristinare lo stato di continenza in una cagna sterilizzata con vescica urinaria in sede pelvica.⁴⁵ La procedura prevedeva la realizzazione di due lembi sieromuscolari a partire dalla linea mediana ventrale⁴⁶ o dorsale⁴⁵ del collo della vescica urinaria e quindi la sutura degli stessi, in forma di sostegno, intorno all'uretra prossimale. Successivamente veniva chiuso il difetto sieromuscolare. Non esistono altre segnalazioni relative a questa tecnica utilizzata singolarmente.

Colpopessi. La colpopessi è la tecnica che viene praticata con maggiore frequenza.⁴⁷ La procedura viene impiegata nelle cagne incontinenti, con il collo vescicale in posizione anomala all'interno del canale pelvico anziché in addome.⁴⁸ Nel cane, se il collo della vescica è posizionato correttamente in ambito addominale, gli innalzamenti della pressione intraddominale inducono un aumento pressorio nel collo vescicale nell'uretra prossimale contemporaneamente all'innalzamento di pressione in vescica. Al contrario, quando il viscerale è situato nel canale pelvico in un cane con incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale, gli innalzamenti della pressione intraddominale com-

porteranno un aumento pressorio in vescica che mancherà invece nel collo dell'organo e nell'uretra prossimale. Di conseguenza, l'urina fluirà nell'uretra.

L'intervento di colpopessi prevede l'ancoraggio della vagina al tendine prepubico ad uno dei lati dell'uretra prossimale, seguito dal riposizionamento del collo vescicale e dell'uretra prossimale in addome.^{44,47,49,50} In uno studio condotto su 20 cani, venne eseguito l'esame profilometrico della pressione uretrale prima e dopo la procedura. Dopo l'intervento, venne osservato un picco di pressione uretrale a livello dell'unione fra vagina e tendine prepubico. Questi reperti suggeriscono che l'intervento di colpopessi non soltanto ripristini la continenza riportando il collo vescicale in posizione intraddominale, bensì induca una compressione meccanica dell'uretra prossimale. Entrambi i fattori accrescono la trasmissione della pressione all'uretra prossimale, migliorando lo stato di continenza.⁵⁰

Compressione uretrale. Sono stati descritti altri metodi chirurgici per il trattamento dell'incompetenza acquisita del meccanismo dello sfintere uretrale; tuttavia avendo dimostrato risultati variabili vengono applicati raramente (Tab. 4). Nella cistouretropessi, lo strato sieromuscolare dell'uretra prossimale viene suturato alla parete addominale ventrale, riducendo in tale modo il lume dell'organo dopo l'apposizione della linea alba.⁵¹ La compressione meccanica dell'uretra può essere realizzata circondandone il settore prossimale con una benda sintetica (bendaggio dell'uretra)⁵² oppure inoculando polytef nella sottomucosa dell'organo sotto guida cistoscopica.⁵³ Recentemente, è stata descritta una tecnica di intussuscezione dell'uretra realizzata a scopo sperimentale in cani clinicamente normali ma non in soggetti con incontinenza urinaria.⁵⁴

Nel corso dell'intervento, il chirurgo stabilisce il grado di compressione dell'uretra comprimendo la vescica allo scopo di valutare la resistenza al deflusso di urina. Di conseguenza, spesso viene descritta la comparsa di disuria quale complicanza post-operatoria.^{45,47,51-53} Non è stato segnalato l'impiego intraoperatorio dell'esame profilometrico della pressione uretrale, che in teoria potrebbe essere utilizzato per misurare l'innalzamento pressorio derivante dalla compressione chirurgica dell'uretra.

Gli autori utilizzano un manometro ad acqua collegato a un catetere per cistotomia allo scopo di misurare la pressione intravescicale durante la procedura di bendaggio uretrale. La vescica viene compressa fino alla comparsa di urina a livello vulvare, quindi si registra la pressione intravescicale. Il bendaggio viene serrato fino a ottenere un innalzamento pressorio di 10-15 cm H₂O durante la compressione vescicale. I cani sottoposti a questa procedura sono in numero troppo esiguo per potere trarre conclusioni circa l'efficacia della stessa.

L'esame profilometrico è stato utilizzato raramente per la valutazione post-operatoria della pressione uretrale. In un cane, in seguito a bendaggio dell'uretra, la pressione massima nell'organo raggiunse il valore di 95 cm H₂O (il doppio rispetto al livello pre-operatorio) in prossimità dell'impianto. L'animale risultò continente a un anno di distanza dall'intervento.⁵² In un altro cane, dopo l'intervento di cistouretropessi, la massima pressione uretrale postoperatoria raggiunse 90 cm H₂O, superando di 30 cm H₂O il valore preoperatorio. Il livello pressorio raggiunto risiede-

va entro i limiti stabiliti dal ricercatore; ciononostante, il cane rimase incontinente.⁵¹

Questi risultati evidenziano le possibili difficoltà legate all'uso della profilometria nel determinare il grado di pressione uretrale necessario al ripristino della continenza e rispecchiano la natura variabile di questa tecnica. Sono necessari ulteriori studi per determinare se l'esame profilometrico della pressione uretrale possa essere utilizzato a tale proposito. Al momento attuale, la tecnica non consente di prevedere l'utilità dell'intervento chirurgico nel ripristino della continenza.⁴⁹

Ectopia ureterale

Nel cane, la correzione chirurgica dell'ectopia ureterale può essere seguita da incontinenza persistente.^{4,55-58} In base alle segnalazioni, l'incidenza di incontinenza postoperatoria varia dal 29% al 67%.⁵⁹ Le possibili cause del disturbo sono rappresentate da inadeguatezza del trattamento chirurgico (ad es. persistenza di segmenti ureterali distali,⁵⁵ rami ureterali tralasciati,⁵⁷ ectopia bilaterale non diagnosticata⁵⁵), vescica urinaria ipoplastica o situata in cavità pelvica,⁵⁷ infezioni persistenti del tratto urinario⁵⁶ oppure malformazioni vestibolovaginali.⁵⁵ Altre possibili spiegazioni comprendono squilibri ormonali e anomalie neurogene.⁵⁶ Spesso, l'incontinenza viene attribuita alla coesistenza di incompetenza congenita del meccanismo dello sfintere uretrale.^{4,57,58}

Nei cani con ectopia ureterale, un possibile motivo di incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale è l'alterazione meccanica dello stesso da parte di residui di ureteri ectopici che decorrono attraverso l'uretra prossimale.⁵⁷ Nei cani con docce ureterali, l'incidenza di incontinenza postoperatoria è più elevata che in quelli con semplici ureteri ectopici intramurali.⁵⁶ Dopo avere escluso altre diagnosi differenziali di incontinenza persistente per mezzo di esami contrastografici (urografia discendente, vaginouretrografia retrograda e cistografia) e uroculture, è possibile ricorrere all'esame profilometrico della pressione uretrale per verificare la funzionalità del meccanismo dello sfintere dell'uretra.⁵⁵

In uno studio è stata presa in considerazione l'utilità dei profili della pressione uretrale eseguiti prima dell'intervento, per prevedere lo stato di continenza del soggetto dopo la correzione dell'ectopia ureterale. Si è anche valutato se l'innalzamento della pressione uretrale, conseguente alla somministrazione prechirurgica di fenilpropanolamina, possa servire per prevedere il successo del farmaco nel controllo dell'incontinenza postoperatoria di qualsiasi origine.⁵⁹ Sono stati presi in considerazione nove cani con ectopia ureterale confermata. In tre di questi soggetti, i valori preoperatori di massima pressione di chiusura uretrale erano nella norma (> 19 cm H₂O) in relazione al tipo di sedazione impiegata³⁵ e il meccanismo dello sfintere uretrale venne ritenuto competente. Soltanto uno di questi tre cani presentò uno stato di continenza permanente in seguito a correzione dell'uretere ectopico, mentre nei rimanenti due perdurò l'incontinenza. Questi ultimi due soggetti presentavano entrambi docce ureterali.

In sei dei nove cani venne rilevato un abbassamento preoperatorio della massima pressione di chiusura uretrale (< 19 cm H₂O). I sei soggetti vennero trattati, prima del-

l'intervento, con fenilpropanolamina e l'esame profilometrico venne ripetuto. In due cani, la massima pressione di chiusura uretrale subì un innalzamento, fino a superare il valore di 19 cm H₂O. In entrambi i casi, era stato previsto correttamente che i soggetti sarebbero risultati continenti con l'assunzione del farmaco dopo l'intervento. Dei quattro cani che non rispondevano alla somministrazione preoperatoria di fenilpropanolamina, due rimasero incontinenti nonostante l'assunzione del farmaco dopo l'intervento. Nei due rimanenti, lo stato di continenza si sviluppò, o subì un miglioramento, somministrando dosi di fenilpropanolamina più elevate che nel periodo preoperatorio.⁵⁹ Tuttavia, in questo studio venne preso in considerazione un numero di individui troppo limitato per fornire risultati statisticamente significativi.

Nei cani con ureteri ectopici, gli Autori non applicano l'esame profilometrico della pressione uretrale per diverse ragioni. È possibile che l'uretere ectopico venga cateterizzato accidentalmente nel corso della procedura. Inoltre, la pressione uretrale a riposo può subire alterazioni quando si utilizzino attrezzi per uretroscopia di grosso diametro per guidare la cateterizzazione uretrale durante l'esame. Infine, è difficile interpretare il profilo data l'interferenza dell'uretere ectopico che decorre attraverso l'uretra prossimale.

Disturbi prostatici

L'incontinenza urinaria è una complicazione frequente di patologie prostatiche e di interventi chirurgici a carico dell'organo.⁶⁰⁻⁶⁵ L'esame profilometrico ha consentito di documentare l'abbassamento della pressione uretrale in cani con patologie della prostata di interesse clinico.⁶¹ Dopo l'intervento di prostatectomia totale eseguito a causa di tali patologie, ognuno dei sei cani trattati presentò incontinenza urinaria post-operatoria.⁶³ In un altro studio, 13 dei 14 cani con patologie prostatiche manifestarono incontinenza in seguito a prostatectomia totale.⁶¹ Altri tipi di interventi chirurgici sull'organo garantiscono un'incidenza di incontinenza postoperatoria nettamente più bassa.^{61,63-65} In uno studio, soltanto 2 dei 15 cani sottoposti a drenaggio chirurgico oppure a marsupializzazione della prostata andarono incontro a incontinenza, mentre in un'altra indagine risultarono 3 su 9.⁶¹

Quando l'esame profilometrico della pressione uretrale viene eseguito su cani incontinenti dopo l'intervento chirurgico a carico della prostata, la zona di pressione elevata (massima pressione di chiusura uretrale) generata dallo sfintere uretrale esterno si abbassa o scompare e l'attività elettromiografica dell'uretra si attenua.^{61,65} La funzione della muscolatura liscia dell'uretra non viene alterata in misura significativa. Questi reperti suggeriscono che l'incontinenza urinaria conseguente a patologia prostatica oppure a interventi chirurgici locali deriva dal danno arrecato allo sfintere uretrale esterno.

In seguito all'intervento di prostatectomia, i cani che avevano manifestato una patologia prostatica si comportavano in modo differente rispetto a quelli che ne erano stati esenti. Su 10 cani senza affezioni prostatiche clinicamente manifeste e sottoposti a prostatectomia totale, nessuno sviluppò uno stato di incontinenza e le alterazioni urodinamiche furono di minima entità.⁶²

Criteri per valutare la funzionalità del nervo pudendo

- Facilità di spremitura della vescica
- Presenza di incontinenza fecale
- Capacità di interrompere la minzione
- Sensibilità e tono dello sfintere anale
- Riflesso perineale
- Riflesso bulbocavernoso
- Tracciato elettromiografico
 - Sfintere anale esterno
 - Sfintere uretrale esterno
- Esame profilometrico della pressione uretrale
- Potenziali somatosensori sacrali evocati

Uretrostomia perineale

Nel gatto, in conseguenza all'intervento di uretrotomia perineale si possono sviluppare incontinenza urinaria e infezioni del tratto urinario inferiore. In seguito alla procedura, l'esame profilometrico della pressione uretrale ha permesso di dimostrare un abbassamento del valore a riposo,⁶⁶ attribuibile a lesioni del nervo pudendo e del plesso pelvico incorse durante la dissezione intrapelvica.^{66,67} La misurazione della pressione uretrale in gatti sottoposti a uretrotomia perineale, eseguita con diverse tecniche di dissezione dell'uretra, ha portato alle seguenti osservazioni.

- Se l'innervazione dello sfintere uretrale esterno era alterata, l'attività elettromiografica risultava assente e la pressione uretrale post-prostatica si abbassava significativamente.⁶⁸⁻⁷⁰ Successivamente, queste variazioni si normalizzavano in una percentuale di casi fino nel 61%.^{68,69}
- La lesione chirurgica provocava uno stato di incontinenza urinaria soltanto quando il danno coinvolgeva sia la muscolatura liscia uretrale che lo sfintere uretrale esterno.⁷⁰
- La conservazione dell'attacco dorsale dell'uretra (dove terminano il ramo principale del nervo pudendo e il plesso pelvico) manteneva costanti l'attività elettromiografica pre-operatoria e i profili della pressione uretrale.^{67,68}
- Nei gatti con profili della pressione uretrale anomali, l'incidenza di infezioni del tratto urinario era pari a quella rilevata in soggetti con profili normali.⁶⁶

La perdita di attività elettromiografica dello sfintere uretrale esterno e l'abbassamento della pressione uretrale in prossimità dello stesso suggeriscono che l'incontinenza urinaria conseguente ad uretrotomia perineale derivi da alterazioni funzionali di tale struttura. Questi reperti dimostrano la necessità di conservare l'attacco dorsale dell'uretra, evitando in tale modo di alterare l'innervazione dello sfintere uretrale esterno nel corso della procedura chirurgica. Poiché i profili post-operatori non corrispondono a infezione del tratto urinario, devono esistere fattori diversi dall'abbassamento della pressione uretrale, che

predispongono il gatto alle infezioni batteriche locali dopo l'intervento di uretrotomia perineale. Dopo qualsiasi procedura di uretrotomia perineale, il gatto deve essere controllato attentamente per rilevare eventuali segni di infezioni ricorrenti del tratto urinario.

Patologie dei motoneuroni inferiori

Le lesioni a carico di midollo spinale, radici sacrali o nervo pudendo comportano abbassamenti della pressione uretrale. I segmenti di midollo spinale sacrale sono contenuti nella quinta vertebra lombare (L-5). Qualsiasi lesione a carico di settori caudali a L-5 può produrre alterazioni funzionali dei nervi pudendo e pelvico,⁷¹ alterando pertanto la funzionalità rispettivamente dello sfintere uretrale esterno e del muscolo detrusore. Data la frequenza di anomalie neurologiche rilevabili, di solito è sufficiente un esame clinico completo per valutare l'integrità del nervo pudendo.

Il danno a carico del nervo pudendo che comporti un'attenuazione del riflesso anale, induce un'attività elettromiografica spontanea indice di denervazione. Pertanto, l'esame profilometrico della pressione uretrale viene impiegato raramente per diagnosticare la perdita di innervazione di questo nervo. Il profilo evidenzerebbe un abbassamento di pressione uretrale nell'area dello sfintere uretrale esterno. Sono stati proposti alcuni criteri per valutare la funzionalità di quest'ultimo e del nervo pudendo (vedi il riquadro). La funzionalità del nervo pelvico può essere esaminata con la cistometrografia.

Non sono disponibili descrizioni di esami profilometrici della pressione uretrale eseguiti in gatti affetti da disautonomia. Probabilmente, il profilo dimostrerebbe la perdita di tono della muscolatura liscia in corrispondenza dell'uretra prossimale a causa di disfunzione simpatica e possibili segni di ipofunzionalità del nervo pudendo.

CONCLUSIONI

L'esame profilometrico della pressione uretrale può servire per lo studio dell'incontinenza urinaria in casi selezionati. L'utilità di questa tecnica nella diagnosi di incompetenza del meccanismo dello sfintere uretrale nei singoli soggetti è limitata dalla sovrapposizione dei valori misurati nei cani normali e in quelli incontinenti. Il profilo della pressione uretrale si è rivelato utile per documentare l'effetto esercitato da diversi farmaci sulla pressione nell'uretra e per chiarire il meccanismo con cui l'intervento chirurgico sull'organo comporta lo sviluppo di incontinenza o permette di ripristinare lo stato di continenza.

Note sugli Autori

I Dr. Gookin, Stone e Sharp sono affiliati al Department of Companion Animal and Special Species Medicine, College of Veterinary Medicine, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina. Il Dr. Stone è Diplomate of the American College of Veterinary Surgeons e il Dr. Sharp è Diplomate of the American College of Veterinary Internal Medicine (Neurology).

Bibliografia

- Rosin AE, Barsanli JA: Diagnosis of urinary incontinence in dogs: Role of the urethral pressure profile. *JAVMA* 178(8): 814-822, 1981.
- Rosin AH, Ross L: Diagnosis and pharmacological management of disorders of urinary continence in the dog. *Compend Contin Educ Pract Vet* 3(7):601-610, 1981.
- Krawiec DR, Rubin SI: Urinary incontinence in geriatric dogs. *Compend Contin Educ Pract Vet* 7(7):557-SG3, 1985.
- Richter KP: Use of urodynamics in micturition disorders in dogs and cats, in Kirk RW (ed): *Current Veterinary Therapy. X Small Animal Practice*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1989, pp 1145-1150.
- Moreau PM: How do I treat? Functional urinary obstruction. *Prog Vet Neurol* 2(1):80-81, 1991.
- O'Brien D: Neurogenic disorders of micturition. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 18(3):529-554, 1988.
- Oliver JE: Dysuria caused by reflex dyssynergia, in Kirk RW (ed): *Current Veterinary Therapy. VIII. Small Animal Practice*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1983, pp 1088-1089.
- Awad SA, Downie JW: Sympathetic dyssynergia in the region of the external sphincter: A possible source of lower urinary tract obstruction. *J Urol* 118:636-640, 1977.
- Downie JW, Awad SA, Smith DA: A sympathetic component in the external urinary sphincter: A source of obstruction in neurogenic disorders. *Can Fed Biol Soc* 19:439, 1976.
- Awad SA, Downie JW, Lywood DW, et al: Sympathetic activity in the proximal urethra patients with urinary obstruction. *J Urol* 115:545-547, 1976.
- Awad SA, Downie JW, Kiruluta HG: Alpha-adrenergic agents in urinary disorders of the proximal urethra. Part II. Urethral obstruction due to "sympathetic dyssynergia." *Br J Urol* 50:336-339, 1978.
- Rudy DC, Awad SA, Downie JW: External sphincteric dyssynergia: An abnormal continence reflex. *J Urol* 140: 105-110, 1988.
- Filippich LJ, Read RA, Riesz G: Functional urethral obstruction in a cat. *Aust Vet Pract* 19:202-206, 1989.
- Abel BJ, Jameson RM, Gibbon NOK, et al: The neuropathic urethra. *Lancet* 2:1229-1230, 1974.
- Moreau PM, Lees GE, Hobson HP: Simultaneous cystometry and uroflowmetry for evaluation of micturition in two dogs. *JAVMA* 183(10):1084-1088, 1983.
- Wein AJ: Neuromuscular dysfunction of the lower urinary tract, in Walsh PC (ed): *Campbell's Urology*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1992, pp 571-613.
- Marks SL, Straeter-Knowlen IM, Knowlen GG, et al: The effects of phenoxybenzamine maleate on urethral pressure profiles of anesthetized healthy male cats. *J Vet Intern Med* 7(2):122, 1993.
- Straeter-Knowlen IM, Marks SL, Speth RC, et al: Effect of succinylcholine, diazepam, and dantrolene on the urethral pressure profile of anesthetized, healthy, sexually intact male cats. *Am J Vet Res* 55(12):1739-1744, 1994.
- Mawby DI, Meric SM, Crichlow EC, et al: Pharmacological relaxation of the urethra in male cats: A study of the effects of phenoxybenzamine, diazepam, nifedipine and xylazine. *Can J Vet Res* 55:28-32, 1990.
- Frenier SL, Knowlen GG, Speth RC, et al: Urethral pressure response to α -adrenergic agonist and antagonist drugs in anesthetized healthy male cats. *Am J Vet Res* 53(7):1161-1165, 1992.
- Teague CT, Merrill DC: Effect of baclofen and dantrolene on bladder stimulator-induced detrusor-sphincter dyssynergia in dogs. *Urology* 11(5):531-535, 1978.
- Magora F, Shazar N, Drenger B: Urodynamic studies after intrathecal administration of baclofen and morphine in dogs. *J Urol* 141:143-147, 1989.
- Florante J, Leyson J, Martin BF, et al: Baclofen in the treatment of detrusor-sphincter dyssynergia in spinal cord injury patients. *J Urol* 124:82-84, 1980.
- Khanna OP, Gonick P: Effects of phenoxybenzamine hydrochloride on canine lower urinary tract. *Urology* 6(3): 323-330, 1975.
- Krawiec DR: Diagnosis and treatment of acquired canine urinary incontinence. *Compan Anim Pract* 19(8,9): 12-20, 1989.
- Holt PE: Urinary incontinence in dogs and cats. *Vet Rec* 127:347-350, 1990.
- Richter KP, Ling GV: Clinical response and urethral pressure profile changes after phenylpropanolamine in dogs with primary sphincter incompetence. *JAVMA* 187(6):605-610, 1985.
- Moreau PM, Lappin MR: Pharmacologic management of urinary incontinence, in Kirk RW (ed): *Current Veterinary Therapy. X Small Animal Practice*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1989, pp 1214-1222.
- Arnold S: Relationship of incontinence to neutering, in Kirk RW (ed): *Current Veterinary Therapy. XI. Small Animal Practice*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1992, pp 875-877.
- Finco DR, Osborne CA, Lewis RE: Nonneurogenic causes of abnormal micturition in the dog and cat. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 4:501-516, 1974.

31. Holt PE: Importance of urethral length, bladder neck position and vestibulovaginal stenosis in sphincter mechanism incompetence in the incontinent bitch. *Res Vet Sci* 39:364-372, 1985.
32. Holt PE, Thrusfield MV: Association in bitches between breed, size, neutering and docking and acquired urinary incontinence due to incompetence of the urethral sphincter mechanism. *Vet Rec* 133:177-180, 1993.
33. Gregory SP: Developments in the understanding of the pathophysiology of urethral sphincter mechanism incompetence in the bitch. *Br Vet J* 150:135-150, 1994.
34. Gregory SP, Parkinson TJ, Holt PE: Urethral conformation and position in relation to urinary incontinence in the bitch. *Vet Rec* 131:167-170, 1992.
35. DiBartola SP, Adams WM: Urinary incontinence associated with malposition of the urinary bladder, in Kirk RW (ed): *Current Veterinary Therapy. VIII. Small Animal Practice*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1983, pp 1089-1092.
36. Richter KP, Ling GV: The effects of xylazine on the urethral pressure profile of healthy dogs. *Am J Vet Res* 46:1881-1886, 1985.
37. Holt PE: 'Simultaneous' urethral pressure profilometry: Comparisons between continent and incontinent bitches. *J Small Anim Pract* 29:761-769, 1988.
38. Arnold S: Diagnosis and treatment of urinary incontinence. *Proc 16th Annu Waltham/OSU Symp:Nephrol Urol*:75-79, 1992.
39. Gregory SP, Holt PE: Comparison of stressed simultaneous urethral pressure profiles between anesthetized continent and incontinent bitches with urethral sphincter mechanism incompetence. *Am J Vet Res* 54(2):216-222, 1993.
40. Holt PE, Gregory SP: Resting urethral pressure profilometry in bitches: Artefact or reality? *Compend Contin Educ Pract Vet* 15(9):1207-1215, 1993.
41. Gregory CR, Willits NH: Electromyographic and urethral pressure evaluations: Assessment of urethral function in female and ovariohysterectomized female cats. *Am J Vet Res* 47(7):1472-1475, 1986.
42. Plum DC: *Veterinary Drug Handbook*. White Bear Lake, MN, Pharma Vet Publishing, 1991, pp 218-220.
43. *American Hospital Formulary Service Drug Information*. Bethesda, MD, American Society of Health-System Pharmacists, 1995, pp 1479-1480.
44. Holt PE: Long-term evaluation of colposuspension in the treatment of urinary incontinence due to incompetence of the urethral sphincter mechanism in the bitch. *Vet Rec* 127:537-542, 1990.
45. Bushby PA, Hankes GH: Sling urethroplasty for the correction of urethral dilation and urinary incontinence. *JAAHA* 16:115-118, 1980.
46. Muir P, Goldsmid SE, Bellenger CR: Management of urinary incontinence in five bitches with incompetence of the urethral sphincter mechanism by colposuspension and a modified sling urethroplasty. *Vet Rec* 134:38-41, 1994.
47. Holt PE: Urinary incontinence in the bitch due to sphincter mechanism incompetence: Surgical treatment. *J Small Anim Pract* 26:237-246, 1985.
48. Adams WM, DiBartola SP: Radiographic and clinical features of pelvic bladder in the dog. *JAVMA* 182(11):1212-1217, 1983.
49. Holt PE, Gregory SP: Can urethral pressure profilometry predict the response to colposuspension in bitches? *Vet Rec* 128:281-282, 1991.
50. Gregory SP, Holt PE: The immediate effect of colposuspension on resting and stressed urethral pressure profiles in anesthetized incontinent bitches. *Vet Surg* 23:330-340, 1994.
51. Massat BJ, Gregory CR, Ling GV, et al: Cystourethropexy to correct urinary incontinence due to urethral sphincter mechanism incompetence: Preliminary results in ten bitches. *Vet Surg* 22(4):260-268, 1993.
52. Dean PW, Novotny MJ, O'Brien DP: Prosthetic sphincter for urinary incontinence: Results in three cases. *JAAHA* 25:447-454, 1989.
53. Arnold S, Jager P, DiBartola SP, et al: Treatment of urinary incontinence in dogs by endoscopic injection of Teflon. *JAVMA* 195(10):1369-1374, 1989.
54. Bertrand SG, Bellah JR, Ginn PE: Surgical creation of urethral intussusception for treatment of urethral incompetence in the bitch. *Proc ACVS 29th Annu Meet*:421, 1994.
55. Stone EA, Mason LK: Surgery of ectopic ureters: Types, method of correction, and postoperative results. *JAAHA* 26:81-88, 1990.
56. Mason LK, Stone EA, Biery DN, et al: Surgery of ectopic ureters: Pre- and postoperative radiographic morphology. *JAAHA* 26:73-79, 1990.
57. Dean PW, Constantinescu GM: Canine ectopic ureter. *Compend Contin Educ Pract Vet* 10(2): 146-157, 1988.
58. McLaughlin R, Miller CW: Urinary incontinence after repair of ureteral ectopia in dogs. *Vet Surg* 20(2) :100-103, 1991.
59. Lane IF, Lappin MR, Seim HB: Evaluation of results of preoperative urodynamic measurements in nine dogs with ectopic ureters. *JAVMA* 206(9):1348-1357, 1995.
60. Goldsmid SE, Bellenger CR: Urinary incontinence after prostatectomy in dogs. *Vet Surg* 20(4):253-256, 1991.
61. Basinger RR, Rawlings CA, Barsanti JA, et al: Urodynamic alterations associated with clinical prostatic disease and prostatic surgery in 23 dogs. *JAAHA* 25:385-392, 1989.
62. Basinger RR, Rawlings CA, Barsanti JA, et al: Urodynamic alterations after prostatectomy in dogs without clinical prostatic disease. *Vet Surg* 16(6):405-410, 1987.
63. Hardie EM, Barsanti JA, Rawlings CA: Complications of prostatic surgery. *JAAHA* 20:50-56, 1984.
64. Hardie EM, Stone EA, Spaulding KA, et al: Subtotal canine prostatectomy with the neodymium: yttrium-aluminum-garnet laser. *Vet Surg* 19(5):348-355, 1990.
65. Mullen HS, Matthiesen DT, Scavelli TD: Abscessation of the prostate gland treated with a multiple drain technique: An evaluation of postoperative complications and long-term results in 92 dogs (abstract). *Vet Surg* 18:70-71, 1989.
66. Gregory CR, Vasseur PB: Electromyographic and urethral pressure profilometry: Long-term assessment of urethral function after perineal urethrostomy in cats. *Am J Vet Res* 45(7):1318-1321, 1984.
67. Sackman JE, Sims MH, Krahwinkel DJ: Urodynamic evaluation of lower urinary tract function in cats after perineal urethrostomy with minimal and extensive dissection. *Vet Surg* 20(1):55-60, 1991.
68. Hosgood G, Hedlund CS: Perineal urethrostomy in cats. *Compend Contin Educ Pract Vet* 14(9):1195-1207, 1992.
69. Gregory CR, Holliday TA, Vasseur PB, et al: Electromyographic and urethral pressure profilometry: Assessment of urethral function before and after perineal urethrostomy in cats. *Am J Vet Res* 45(10):2062-2065, 1984.
70. Gregory CR: The effects of perineal urethrostomy on urethral function in male cats. *Compend Contin Educ Pract Vet* 9(9):895-899, 1987.
71. Oliver JE, Lorenz MD: *Handbook of Veterinary Neurologic Diagnosis*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1983, pp 90-105.