



# veterinary/ focus #29.2

La revista internacional para el veterinario de animales de compañía 2019 - \$10 / 10€

## ENFERMEDAD URINARIA EN EL PERRO Y EN EL GATO

### Definición y manejo de las infecciones urinarias en el perro -

J. Scott Weese - P02

### Eliminación mínimamente invasiva de urolitos en la vejiga - Marilyn Dunn - P09

### Cómo abordar... La incontinencia urinaria en el perro -

Rafael Nickel - P16

### Análisis de orina: ¿Qué puede salir mal? -

Paola Scarpa - P24

### Ecografía de vanguardia del tracto urinario felino -

Gregory Lisciandro - P28

### Cómo abordar... Urolitiasis y densidad urinaria en gatos - Cecilia Villaverde - P35

### Cómo abordar... La cistitis idiopática felina -

Isabelle Demontigny-Bédard - P41

### Detección precoz de la hematuria en el gato -

Elodie Khenifar - P46

# HEMATURIA DETECTION

technology by

**blücare®**

Royal Canin Lanza al Mercado una revolución en la detección de hematuria en gatos. **Hematuria Detection by Blücare**, un producto específico para detectar micro hematuria en la orina de los gatos. Hematuria detection es un producto en forma de gránulos que se esparce sobre la caja de arena del gato, y permite detectar micro hematuria en la orina del gato, de una forma muy sencilla; cuando estos gránulos entran en contacto con la orina del gato, si ésta contiene hemoglobina, los gránulos pasan de ser blancos a adquirir un color azul oscuro, que indicarán al propietario que su gato está empezando a tener un problema urinario.

Gracias a Hematuria detection, el propietario podrá detectar estos signos antes de que el problema sea mucho más grave y llevar a su gato al veterinario para que lo evalúe, evitando así que su gato empeore y tenga que recibir un tratamiento mucho más agresivo.

La revolución en la detección de micro hematuria, de la mano de Royal Canin.



## ORINA E IMPUESTOS - ¿UNA COMBINACIÓN INUSUAL?

"Rem tene; verba sequentur" – Catón el Viejo

La Antigua Roma ha aportado a nuestro mundo moderno muchas cosas –por ejemplo, el cemento, la calefacción por suelo radiante, el alcantarillado o el drenaje- y todos podemos nombrar algunos de los emperadores que gobernaron esta temprana civilización. Nerón, César o Augusto son nombres familiares para la mayoría de nosotros, sin embargo, el emperador Vespasiano (que reinó del 69 al 79 d.C.) es menos conocido y, no obstante, digno de mención. No solo reformó el sistema financiero e inició diversos proyectos de construcción ambiciosos (incluido el Coliseo), sino que también fue la persona que aplicó un impuesto a la orina para que el gobierno recaudara fondos. Lo que, por cierto, es la razón por la que un urinario público en Francia a veces se llama *vespasienne*.

Podría pensarse que es un impuesto insólito, pero se introdujo porque la orina tenía un valor. Los antiguos romanos orinaban en botes para recoger la orina y venderla después, ya que era un componente esencial utilizado en varios procesos químicos. No solo era un excelente agente para limpiar y blanquear las togas, sino que era indispensable para el curtido del cuero, por lo que los compradores de orina, aunque de mala gana, pagaban el impuesto.



El curtido del cuero ha cambiado desde entonces y ahora hay muchas menos togas, pero la sabiduría de los antiguos romanos ha permanecido. La cita de arriba en latín, que es de un senador romano, se traduce como "Si dominas el tema, las palabras vendrán solas" y nosotros creemos que este número de Veterinary Focus realmente llega al fondo de la materia bajo revisión, de tal manera que, tras su lectura el lector debería encontrar que, en términos generales, los trastornos urinarios son un poco menos difíciles de manejar.

**Ewan McNEILL**  
Editor jefe

## • Foco en Veterinary Focus

En muchos casos, más de lo que uno pudiera pensar y especialmente cuando se trata de la nomenclatura de diversas manifestaciones de los trastornos de la vejiga urinaria, **utilizar la terminología correcta** puede tener un gran valor para la clasificación y el manejo de dichos trastornos.



p02

Gracias a los últimos avances existen innovadoras alternativas a la extracción de urolitos mediante el manejo quirúrgico tradicional; las técnicas mínimamente invasivas están cambiando la forma en la que abordamos la urolitiasis, que es un problema clínico bastante frecuente.

p09



p16

La incontinencia urinaria en el perro puede suponer tanto un desafío por su diagnóstico, como una frustración por su tratamiento, ya que las causas posibles son diversas y no está garantizado que los posibles tratamientos funcionen en todos los casos.

**veterinary focus** #29.2

### Comité editorial

- Craig Datz, DVM, Dipl. ACVN, Director Senior de Asuntos Científicos, Royal Canin, EE.UU.
- María Elena Fernández, DVM, Chile
- Bérengère Levin, DVM, Asuntos Científicos, Royal Canin, Francia
- Philippe Marniquet, DVM, Dipl. ESSEC, Responsable de Marketing para los Prescriptores Veterinarios, Royal Canin, Francia
- Brunella Marra, DVM, Comunicación Científica y Directora de Asuntos Científicos, Royal Canin, Italia
- Sally Perea, DVM, Dipl. ACVN, Nutricionista, Royal Canin, EE.UU.
- Claudia Rade, DVM, Directora de Asuntos Científicos, Royal Canin, Alemania
- Henna Söderholm, DVM, Especialista Global en Asesoramiento Científico, Royal Canin, Francia
- Daphne Westgeest, DVM, Asesora de Comunicación Científica, Países Bajos

### Supervisión de la traducción

- Dr Andrea Bauer-Bania, DVM (Alemán)
- Ignacio Mesa, DVM, PhD, Diplomado ECVIM-CA (Español)
- Matthias Ma, DVM (Chino)
- Boris Shulyak, PhD (Ruso)
- Alice Savarese, DVM, PhD (Italiano)

**Editor adjunto:** Buena Media Plus Bernardo Gallitelli y Didier Oliveau 90, rue de Paris 92100 Boulogne-Billancourt, Francia

**Teléfono:** +33 (0) 1 72 44 62 00

**Editor jefe:** Ewan McNeill, BVMS, Cert VR, MRCVS

### Secretaría editorial

- Laurent Cathalan (lcathalan@buena-media.fr)

**Material gráfico**  
• Audrey Barbutti

**Impreso en la Unión Europea**  
ISSN 2430-7874

**Depósito legal:** Junio 2019

**Portada:** Shutterstock

*Veterinary Focus* se publica en Portugués brasileño, Chino, Inglés, Francés, Alemán, Italiano, Japonés, Polaco, Ruso, Español y Coreano.

**Puede encontrar los números más recientes en la página web de la revista:**  
<http://vetfocus.royalcanin.com> and [www.ivis.org](http://www.ivis.org).

Los procesos de autorización de los agentes terapéuticos propuestas para uso en especies de pequeños animales varían mucho a nivel mundial. En ausencia de una licencia específica, debe considerarse advertir sobre los posibles efectos secundarios, antes de la administración del medicamento. *Veterinary Focus* tiene completamente reservado el derecho de reproducción. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, copiarse ni transmitirse de ninguna manera ni

por ningún medio (ya sea gráfico, electrónico o mecánico), sin el consentimiento por escrito de los editores © Royal Canin SAS 2019. No se han identificado de una manera especial los nombres patentados (marcas registradas). No obstante, de la omisión de esa información no puede deducirse que se trata de nombres no patentados y que, por tanto, puede utilizarse cualquiera. Los editores no pueden asumir la responsabilidad sobre la información proporcionada acerca de las dosificaciones y los métodos de aplicación. Cada lector debe comprobar en la bibliografía adecuada que los detalles de este tipo son correctos. Puesto que los traductores han hecho todo lo posible por garantizar la precisión de sus traducciones, no puede aceptarse responsabilidad alguna sobre la exactitud de los artículos originales y, por consiguiente, tampoco las reclamaciones resultantes por negligencia profesional a este respecto. Las opiniones expresadas por los autores o los colaboradores no reflejan necesariamente las opiniones de los editores, los directores o los asesores editoriales.

# DEFINICIÓN Y MANEJO DE LAS INFECCIONES URINARIAS EN EL PERRO

Tal y como indica J. Scott Weese, la terminología puede tener gran importancia en el manejo de los problemas urinarios del perro, puesto que ayuda a comprender con mayor claridad el proceso de la enfermedad y facilita la toma de decisiones tanto diagnósticas como terapéuticas.

## PUNTOS CLAVE



## Introducción

La enfermedad del tracto urinario es un trastorno frecuente en el perro y uno de los principales motivos de utilización de antimicrobianos. Las infecciones pueden representar un problema, no solo por afectar al bienestar del animal, sino también por el coste, la frustración del dueño y las posibles complicaciones (p.ej., urolitiasis de estruvita) asociadas. En perros con infecciones recurrentes o que responden mal al tratamiento estos problemas son especialmente graves.

Dada la importancia de la enfermedad del tracto urinario en el perro, la Sociedad Internacional de Enfermedades Infecciosas en Animales de Compañía (ISCAID) ha elaborado una guía que recoge una serie de recomendaciones útiles para el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de estas enfermedades (1). El tamaño y el alcance de esta guía refleja lo complejo que puede llegar a ser el manejo de la enfermedad del tracto urinario en el perro y proporciona información de gran valor para el veterinario.

## Importancia de la terminología:

La terminología puede tener gran importancia, puesto que facilita la comprensión del proceso patológico y la comunicación con claridad. Esto puede desempeñar un papel clave en la toma de decisiones relativas al diagnóstico o al tratamiento. Se pueden emplear diferentes clasificaciones o definiciones (Tabla 1).

## Infección del tracto urinario vs. cistitis bacteriana

La "infección del tracto urinario" o "ITU" es una denominación habitual; sin embargo, en la literatura veterinaria, este término se utiliza indistintamente tanto en casos de enfermedad del tracto urinario inferior (2,3), como en casos en los que no hay signos clínicos de enfermedad, pero en el cultivo o en el examen citológico del sedimento se detecta la presencia de bacterias (4-7). Esta terminología puede crear confusión en cuanto a la relevancia clínica de los hallazgos, puesto que, tal y como se explica más adelante, este término no distingue entre cistitis y bacteriuria subclínica.

Dada la confusión que puede originar el término "infección del tracto urinario", la variabilidad con la que se utiliza y la necesidad de centrarse en el proceso de la enfermedad (p. ej., cistitis), se ha recomendado utilizar la denominación "cistitis bacteriana" para designar a la infección bacteriana del tracto urinario inferior con signos clínicos evidentes de enfermedad (1).

## Bacteriuria subclínica

Tradicionalmente, se ha considerado que la vejiga urinaria es esencialmente estéril. Sin embargo, actualmente se sabe que esto no es así. Es probable que las bacterias circulen entrando y saliendo de la vejiga de forma rutinaria, siendo esto más frecuente en hembras (debido a la menor longitud de la



## J. Scott Weese,

DVM, DVSc, Dipl. ACVIM Facultad Veterinaria de Ontario, Universidad de Guelph, ON, Canadá

Actualmente, J. Scott Weese es profesor de la Facultad Veterinaria de Ontario y microbiólogo de Zoonosis/Salud Pública en el Centro para la Salud Pública y Zoonosis de la Universidad de Guelph. Es autor y coautor de más de 200 artículos publicados en revistas de rigor científico, ha editado dos libros, ha impartido numerosas conferencias sobre enfermedades infecciosas y sus principales áreas de interés son la evaluación del microbioma, las resistencias antimicrobianas y el control de las infecciones.

uretra) y en determinadas poblaciones de animales enfermos (p. ej., animales inmunodeprimidos, con enfermedad de la médula espinal o con obesidad mórbida). Cada vez hay más información que sugiere que, además de los organismos individuales que entran y salen de la vejiga de la orina, existe una “microbiota urinaria”.

Aunque en el perro no hay datos publicados al respecto, en medicina humana se han realizado estudios con técnicas avanzadas, en los que se ha identificado una población microbiana diversa en la orina de personas sanas, así como en pacientes con determinadas afecciones, como la enfermedad de la médula espinal y la enfermedad renal (8-10). Si

bien esta microbiota es menos abundante y variada que la de otras localizaciones, como la del tracto gastrointestinal, se ha podido identificar un gran número de bacterias diferentes. Todavía no se ha determinado la dinámica de dicha microbiota, su papel en la enfermedad e incluso si existen bacterias viables (y no sólo ADN).

Independientemente de si las bacterias se encuentran en la vejiga esporádicamente o formando parte de una microbiota residente que ha pasado desapercibida, está claro que es frecuente encontrar bacterias en la vejiga urinaria de un perro sin signos de enfermedad del tracto urinario inferior. La prevalencia varía según el estudio y la población canina, pero puede ser alta (Tabla 2).

Uno de los cambios en el enfoque de la enfermedad del tracto urinario en el perro es el reconocimiento de que la bacteriuria subclínica no suele necesitar tratamiento (1). En medicina humana se está realizando un considerable esfuerzo para disminuir el tratamiento de la bacteriuria subclínica, ya que no hay evidencias que avalen su necesidad y existe una gran preocupación por la aparición de resistencias antimicrobianas (11-15). En mujeres sanas, el tratamiento de la bacteriuria subclínica se ha asociado con un mayor riesgo posterior de aparición de ITU en comparación con el grupo control sin tratamiento (16). Existe cierta preocupación sobre la posibilidad de que la bacteriuria subclínica progrese hacia cistitis, pielonefritis o urosepsis. Sin embargo, no hay datos en perros que indiquen

Tabla 1. Terminología.

<b>Infección del tracto urinario</b>	Término que puede crear confusión, puesto que a veces se emplea para indicar enfermedad con signos clínicos, mientras que otras veces indica bacteriuria subclínica
<b>Bacteriuria</b>	Presencia de bacterias en la orina
<b>Cistitis bacteriana</b>	Término más preciso que indica la inflamación de la vejiga por una infección bacteriana
<b>Cistitis recurrente</b>	Cistitis bacteriana que se ha presentado al menos 3 veces durante el año anterior
<b>Cistitis refractaria</b>	Cistitis bacteriana que no ha respondido al tratamiento apropiado
<b>Infección persistente</b>	Recurrencia clínica de cistitis, que está causada por el mismo organismo, lo que sugiere el fracaso en la eliminación de la bacteria
<b>Reinfección</b>	Recurrencia clínica de cistitis tras la eliminación exitosa del organismo original. Muchas veces se detecta mediante la identificación de una especie diferente de bacteria en el siguiente cultivo.
<b>Bacteriuria subclínica</b>	Presencia de bacterias en la orina en ausencia de signos de enfermedad del tracto urinario inferior
<b>No complicada</b>	Término empleado en medicina humana para las infecciones que suelen presentar las mujeres jóvenes, sexualmente activas, sin ningún otro factor de riesgo o alteración evidente. Puede no ser comparable con los casos que se suelen observar en el perro. Puesto que es cuestionable si realmente existen casos “no complicados”, se desaconseja utilizar este término
<b>Complicada</b>	Término que se ha empleado para describir las infecciones recurrentes o infecciones en pacientes con comorbilidades u otras complicaciones (p. ej., endocrinopatías). Sin embargo, este término abarca un grupo demasiado amplio de pacientes y la calificación de “complicada” es poco útil para las decisiones diagnósticas o terapéuticas

Tabla 2. Prevalencias reportadas de bacteriuria subclínica en perros

<b>Población</b>	<b>Prevalencia de bacteriuria</b>
Pacientes de cirugías electivas (19)	2,1%
Tratados con ciclosporina (20)	30%
Tratados con glucocorticoides(21)	18%
Con hiperadrenocorticismos (22)	46%
Con diabetes (22)	37%
Cachorros con enteritis por parvovirus (23)	26%
Cachorros sanos (23)	6,3%
Con obesidad mórbida (24)	13%
Tratados con oclacitinib (25)	3%

que tal riesgo existe. Los estudios son limitados, pero no se ha descrito una asociación entre la presencia de bacteriuria y la evolución de perros con parálisis (17), ni en perras sanas (18). Además, si tenemos en cuenta la posible alta prevalencia de bacteriuria subclínica en ciertas poblaciones de perros (p.ej., diabéticos, obesos o con tratamiento inmunosupresor) y la baja incidencia de enfermedad del tracto urinario o de urosepsis en dichas poblaciones, la idea de que la bacteriuria subclínica normalmente sea benigna se hace evidente. Por tanto, no suele estar recomendado el tratamiento de la bacteriuria subclínica [26].

## Complicada o no complicada, ¿es importante?

La terminología que se utiliza para clasificar la cistitis bacteriana en el perro muchas veces es la que se usa en medicina humana; "simple, no complicada" o "complicada". No obstante, no está claro si esta clasificación se puede aplicar a la especie canina. En el mejor de los casos, se simplifica excesivamente la variedad de infecciones posibles. En el peor de los casos, resulta imprecisa o puede conducir a error. En medicina humana la ITU "simple, no complicada" suele hacer referencia a la infección esporádica que afecta a las mujeres, por lo demás sanas, sin que exista ningún otro factor de riesgo, aparte de la actividad sexual, ni ningún factor subyacente que pueda aumentar el riesgo de fracaso en el tratamiento. La mayoría de estas infecciones afecta a mujeres jóvenes, sexualmente activas y sanas, y esta población no guarda una analogía directa con la mayoría de los perros. Esto no significa que los perros no presenten infecciones no complicadas. Más bien, lo que no está claro es lo que realmente representa una infección no complicada y cómo (o si) puede afectar al manejo del paciente. Muchas veces cuando la infección en el perro se define como "complicada", automáticamente se recomienda un tratamiento antimicrobiano de larga duración (p.ej., de 28 días), lo que no siempre (o pocas veces) está justificado. Incluso en los casos complicados, el enfoque adoptado debe variar. Por ejemplo, un perro con infecciones recurrentes asociadas a una anomalía anatómica puede ser más propenso a presentar varias infecciones "no complicadas" que responden a tratamientos de corta duración. Por tanto, en opinión del autor, es preferible no utilizar la terminología "complicada" o "no complicada", puesto que puede conducir a una presunción o un enfoque innecesarios.

## ¿Es importante diferenciar entre una infección persistente y una reinfección?

La respuesta, en una palabra, es sí. Los pacientes con una infección recurrente pueden ser difíciles y frustrantes de manejar. En el caso de una infección recurrente es crucial determinar la causa para tener alguna posibilidad de éxito clínico a largo plazo. Los tratamientos antibióticos repetidos no permiten determinar el origen del problema y suponen un enfoque subóptimo que puede dar lugar a la repetición de la enfermedad y al aumento de infecciones resistentes como consecuencia de la exposición repetida a los antimicrobianos. Por último, en todos los pacientes no es posible identificar la causa de una infección recurrente, y en caso de identificarse, esta no siempre se puede tratar. Sin embargo, merece la pena intentar identificar la causa subyacente.

Determinar si una infección probablemente se debe al fracaso en la eliminación del agente causal (infección persistente) o a la entrada repetida de

nuevos organismos en la vejiga (reinfección) afectará al enfoque que se debe seguir para su diagnóstico y manejo.

## ¿Podemos diferenciar entre una infección persistente y una nueva infección repetida?

La respuesta abreviada es – a veces. Si en cada episodio se identifican bacterias diferentes, es obvio que es una reinfección. Si se identifican las mismas especies de bacterias, pero el antibiograma es claramente diferente (especialmente, en resistencias relacionadas con la adquisición o pérdida de genes, como la resistencia a beta-lactámicos), es probable que se trate de una reinfección. Si se identifican las mismas bacterias con el mismo antibiograma es posible que se trate de una infección persistente o de una reinfección con una cepa similar, lo cual solo se puede saber mediante caracterización molecular. Determinar qué escenario de estos es el más probable puede ayudar a acotar la lista de los principales diagnósticos diferenciales y simplificar el plan diagnóstico (Tabla 3).

## ●●● Diagnóstico de cistitis bacteriana



En el caso del perro, se puede tener la firme sospecha de una cistitis bacteriana en base a la historia clínica y la exploración física. A diferencia del gato, en el que la mayoría de las veces la enfermedad del tracto urinario inferior no tiene una causa infecciosa, en el perro se puede sospechar una cistitis bacteriana cuando se observan los

Tabla 3. Posibles causas y enfoques de la cistitis bacteriana recurrente

Infección persistente	
Posibles causas	Posibles enfoques
Falta de cumplimiento por el propietario	Hablar con el propietario sobre el cumplimiento
Falsas sensibilidades en el antibiograma	Revisar los resultados del cultivo, la elección del fármaco y la pauta prescrita
Elección del fármaco inadecuado	
Pauta de dosificación inadecuada	
Nido en donde las bacterias puedan evadir los antimicrobianos (p.ej., urolito, masa)	Pruebas de diagnóstico por imagen
Invasión de la pared vesical (especialmente cuando se ha utilizado un fármaco con menor actividad tisular, p.ej., amoxicilina)	Cistoscopia
Prostatitis	

Reinfección	
Causas posibles	Posibles enfoques
Anomalías anatómicas (congénitas o adquiridas, como p. ej., por obesidad)	Examen reproductivo
Inmunodeficiencia (enfermedad o fármaco, incluyendo endocrinopatías)	Hematología
Enfermedad renal (p.ej., densidad urinaria baja)	Pruebas de diagnóstico por imagen y cistoscopia



**Figura 1.** El urianálisis es una prueba que, siempre que sea posible, se debe realizar en cualquier perro con signos de posible infección urinaria, puesto que es sencilla, poco costosa y útil para el diagnóstico



**Figura 2.** Citología urinaria de un perro con cistitis bacteriana. Se observan leucocitos [flecha continua] y eritrocitos [flecha discontinua].

típicos signos asociados (p. ej., polaquiuria, estranguria, hematuria y/o disuria en ausencia de signos extra-uritarios). El análisis de orina siempre se debe realizar, puesto que es una prueba diagnóstica sencilla, poco costosa y útil (**Figura 1**). La determinación de la densidad urinaria (DU) puede ser útil para valorar la función renal. Los análisis de orina con tiras reactivas permiten identificar o confirmar la hematuria, proporcionan información sobre el pH urinario y sobre posibles alteraciones importantes como la glucosuria. La citología puede ayudar a confirmar el diagnóstico mediante la identificación de leucocitos, eritrocitos y bacterias, y si se observa la presencia de cristales, cilindros o células anómalas se podría sospechar urolitiasis, enfermedad renal o una neoplasia vesical, respectivamente (**Figura 2**).

Aunque es preferible realizar un cultivo de orina, está justificado instaurar un tratamiento empírico en perros con un primer episodio de cistitis bacteriana. Generalmente, el cultivo no suele ser necesario para confirmar el diagnóstico, pero es importante para la elección del antimicrobiano adecuado. Cuando la resistencia a los antibióticos de primera línea es poco probable (p. ej., en un perro que no se ha tratado recientemente con antibióticos y que vive en un área con una baja prevalencia de resistencia) existe una gran posibilidad de tener éxito con el tratamiento empírico. Cuando hay una mayor probabilidad de patógenos resistentes, bien sea por factores asociados al perro o a la población, el cultivo se vuelve más importante.

Para la citología se pueden utilizar muestras de orina obtenida por micción espontánea, pero para el cultivo es preferible la cistocentesis. Se ha demostrado que los resultados obtenidos con una muestra de micción espontánea limpia pueden ser similares a los de la cistocentesis, siempre que el laboratorio procese dicha muestra en el transcurso de horas y el valor de corte utilizado sea de 100.000 UFC/ml (27). El tiempo que suele transcurrir desde la obtención de la muestra hasta el procesamiento por el laboratorio hace que esta opción no sea viable en la mayoría de los casos, a no ser que la propia clínica pueda realizar el cultivo. Por tanto, cuando se necesite realizar un cultivo, la cistocentesis se debe considerar la técnica de elección.

Es importante interpretar de forma crítica los resultados del cultivo, incluso cuando la muestra sea obtenida por cistocentesis. La contaminación y la colonización de la muestra pueden dar lugar al aislamiento de bacterias clínicamente no relevantes. Siempre que se identifiquen múltiples organismos, se debe valorar cuál es el agente patógeno más probable, ya que puede no ser necesario actuar frente a todas las bacterias. Cuando se identifiquen bacterias que no suelen ser uropatógenos (p. ej., *Bacillus*, *Staphylococci* coagulasa negativos, diversos organismos ambientales), es importante considerar que podrían ser contaminantes. El crecimiento puro de un organismo poco frecuente podría indicar realmente una infección por dicho organismo, por lo que esta posibilidad no se puede descartar completamente. Sin embargo, tampoco se puede garantizar su implicación en el proceso y puede que no sea necesario utilizar antimicrobianos de segundo nivel o más para bacterias multirresistentes, pero clínicamente cuestionables, por lo que puede ser preferible instaurar un tratamiento empírico con una de las opciones de primera línea, a pesar del resultado contradictorio del cultivo.

Se deben tener en cuenta las causas subyacentes, ya que probablemente, en la mayoría de los casos, exista una causa desencadenante. Después de un único episodio es difícil justificar una investigación minuciosa, pero nunca está contraindicada, y no cabe duda, que es necesaria en el caso de enfermedad recurrente (**Figura 3**).

## ●●● Tratamiento de la cistitis bacteriana

Desde la pasada década se ha producido un importante cambio en el enfoque de la cistitis bacteriana en el perro. Antes eran frecuentes los tratamientos de larga duración (p.ej., de 14 días), aunque no había ninguna evidencia sobre la duración óptima. En medicina humana se suelen recomendar tratamientos más cortos (p.ej., de 3-5 días) (28,29) y existen pocos motivos para creer que en perros esto sea diferente. La ISCAID recomendó en sus guías del 2011 un tratamiento de 7-10 días e indicaba que los tratamientos más cortos probablemente



© Dr. Michelle Evason

**Figura 3.** Se puede producir una infección persistente en la vejiga como consecuencia de la presencia de un nido, como los urolitos, en donde las bacterias puedan evadir los antimicrobianos.

son efectivos, pero no hay evidencias al respecto [26]. Posteriormente, en estudios en perros se ha observado una eficacia comparable de tratamientos cortos con los tratamientos largos habituales, como el tratamiento de tres días con trimetoprim-sulfa frente al de cefalexina durante 10 días [3], o el de enrofloxacin durante 3 días frente al tratamiento de ácido clavulánico/amoxicilina de 14 días [2]. Todavía no hay estudios aleatorios controlados que comparen la eficacia del tratamiento de un mismo fármaco con duraciones diferentes, pero las evidencias actuales avalan una menor duración de los tratamientos con respecto a antes. En este sentido, en las guías de la ISCAID revisadas en el 2019, se recomienda un tratamiento de episodios esporádicos de cistitis de 3-5 días [1]. Los antimicrobianos de primera línea de elección se muestran en la Tabla 4. En algunos casos, también pueden estar indicados otros antimicrobianos en función de los resultados del antibiograma, de algunos aspectos de la enfermedad (p. ej., preocupación por la afectación de tejido, no sólo de orina y uroepitelio), tolerancia del paciente al fármaco y cumplimiento de las pautas de dosificación por parte del propietario.

## ●●● Casos clínicos de estudio

Muchos de los puntos mencionados anteriormente se pueden ilustrar mediante algunos casos clínicos.

### Caso 1 – Bacteriuria subclínica

Meg es una Golden Retriever de 8 años de edad que, en la revisión anual, presentaba bacteriuria

en el cultivo de una muestra de orina obtenida por cistocentesis. No mostraba ningún signo de enfermedad del tracto urinario inferior. Tenía una historia previa de enfermedad inflamatoria intestinal controlada con prednisona a bajas dosis (5 mg cada 24h). La bacteriuria (> 40/campo) era evidente microscópicamente, con una leve piuria (5-10 leucocitos/campo) y sin hematuria. La DU era de 1.044. En la hematología no había nada destacable. El diagnóstico fue de bacteriuria subclínica y no se recomendó tratamiento.

Cuando en el perro, la enfermedad del tracto urinario inferior no es evidente, no se suelen recomendar análisis rutinarios [1], pero en el caso de Meg se realizaron varios urianálisis para comprender mejor esta enfermedad. Las muestras de orina se obtuvieron una vez al mes. Siempre que fue posible se realizó cistocentesis, y en caso contrario, la muestra se obtuvo por micción espontánea, siendo procesada en pocas horas y con un límite de > 100.000 UFC/ml [27]. En cada muestra de orina de los últimos 8 meses se aisló E. coli. Se identificó un sedimento inflamatorio, con leucocitos, pero sin hematuria macro o microscópica. No se observaron signos de enfermedad del tracto urinario (ni de otra enfermedad). Debido a la ausencia de signos de enfermedad, no se recomendó ningún tratamiento y no hubo ningún problema. No se encontró la causa de la bacteriuria subclínica y la cistoscopia sería el siguiente paso del diagnóstico.

Meg es un ejemplo de bacteriuria subclínica persistente. En el pasado, en cada uno de los episodios en los que se aisló E. coli, se hubiera instaurado un tratamiento antimicrobiano. Sin embargo, en medicina humana, hay numerosos datos que indican que en las personas sin signos clínicos,



el tratamiento de la bacteriuria no es necesario. En medicina humana se están realizando importantes esfuerzos para reducir los análisis diagnósticos y el tratamiento de personas con bacteriuria subclínica. Esto también incluye a pacientes con una historia clínica complicada (p.ej, receptores de trasplantes renal y personas que no pueden reportar signos clínicos, como las que tienen parálisis o demencia). Por tanto, como estas bacterias aparentemente no causan signos clínicos, Meg no está recibiendo tratamiento.

## Caso 2 – Cistitis bacteriana esporádica

Molly es un cruce de Labrador y Caniche de 4 años de edad que presentaba polaquiuria y disuria de 24 horas de duración. Por lo demás, el estado general de Molly era bueno, sin nada reseñable en la historia clínica ni en la exploración física. En la muestra de orina obtenida por micción espontánea se observó a simple vista un aspecto anómalo de la orina; turbidez, flóculos y tinción rojiza. El análisis de la tira reactiva indicó hematuria, pero no se detectó ninguna otra alteración. La DU era de 1.030 y la citología era compatible con cistitis, encontrándose 50 hematías y 20-30 leucocitos/campo. Se observaron numerosas bacterias con forma bacilar, por lo que el diagnóstico más probable era el de cistitis bacteriana. Además, en un perro que no ha estado expuesto previamente a antimicrobianos ni ha sido hospitalizado, la probabilidad de una infección resistente es muy baja. Teniendo en cuenta estos factores, se habló con el propietario sobre la posibilidad de realizar cistocentesis y cultivo, aunque éstos no están fuertemente recomendados. El propietario decidió prescindir del cultivo. Se prescribió amoxicilina (20 mg/kg PO cada 12h durante 4 días). También se administró una sola dosis de meloxicam (0,2 mg/kg PO) para manejar el dolor. Los signos clínicos mejoraron en 24h. Unos días después de terminar la antibioterapia se hizo una llamada telefónica de seguimiento y el propietario no señaló ningún problema. Después de 6 meses, en la siguiente consulta de revisión general de la salud, no se indicó la presencia de ningún signo de enfermedad del tracto urinario inferior.

Si bien el caso es sencillo, representa una situación bastante habitual. El cultivo es una herramienta útil, pero no proporciona una ventaja adicional en el caso de ser prescindible para emitir el diagnóstico (cistitis bacteriana) y cuando la probabilidad de resistencia a los antimicrobianos de primera elección es baja. Este es el caso de la mayoría de los perros con cistitis bacteriana esporádica sin una historia previa de exposición a antibióticos o de hospitalización. No obstante, el cultivo nunca está contraindicado y hubiera sido necesario si el tratamiento hubiese fallado, por lo que en cualquier perro con sospecha



**“No hay evidencia de que una vez controlada la cistitis bacteriana activa, secundaria a la presencia de urolitos, sea necesario alargar el tratamiento antimicrobiano cuando el urolito se está disolviendo médicamente”**

J. Scott Weese

de cistitis bacteriana es apropiado valorar la relación coste-beneficio del cultivo.

## Caso 3 – Urolitiasis de estruvita

Frankie es un perro mestizo castrado de 8 años de edad que presentaba polaquiuria y estranguria de al menos 14 días de duración. En la exploración física no se encontró ninguna alteración reseñable y no había presentado infecciones urinarias previas.

Como los episodios esporádicos de cistitis bacteriana son menos frecuentes en el perro macho adulto, se obtuvo una muestra de orina por cistocentesis para realizar un análisis de orina y cultivo. El pH urinario fue de 8 y la DU de 1.028. La hematuria era evidente (100 eritrocitos/campo) con leve piuria (10 leucocitos/campo). Se observó algún coco aislado, junto con la presencia moderada de cristales de estruvita. Dada la sospecha de urolitiasis por estruvita, basada en la presencia de cristaluria, cocos y el pH de orina alto, se obtuvieron radiografías abdominales. Se identificó un urolito compatible con urolitiasis de estruvita. Se plantearon las posibles opciones y el propietario decidió intentar el tratamiento médico.

El tratamiento empírico que se eligió fue amoxicilina (20 mg/kg PO cada 12h) durante 7 días. El tratamiento es más largo que el de Meg debido a la complicación del urolito, que podría provocar una mayor inflamación de la pared de la vejiga y complicar más el entorno local. Sin embargo, una vez que la cistitis activa se ha controlado, no hay evidencia de que los antimicrobianos sean necesarios cuando se quiere conseguir la disolución médica de los urolitos de estruvita (1). Aunque algunos

**Tabla 4.** Recomendaciones de primera línea para el tratamiento de la cistitis bacteriana esporádica\*.

Fármaco y dosificación	Comentarios
Amoxicilina 11-15 mg/kg PO cada 8-12h	Ideal como primera elección. Se excreta en altas concentraciones en la orina. Se debe valorar la concentración específica alcanzada en orina, ya que algunas bacterias resistentes a los niveles alcanzados en suero, son sensibles a la concentración alcanzada en la orina.
Amoxicilina-ácido clavulánico 12,5-25 mg/kg PO cada 12h	No está claro si en la orina, el ácido clavulánico supone un beneficio adicional a la amoxicilina sola, puesto que se alcanzan altas concentraciones de amoxicilina en la orina.
Trimetoprim-sulfonamida 15-30 mg/kg PO cada 12h	Tiene muchos aspectos positivos, lo que hace que sea una opción de primera línea, pero dados sus efectos adversos suele quedarse como una opción "1b" cuando la amoxicilina o la amoxicilina/ácido clavulánico no son una opción.

\* Los veterinarios deben tener en cuenta las recomendaciones nacionales con respecto al uso de antibióticos, cuando proceda.

veterinarios administran antimicrobianos durante todo el periodo de disolución, no hay datos que respalden esta práctica. Del mismo modo, tampoco hay datos que demuestren la eficacia de no usar antimicrobianos; sin embargo, los veterinarios que no los utilizan han indicado que obtienen buenos resultados, lo que respalda el uso conservador de los antimicrobianos. Una vez que la infección activa se ha eliminado, es difícil justificar la continuidad del tratamiento, puesto que no deberían existir bacterias clínicamente relevantes. Se ha discutido mucho sobre la posibilidad de que las bacterias integradas en el urolito se liberen del mismo a medida que se disuelve; sin embargo, aunque los urolitos pueden contener bacterias, no hay evidencias de que se elimine un número suficiente como para provocar una infección.

Los resultados del cultivo se obtuvieron el día 4 e indicaron la presencia de *Staphylococcus pseudintermedius* > 100.000 UFC/ml. Las bacterias eran sensibles a la amoxicilina y los signos de enfermedad urinaria se resolvieron rápidamente. Se prescribió una dieta para la disolución y no hubo ninguna evidencia radiográfica de urolitiasis

8 semanas después. No se produjo ningún otro episodio de enfermedad del tracto urinario durante el año siguiente.



## CONCLUSIÓN

**La terminología empleada para clasificar la enfermedad del tracto urinario es importante, ya que permite comprender mejor el proceso de la enfermedad y favorece la comunicación, tanto entre el veterinario y el propietario, como entre los miembros del equipo veterinario. La terminología correcta puede a su vez, desempeñar un papel muy útil en la toma de decisiones en el diagnóstico y el tratamiento del perro con signos de tracto urinario. A medida que se investigue más el papel de las bacterias urinarias se podrá comprender mejor la fisiopatología de la enfermedad de la vejiga en el perro.**



## REFERENCIAS

- Weese JS, Blondeau J, Boothe D, et al. International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID) guidelines for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs and cats. *Vet J* in press.
- Westropp JL, Sykes JE, Irom S, et al. Evaluation of the efficacy and safety of high dose short duration enrofloxacin treatment regimen for uncomplicated urinary tract infections in dogs. *J Vet Intern Med* 2012;26:506-512.
- Clare S, Hartmann FA, Jooss M, et al. Short- and long-term cure rates of short-duration trimethoprim-sulfamethoxazole treatment in female dogs with uncomplicated bacterial cystitis. *J Vet Intern Med* 2014;28:818-826.
- Bubenik L, Hosgood G. Urinary tract infection in dogs with thoracolumbar intervertebral disc herniation and urinary bladder dysfunction managed by manual expression, indwelling catheterization or intermittent catheterization. *Vet Surg* 2008;37:791-800.
- Bubenik LJ, Hosgood GL, Waldron DR, et al. Frequency of urinary tract infection in catheterized dogs and comparison of bacterial culture and susceptibility testing results for catheterized and non-catheterized dogs with urinary tract infections. *J Am Vet Med Assoc* 2007;231:893-899.
- Lusby AL, Kirk CAB, Moyers TD, et al. Prevalence of asymptomatic bacterial urinary tract infections in morbidly obese dogs. *ACVIM Forum* 2011.
- Olby NJ, MacKillop E, Cerda-Gonzalez S, et al. Prevalence of urinary tract infection in dogs after surgery for thoracolumbar intervertebral disc extrusion. *J Vet Intern Med* 2010;24: 1106-1111.
- Kramer H, Kuffel G, Thomas-White K, et al. Diversity of the midstream urine microbiome in adults with chronic kidney disease. *Int J Urol Nephrol* 2018;50:1123-1130.
- Siddiqui H, Nederbragt AJ, Lagesen K, et al. Assessing diversity of the female urine microbiota by high throughput sequencing of 16S rDNA amplicons. *BMC microbiology* 2011;11:244.
- Fouts DE, Pieper R, Szpakowski S, et al. Integrated next-generation sequencing of 16S rDNA and metaproteomics differentiate the healthy urine microbiome from asymptomatic bacteriuria in neuropathic bladder associated with spinal cord injury. *J Transl Med* 2012;10:174.
- Harding GKM, Zhanel GG, Nicolle LE, et al. Manitoba Diabetic Urinary Infection Study Group. Antimicrobial treatment in diabetic women with asymptomatic bacteriuria. *N Engl J Med* 2002;347:1576-1583.
- Cai T, Mazzoli S, Mondaini N, et al. The role of asymptomatic bacteriuria in young women with recurrent urinary tract infections: to treat or not to treat. *Clin Infect Dis* 2012;55:771-777.
- Leis JA, Rebeck GW, Daneman N, et al. Reducing antimicrobial therapy for asymptomatic bacteriuria among non-catheterized inpatients: A proof-of-concept study. *Clin Infect Dis* 2014;58:980-983.
- Naik AD, Trautner BW. Editorial commentary: doing the right thing for asymptomatic bacteriuria: knowing less leads to doing less. *Clin Infect Dis* 2014;58:984-985.
- Nicolle LE, Bradley S, Colgan R, et al. Infectious Diseases Society of America guidelines for the diagnosis and treatment of asymptomatic bacteriuria in adults. *Clin Infect Dis* 2005; 40:643-654.
- Cai T, Nesi G, Mazzoli S, et al. Asymptomatic bacteriuria treatment is associated with a higher prevalence of antibiotic resistant strains in women with urinary tract infections. *Clin Infect Dis* 2015;61:1655-1661.
- Rafatpanah Baigi S, Vaden S, Olby NJ. The frequency and clinical implications of bacteriuria in chronically paralyzed dogs. *J Vet Intern Med* 2017;31:1790-1795.
- Wan SY, Hartmann FA, Jooss MK, et al. Prevalence and clinical outcome of subclinical bacteriuria in female dogs. *J Am Vet Med Assoc* 2014;245:106-112.
- McGhie JA, Stayt J, Hosgood GL. Prevalence of bacteriuria in dogs without clinical signs of urinary tract infection presenting for elective surgical procedures. *Aust Vet J* 2014 92:33-37.
- Peterson AL, Torres SM, Rendahl A, et al. Frequency of urinary tract infection in dogs with inflammatory skin disorders treated with ciclosporin alone or in combination with glucocorticoid therapy: a retrospective study. *Vet Dermatol* 2012;23:201-e43.
- Torres SMF, Diaz SF, Nogueira SA, et al. Frequency of urinary tract infection among dogs with pruritic disorders receiving long-term glucocorticoid treatment. *J Am Vet Med Assoc* 2005;227:239-243.
- Forrester SD, Troy GC, Dalton MN, et al. Retrospective evaluation of urinary tract infection in 42 dogs with hyperadrenocorticism or diabetes mellitus or both. *J Vet Intern Med* 1999;13:557-560.
- Koutinas AF, Heliadis N, Saridomichelakis MN, et al. Asymptomatic bacteriuria in puppies with canine parvovirus infection: a cohort study. *Vet Microbiol* 1998;63:109-116.
- Wynn SG, Witzel AL, Bartges JW, et al. Prevalence of asymptomatic urinary tract infections in morbidly obese dogs. *Peer J* 2016;4:e1711.
- Simpson AC, Schissler JR, Rosychuk RAW, et al. The frequency of urinary tract infection and subclinical bacteriuria in dogs with allergic dermatitis treated with oclacitinib: a prospective study. *Vet Dermatol* 2017;28:485-e113.
- Weese JS, Blondeau J, Boothe D, et al. Antimicrobial use guidelines for treatment of urinary tract infections in dogs and cats: antimicrobial guidelines working group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases. *Vet Med Int* 2011;4:1-9.
- Sorensen TM, Jensen AB, Damborg P, et al. Evaluation of different sampling methods and criteria for diagnosing canine urinary tract infection by quantitative bacterial culture. *Vet J* 2016;216:168-173.
- Gupta K, Hooton TM, Naber KG, et al. International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women: A 2010 update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases. *Clin Infect Dis* 2011;52:e103-20.
- Warren JW, Abrutyn E, Hebel JR, et al. Guidelines for antimicrobial treatment of uncomplicated acute bacterial cystitis and acute pyelonephritis in women. Infectious Diseases Society of America (IDSA) 1999;29:745-758.

# ELIMINACIÓN MÍNIMAMENTE INVASIVA DE UROLITOS EN LA VEJIGA

En medicina humana, las opciones mínimamente invasivas para la eliminación de urolitos actualmente son el tratamiento estándar y, tal y como nos describe Marilyn Dunn, cada vez se están aplicando más en medicina veterinaria.

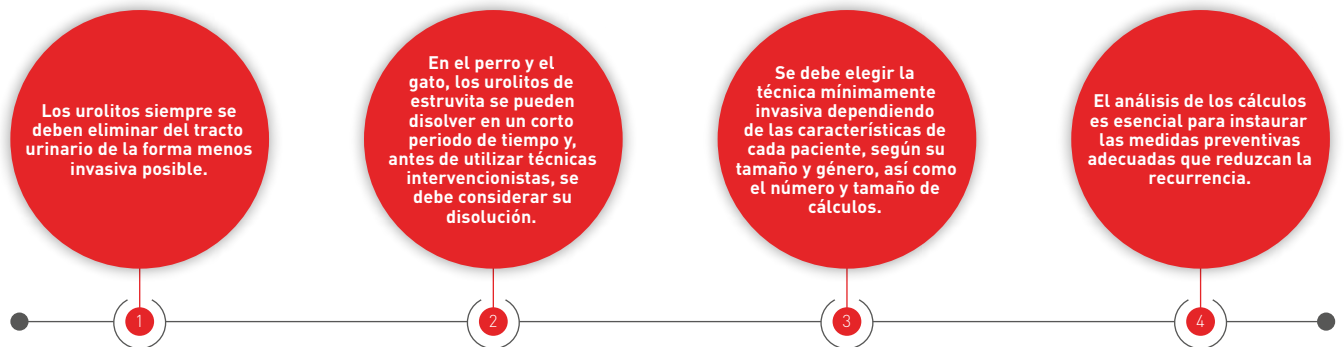


## Marilyn Dunn,

Hospital Universitario Veterinario, Universidad de Montreal, Quebec, Canadá

Actualmente, Marilyn Dunn es profesora de Medicina Interna y responsable del Servicio de Medicina Intervencionista de la Universidad de Montreal. Tras licenciarse, se diplomó por el ACVIM en 1999 y es miembro fundador (y actual presidenta) de la Sociedad de Radiología y Endoscopia Intervencionista (VIRIES). Sus principales áreas de interés son las intervenciones respiratorias y del tracto urinario, así como el manejo de la trombosis. Ha publicado numerosos artículos científicos y capítulos de libros e imparte habitualmente conferencias sobre medicina intervencionista.

## PUNTOS CLAVE



## ●○○○ Introducción

Los cálculos del tracto urinario inferior, no susceptibles de disolverse médicamente, se pueden eliminar mediante diferentes técnicas mínimamente invasivas. Generalmente, está recomendada la eliminación del cálculo cuando su presencia puede provocar inflamación, obstrucción o una infección recurrente. El método de elección tradicional para la extracción de los cálculos es la cirugía mediante cistostomía o uretrotomía, pero ambas técnicas están asociadas a complicaciones— como la fuga de orina, la dehiscencia de la sutura, el sangrado, la formación de estenosis y la eliminación incompleta del cálculo — descritas en el 20% de los pacientes caninos (1). Además, la sutura en la pared uretral o

de la vejiga puede actuar como nido en la formación de nuevos urolitos en pacientes formadores de cálculos; un estudio sobre cálculos recurrentes del tracto urinario inferior en pacientes que habían sido sometidos a una cistostomía quirúrgica, reveló que en el 9,4% de los casos, los cálculos estaban inducidos por la sutura (2). Recientemente, se han descrito complicaciones asociadas a la cistostomía quirúrgica tradicional en un 37-50% de los casos, independientemente de la técnica de cierre, con una hospitalización media de 4 días de duración (3).

En medicina humana, las técnicas mínimamente invasivas han sustituido en gran medida a la tradicional extracción quirúrgica del urolito, dadas las complicaciones asociadas; como la elevada tasa de recurrencia, la necesidad de realizar varias cirugías

con la posible formación de cálculos inducidos por las suturas, las estenosis, las adherencias, el sangrado, el uroabdomen, el dolor y otras complicaciones que pueden poner en riesgo la vida del paciente [4,5]. En medicina humana, el tratamiento estándar actual de los urolitos, que no se pueden expulsar o disolver médicamente, suele basarse en técnicas mínimamente invasivas.

Estas técnicas presentan numerosas ventajas frente a la cirugía estándar, como una hospitalización más corta, una recuperación más rápida y menos molestias. En pequeños animales, las técnicas mínimamente invasivas para la eliminación de cálculos en el tracto urinario inferior consisten en la urohidropropulsión, la extracción cistoscópica con cesta, la litotricia intracorpórea y la cistolitotomía percutánea (CLPC) (Figura 1).

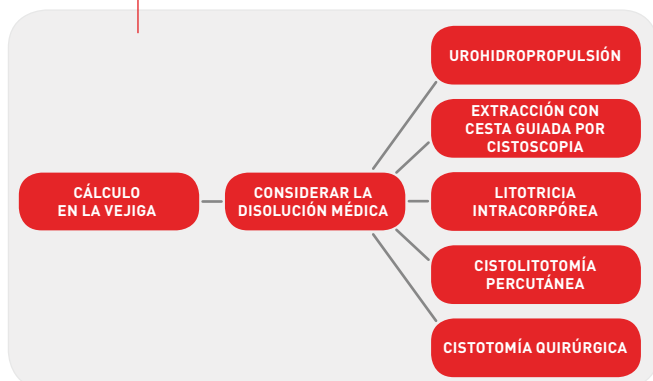
Las técnicas mínimamente invasivas se deben considerar, discutir y ofrecer a los propietarios de perros y gatos con urolitos [6]. Aunque a veces, estas técnicas puedan parecer sencillas, se han descrito complicaciones graves cuando se realizan por personal poco experimentado, por lo que dichos pacientes se deben remitir a un especialista con experiencia y formación adecuada.

En este artículo se revisan las opciones terapéuticas mínimamente invasivas para la eliminación de urolitos en la vejiga y la uretra. Todos los procedimientos descritos se deben realizar en condiciones de esterilidad, con el paciente rasurado y asépticamente preparado, y todos los instrumentos que entren en el tracto urinario deben estar esterilizados.

## ●●○ Urolitiasis en la vejiga y la uretra

Para eliminar los urolitos del tracto urinario inferior se pueden considerar varias opciones, dependiendo de la especie, sexo, tipo y tamaño del cálculo. En la mayoría de los casos es preferible una técnica mínimamente invasiva, en lugar de una cistotomía quirúrgica. Para elegir la intervención más adecuada es esencial valorar correctamente el tamaño del cálculo. Para medir los cálculos se debe utilizar la radiografía simple (o con contraste, en caso de ser radiolúcidos) con un marcador radiopaco, y no la ecografía, ya que tiende a sobrestimar el tamaño del urolito y a subestimar el número de cálculos [6].

Figura 1. Diagrama de decisión para orientar las posibles opciones de eliminación de cálculos en la vejiga



## Urohidropropulsión

### Indicaciones

Esta técnica (Tabla 1) permite la eliminación anterógrada del cálculo vesical a través de la uretra. La urohidropropulsión está recomendada cuando los cálculos son pequeños; < 3-4 mm diámetro en la perra y < 2,5 mm en la gata. La posibilidad de éxito en el perro macho depende del tamaño de la uretra peneana. No se debe realizar en el gato macho, puesto que hay un elevado riesgo de obstrucción uretral [7].

### Material

Sonda urinaria del tamaño adecuado, jeringuilla y solución salina.

### Procedimiento

El animal debe estar bajo anestesia general y se le coloca una sonda urinaria para llenar la vejiga de solución salina. Es importante evitar el sobrellenado; se estima que la capacidad de la vejiga es de 10-15 ml/kg. Si la sonda no puede pasar por la uretra de una perra o una gata, se puede dejar en el vestíbulo vaginal, cerrando la vulva suavemente mediante presión digital; si el vestíbulo se llena con solución salina se producirá el llenado pasivo de la vagina, uretra y vejiga. La vejiga se debe palpar mientras se introduce la solución para evitar la sobredistensión y, en cuanto se note firme, se debe dejar de introducir suero. Entonces, se retira la sonda; si es una hembra se coloca en posición vertical y si es un macho se coloca en decúbito lateral. La vejiga se palpa y agita suavemente y se mueve cranealmente para que la uretra quede recta. Se debe mantener una suave presión sobre la vejiga para inducir la micción. El procedimiento se repite hasta eliminar todos los cálculos (Figura 2).

Tabla 1. Resumen de la urohidropropulsión.

Tamaño y número de urolitos	Cálculos < 3-4 mm en perras pequeñas
	Cálculos < 2,5 mm en gatas
	En los perros machos depende del tamaño de la uretra peneana.
Sexo y especies	Gatas y Perras
	No indicada en gatos machos por el riesgo de obstrucción
Ventajas	Rápida
	Material poco costoso
	Se puede realizar en cualquier clínica
Desventajas	Los cálculos pueden quedarse en la vejiga
	Los cálculos grandes y espiculados pueden obstruir la uretra



**Figura 2.** Gato anestesiado que, tras realizar un sondaje uretral, se ha llenado la vejiga de solución salina. Se sostiene al gato en posición vertical y se palpa la vejiga (a). Después, se desplaza la vejiga cranealmente y se presiona suavemente para inducir la micción (b).

## Complicaciones

Generalmente, esta técnica se tolera bien, aunque puede aparecer una leve hematuria. Se recomienda palpar cuidadosamente la vejiga durante el llenado para evitar sobrepasar su capacidad y que se rompa. Si se expulsan muchos urolitos durante el procedimiento, es posible obstruir inadvertidamente la uretra.

## Alternativas

Otras opciones son la extracción de cálculos con cesta mediante cistoscopia, la litotricia, la cistolitotomía percutánea o la cistotomía.

## ●●● Extracción con cesta guiada por cistoscopia

### Indicaciones

Esta técnica (Tabla 2) está indicada para la eliminación de cálculos de la vejiga o uretra no susceptibles de disolverse médicamente y demasiado grandes para ser eliminados por urohidropropulsión. La extracción con cesta se puede considerar en perras con cálculos de < 5 mm de diámetro, perros

machos < 4 mm (limitado por el tamaño del hueso peneano), y gatas con cálculos < 3 mm (8,9). El pequeño diámetro de la uretra del gato macho no permite introducir un cistoscopio con canal de trabajo.

**Tabla 2.** Resumen de la extracción cistoscópica con cesta.

<b>Tamaño y número de urolitos</b>	Cálculos < 5 mm en perras pequeñas
	Cálculos < 3-4 mm en gatas
	En los perros machos, el límite depende del tamaño de la uretra (2-3 mm)
<b>Sexo y especies</b>	Perras y gatas
	Perros machos > 7 kg (la uretra peneana debe permitir el paso del cistoscopio flexible)
<b>Ventajas</b>	Rápida
	Sin suturas en la vejiga
<b>Desventajas</b>	Material especializado

## Material

Se necesita un cistoscopio rígido o flexible y una cesta para cálculos que pueda pasar a través del canal de trabajo del cistoscopio.

## Procedimiento

Se anestesia al paciente y se coloca en posición decúbito dorsal (hembras) o lateral (machos). La anestesia epidural puede potenciar la relajación del tracto urinario inferior y facilitar la extracción de cálculos. La cistoscopia permite la visualización del urolito para poder extraerlo con la cesta, la cual se introduce a través del canal de trabajo del cistoscopio. La cesta se dirige hacia el extremo del cistoscopio, manteniendo continuamente la irrigación salina. Entonces se retiran el cistoscopio y la cesta. Si se nota resistencia, se puede aumentar la presión de la irrigación para ayudar a dilatar la luz uretral y se puede rotar suavemente la cesta. Si se sigue notando resistencia se debe abrir la cesta para liberar al cálculo y se debe emplear otra técnica para evitar lesionar o perforar la uretra (**Figura 3**).

## Consideraciones especiales

En caso de inflamación/estenosis uretral, el veterinario debe estar preparado para eliminar el cálculo con otra técnica.

## Complicaciones

Se puede producir estenosis o perforación al intentar retirar cálculos que se incrustan en la uretra o con bordes afilados.

## Alternativas

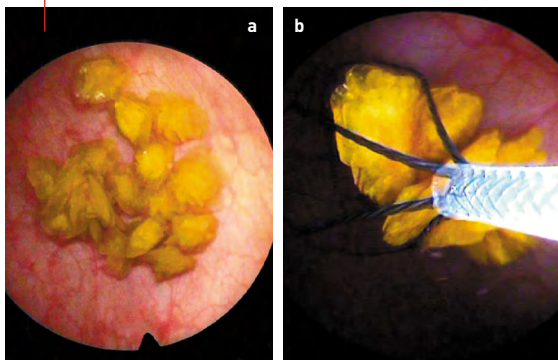
Se puede considerar la litotricia, la cistolitotomía percutánea o la cistotomía.



**“Antes de decidir el método para eliminar los cálculos, se debe realizar una radiografía para medir el tamaño de los urolitos; con la ecografía se tiende a sobrestimar el tamaño del cálculo y a subestimar el número de urolitos.”**

Marilyn Dunn

**Figura 3.** Extracción de cálculos con cesta mediante cistoscopia retrógrada. Se observan múltiples cálculos irregulares en la vejiga (**a**). Se pasa la cesta a través del canal de trabajo del cistoscopio y, una vez sujeto el cálculo, se retira de la vejiga junto con el cistoscopio, a través de la uretra, y se elimina (**b**).



**Tabla 3.** Resumen de la litotricia intracorpórea.

<b>Tamaño y número de urolitos</b>	Preferible con poca cantidad de cálculos
<b>Sexo y especies</b>	Gatas y perras
	Perros machos > 7 kg
<b>Ventajas</b>	Sin suturas en la vejiga
<b>Desventajas</b>	Material especializado
	Procedimiento largo cuando hay muchos cálculos



## Litotricia intracorpórea

### Indicaciones

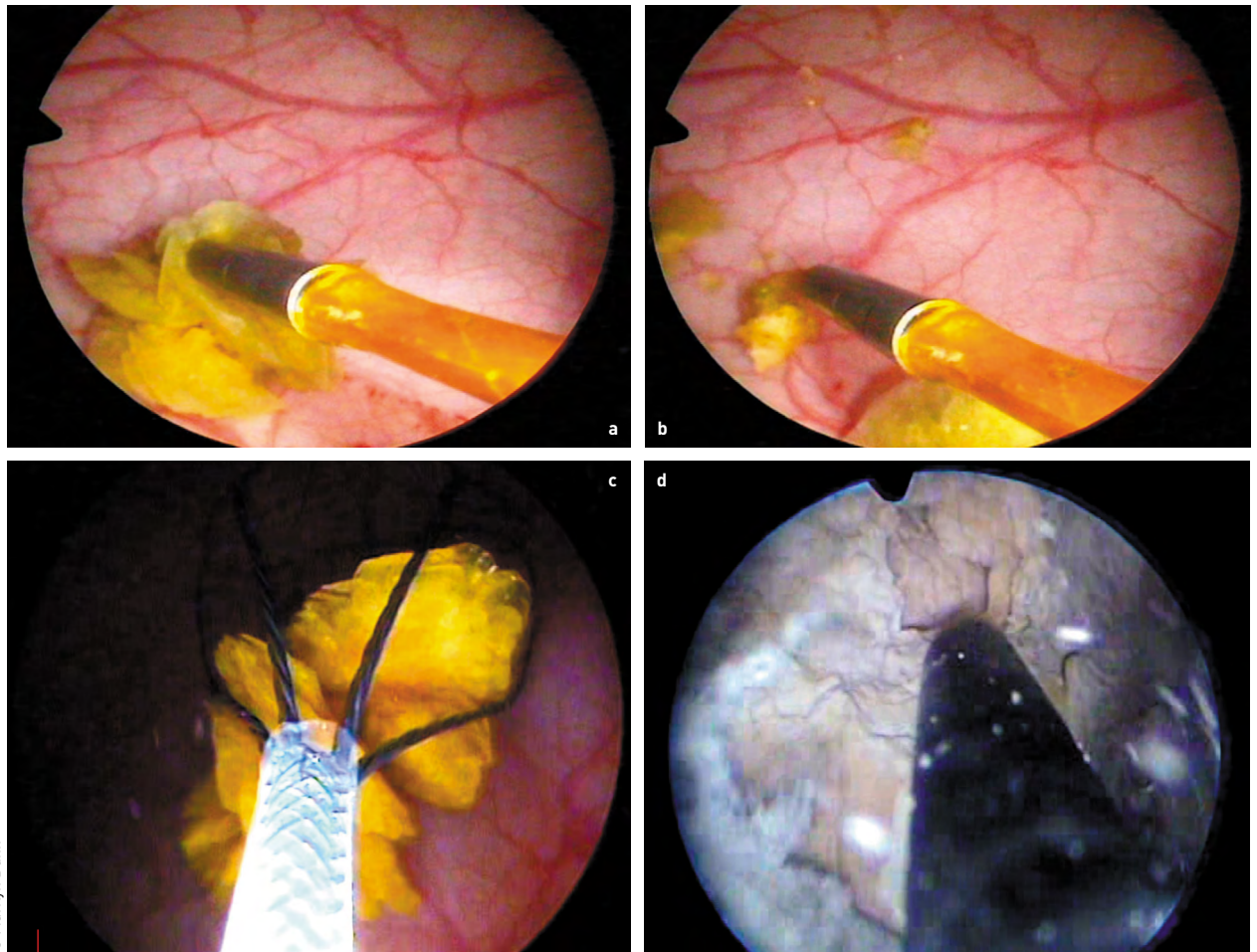
Esta técnica (**Tabla 3**) se puede utilizar para eliminar los cálculos uretrales y de la vejiga que no se pueden disolver médicamente y que son demasiado grandes para la extracción con cesta guiada por cistoscopia (10-13).

### Material

Se necesita un láser quirúrgico de baja potencia de holmio:itrio-aluminio-granate (Ho:YAG) con una fibra de láser que pueda pasar por el canal de trabajo del cistoscopio, o un litotriptor electrohidráulico; un cistoscopio rígido o flexible, y (opcionalmente) una cesta para los cálculos.

### Procedimiento

Una vez anestesiado el paciente, se coloca en posición decúbito dorsal (hembras) o lateral (machos). El cistoscopio se utiliza para visualizar los cálculos. Si se realiza una litotricia electrohidráulica, el extremo de la fibra se coloca en contacto directo con la superficie del urolito, formando un ángulo de 90°. El cálculo se fragmenta por la energía del litotriptor transmitida directamente al cálculo, lo que



© Marilyn Dunn

**Figura 4.** Cálculo de gran tamaño en la vejiga identificado mediante cistoscopia retrógrada. Se introduce la sonda del litotriptor a través del canal de trabajo hasta que el extremo contacte con el cálculo (a). Al activar el litotriptor electrohidráulico se produce la fragmentación del cálculo (b). Los fragmentos más pequeños se pueden eliminar por urohidropropulsión o con una cesta (c). Sonda de litotriptor utilizada para fragmentar un gran cálculo de carbonato cálcico en una tortuga; nótese el cráter que la sonda ha creado en el cálculo (d).

crea una onda de choque que provoca la fragmentación.

El láser Ho:YAG genera pulsos de energía que se transmiten desde el cristal energizado hasta el cálculo, a través de la fibra. El cálculo se fragmenta por un proceso de perforación térmica, en el que el pulso de energía, que viaja a través de la fibra, crea una burbuja microscópica de vapor en la superficie del cálculo. Esta "separación" microscópica del medio fluido (conocida como efecto Moisés) por una burbuja de aire permite que la energía del láser se transmita directamente al cálculo, lo que crea una onda de choque que provoca la fragmentación del cálculo.

Si el extremo de la fibra se encuentra alejado 1 mm o más del cálculo, la burbuja de vapor colapsa, el agua o la solución salina absorben la energía y no se transmite nada de energía al cálculo. Si el extremo de la fibra se acerca hasta 0,5 mm del cálculo, la burbuja de vapor contacta con el cálculo. Cuanto más cerca del cálculo se encuentre el extremo de la fibra, mayor será el efecto, de manera que el efecto es máximo cuando el extremo de la fibra está en contacto directo con el cálculo. La energía se puede absorber a menos de 0,5 mm del fluido, lo que hace que sea seguro fragmentar urolitos en lugares estrechos, como la uretra, el uréter, la pelvis renal o la vejiga urinaria, con un riesgo limitado de dañar el urotelio adyacente (14).

Los cálculos se fragmentan hasta que las piezas sean tan pequeñas que puedan expulsarse por urohidropropulsión o eliminarse con una cesta (Figura 4). En un estudio se ha indicado la utilización de la cesta para mover los cálculos pequeños de la vejiga hacia la uretra, antes de fragmentarse, para minimizar así el desplazamiento durante la litotricia, con lo que se consigue una mayor eliminación de los fragmentos (11).

### Consideraciones especiales

La principal dificultad de esta técnica consiste en la eliminación de los fragmentos de los cálculos del tracto urinario, especialmente en el perro macho. El éxito depende de la cuidadosa selección del paciente. Si un paciente de pequeño tamaño presenta muchos cálculos es preferible la técnica de CLPC.

### Resultado

El láser Ho:YAG es eficaz con cualquier tipo de cálculo (14). Se consigue la eliminación completa del cálculo en el 100% de los perros con uretrolitos, en el 83-96% de las perras con cistolitos y en el 68-81% de los perros machos con cistolitos (10-13).

**Tabla 4.** Resumen de la cistolitotomía percutánea (CLPC).

<b>Tamaño y número de urolitos</b>	Sin restricciones
<b>Sexo y especies</b>	Sin restricciones
<b>Ventajas</b>	Excelente visualización de todo el tracto urinario y fácil eliminación retrógrada del cálculo
<b>Desventajas</b>	Material especializado
	Puede ser necesaria la litotricia cuando los cálculos son grandes o están incrustados en la uretra

## Complicaciones

Puede producirse edema uretral, que es autolimitante, y una leve hematuria. La perforación de la vejiga por el láser es rara y, en caso de producirse, se puede tratar dejando un catéter urinario durante 24-48 horas (10-13).

## Alternativas

Cistolitotomía percutánea, cistotomía quirúrgica y/o uretrotomía.

## ●●● Cistolitotomía percutánea (CLPC)

### Indicaciones

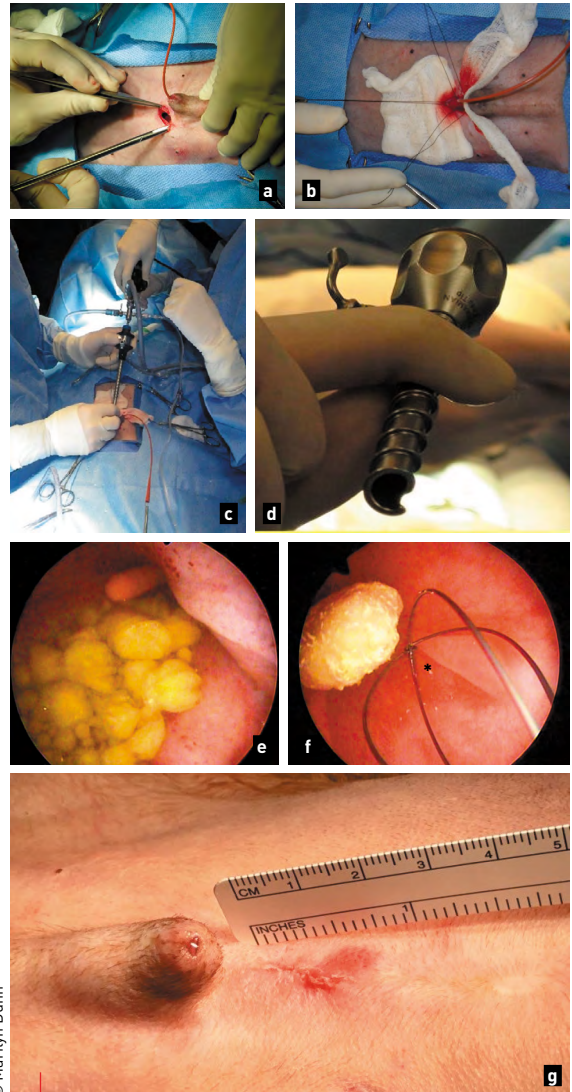
La CLPC (Tabla 4) se puede utilizar para la eliminación de cálculos de la vejiga o uretra que no pueden disolverse médicamente y son demasiado grandes o numerosos para la urohidropropulsión, la extracción con cesta guiada por cistoscopia o la litotricia. El abordaje a través del ápex de la vejiga, también permite acceder a la uretra, a la vejiga y a los uréteres (16).

### Material

Se necesita una sonda urinaria, material quirúrgico estándar, una cánula laparoscópica (trócar) con diafragma, cistoscopio rígido o flexible, cesta de cálculos y litotricia (necesaria para cálculos incrustados en la uretra).

### Procedimiento

Se anestesia al paciente y se posiciona en decúbito dorsal. Se coloca un catéter urinario y se infunde solución salina hasta que el ápex de la vejiga sea palpable. Se realiza una incisión cutánea de 1-2 cm en la línea media ventral, sobre el área del ápex, en la cavidad abdominal. Se identifica el ápex de la vejiga y se sujeta con unas pinzas de disección. Se colocan suturas de fijación y se realiza una incisión en el ápex. Se enrosca el trócar laparoscópico dirigiéndolo hacia la luz uretral y se hace pasar el cistoscopio rígido a través de él. Una vez identificados los cálculos, se extraen con la cesta y cuando se



© Marilyn Dunn

**Figura 5.** Cistolitotomía percutánea en un perro macho. Se realiza una incisión de 1,5 cm sobre el ápex de la vejiga (a). Una vez identificada la vejiga se colocan suturas de fijación (b). Se inserta un trócar en el ápex de la vejiga y se hace pasar el cistoscopio a través de él, irrigando continuamente con solución salina (c). Trócar utilizado para permitir la cistoscopia de la vejiga (d). A través del trócar se observan múltiples cálculos espiculados en el trigono vesical; también se puede ver el extremo de la sonda uretral naranja (e). La cesta para extraer cálculos se introduce a través del canal de trabajo del cistoscopio y los cálculos se extraen a través del trócar. La papila ureteral está marcada con un asterisco (f). Al finalizar el procedimiento solo queda una pequeña incisión en la piel (g).

hayamos eliminado todos, se examina la uretra (utilizando un cistoscopio flexible en perros machos y uno rígido en perras y gatas). Los cálculos de la uretra se pueden extraer con la cesta o bien se pueden enviar a la vejiga mediante irrigación retrógrada para extraerlos allí. Se retira el trócar y se cierran las incisiones de la vejiga y el abdomen (Figura 5) (16).



## Resultados

Se consigue la eliminación completa de los cálculos en el 96% de los pacientes (16).

## Complicaciones

Algunas complicaciones posibles, asociadas al abordaje transabdominal, son la infección, la dehiscencia y el uroabdomen.

## Otras consideraciones

La recurrencia de los cálculos es un motivo de preocupación. A veces se necesita la litotricia con láser para extraer los cistolitos más grandes, ya que de lo contrario se tendrían que eliminar alargando la incisión de la vejiga. Este procedimiento se puede realizar de forma ambulatoria, pero si el paciente presenta una infección urinaria, antes de la intervención hay que administrar antibióticos, puesto que existe un mayor riesgo de peritonitis séptica.

## Alternativas

Se puede considerar la cistostomía quirúrgica y/o la uretrotomía.



## REFERENCIAS

1. Grant DC, Harper TA, 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). *J Am Vet Med Assoc* 2010;236:763-766.
2. Appel SL, Lefebvre SL, Houston DM, et al. Evaluation of risk factors associated with suture-nidus cystoliths in dogs and cats: 176 cases (1999-2006). *J Am Vet Med Assoc* 2008;233:1889-1895.
3. Thieman-Mankin KM, Ellison GW, Jeyapaul CJ, et al. Comparison of short-term complication rates between dogs and cats undergoing appositional single-layer or inverting double-layer cystotomy closure: 144 cases (1993-2010). *J Am Vet Med Assoc* 2012;240:65-68.
4. Urena R, Mendez-Torres F, Thomas R. Complications of urinary stone surgery. In: Stoller ML, Meng MV (eds.) *Urinary Stone Disease: The Practical Guide to Medical and Surgical Management*. Totowa, NJ: Humana Press Inc; 2007:511-553.
5. Carlin BI, Paik M, Bodner DR, et al. Complications of urologic surgery prevention and management. In: Taneja SS, Smith RB, Ehrlich RM (eds.) *Complications of Urologic Surgery*. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2001:333-341.
6. Lulich JP, Berent AC, Adams JL, et al. ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats. *J Vet Intern Med* 2016;30:1564-1574.
7. Lulich JP, Osborne CA, Carlson M. Nonsurgical removal of uroliths in dogs and cats by voiding urohydropropulsion. *J Am Vet Med Assoc* 1993;203:660-663.
8. Defarges A, Dunn M, Berent A. New alternatives for minimally invasive removal of uroliths: lower urinary tract uroliths. *Comp Cont Educ Small Anim Vet* 2013; 35(1):E1-7.
9. Berent A. New techniques on the horizon: Interventional radiology and interventional endoscopy of the urinary tract ("endourology"). *J Feline Med Surg* 2014;16(1):51-65.
10. Defarges A, Dunn M. Use of electrohydraulic lithotripsy to treat bladder and urethral calculi in 28 dogs. *J Vet Intern Med* 2008;22:1267-1273.
11. Adams LG, Berent AC, Moore GE, et al. Use of laser lithotripsy for fragmentation of uroliths in dogs: 73 cases (2005-2006). *J Am Vet Med Assoc* 2008;232:1680-1687.
12. Grant DC, Werre SR, Gevedon ML. Holmium:YAG laser lithotripsy for urolithiasis in dogs. *J Vet Intern Med* 2008;22:534-539.
13. Lulich JP, Osborne CA, Albasan H, et al. Efficacy and safety of laser lithotripsy in fragmentation of urocystoliths and urethroliths for removal in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 2009;234(10):1279-1285.
14. Lulich JP, Adams LG, Grant D, et al. Changing paradigms in the treatment of uroliths by lithotripsy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2009;39:143-160.
15. Wynn VM, Davidson EB, Higbee RG, et al. *In vitro* effects of pulsed holmium laser energy on canine uroliths and porcine cadaveric urethra. *Lasers Surg Med* 2003;33:243-246.
16. Runge JJ, Berent AC, Mayhew PD, et al. Transvesicular percutaneous cystolithotomy for the retrieval of cystic and urethral calculi in dogs and cats: 27 cases (2006-2008). *J Am Vet Med Assoc* 2011;239(3):344-349.



## CONCLUSIÓN

La eliminación mínimamente invasiva de los cálculos es el nuevo estándar de tratamiento en medicina veterinaria de pequeños animales. Respecto a los procedimientos quirúrgicos típicos, estas técnicas están asociadas a una mínima lesión tisular, una hospitalización más breve, una recuperación más fácil y una menor morbilidad y mortalidad perioperatorias. Es esencial comprender en detalle las opciones terapéuticas disponibles para educar e informar adecuadamente al propietario. El material adecuado, el dominio de la técnica y la experiencia son prerrequisitos esenciales de muchas de estas técnicas. Una vez que los cálculos se han eliminado y analizado, es esencial implementar las medidas preventivas adecuadas para minimizar la recurrencia.

# CÓMO ABORDAR... LA INCONTINENCIA URINARIA EN EL PERRO

La incontinencia urinaria es frecuente en la clínica de pequeños animales. Rafael Nickel comparte con nosotros su planteamiento sobre cómo enfocar los casos de incontinencia urinaria y nos describe algunas de las técnicas más novedosas disponibles para su tratamiento.

## PUNTOS CLAVE



## ● ○ ○ ○ Introducción

○ ○ ○ ○ Generalmente se considera que la incontinencia urinaria es un signo clínico que consiste en el goteo de orina pasivo e inconsciente. No debería observarse el patrón típico de comportamiento de micción y el reflejo de micción suele estar ausente. La identificación de una verdadera incontinencia debería reducir la lista de causas y fisiopatologías posibles, además de contribuir al diagnóstico y a la valoración de los tratamientos posibles, permitiendo enfocar el problema de una forma protocolizada.

## ● ● ○ ¿Qué es lo que yo hago?

○ ○ ○ ○ Yo suelo comenzar formulando preguntas concretas al propietario, lo cual es útil para clasificar y definir el problema, p.ej.:

- ¿Se trata realmente de una pérdida pasiva de orina?
- ¿Tiene lugar de forma repetida?, ¿ocurre solo cuando el perro descansa o duerme?, ¿los episodios son ocasionales o todos los días?, ¿ocurre justo después de pasear? En este punto, puede ser útil un sistema de puntuación.
- ¿Se produjo por primera vez cuando el perro era joven o solo después de alcanzar la madurez sexual?

- ¿Ha comenzado después de la esterilización, de colocar un implante de deslorelina o de alguna situación similar?
- ¿Existe algún problema durante la micción consciente?
- ¿Hay alguna alteración en el comportamiento respecto a la bebida, como poliuria/polidipsia (PU/PD)?
- ¿La orina es clara (especialmente si el perro tiene PU/PD)?; o ¿tiene un olor fuerte (lo que puede indicar retención de orina o infección)?
- ¿Hay signos de déficit neurológico (p. ej., un trastorno locomotor o debilidad, problemas al defecar, etc.)?

## ● ● ● Investigaciones diagnósticas

○ ○ ○ ○ Con toda la información obtenida, puedo adoptar un planteamiento más concreto y elaborar una lista de diagnósticos diferenciales más manejable. Esta lista puede ser bastante larga, tal y como se muestra en la **Tabla 1**, pero para identificar la mayoría de las causas posibles de forma rápida, sencilla y poco costosa, por el bien tanto del paciente como del propietario, yo recomiendo realizar un mínimo de pruebas:



## Rafael Nickel,

Clínica Veterinaria de Pequeños Animales Evidencia, Norderstedt, Alemania

El profesor Nickel se licenció en la Facultad de Veterinaria de Hannover en 1983 y se ha dedicado a la investigación, a la clínica de pequeños animales y a la docencia. En 1989 empezó a trabajar en la Universidad de Utrecht como especialista y profesor de Cirugía y Urología, donde además realizó el doctorado en incontinencia urinaria en el perro. Posteriormente, se hizo socio y director de una clínica de pequeños animales privada situada cerca de Hamburgo. Aparte de ser diplomado por el ECVS en Cirugía de Pequeños Animales, es especialista acreditado de Países Bajos en Cirugía de Pequeños Animales y profesor visitante en la Universidad de Berlín y en la Universidad de Giessen.

**Tabla 1.** Estudio sobre 563 perros con incontinencia urinaria diagnosticada en la Universidad de Bristol\*.

Diagnóstico	Perros jóvenes		Perros adultos		Total
	hembra	macho	hembra	macho	
Incompetencia del esfínter (USMI)	64	12	235	9	320
Uréter ectópico (UE)	90	10	12	4	116
Sin diagnóstico	6	5	12	10	33
USMI + UE	15	0	2	0	17
Enfermedad prostática	0	0	0	12	12
USMI + inestabilidad del detrusor	8	1	3	0	12
Inestabilidad del detrusor (ID)**	2	0	4	5	11
Neoplasia de la vejiga	0	0	5	5	10
Causa neurológica	0	0	3	6	9
Cistitis	2	0	5	1	8
Pseudo-/ Hermafroditismo	5	1	1	0	7
Fístula (ureterovaginal / vesicovaginal)	0	0	4	0	4
Neoplasia vaginal	0	0	2	0	2
Absceso pélvico	0	0	1	0	1
Rotura perineal	0	0	0	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>192</b>	<b>29</b>	<b>289</b>	<b>53</b>	<b>563</b>

\* Holt PE. Urinary incontinence in dogs and cats. *Vet Rec* 1990;127:347-350.  
 \*\* Diagnóstico sospechado o como resultado de los estudios de cistometría.

## Análisis de orina

Lo ideal es realizar un análisis completo, incluyendo el examen bacteriológico, de una muestra de orina obtenida por cistocentesis. Si la densidad urinaria (DU) es < 1.020, se deben realizar más pruebas para descartar posibles causas de PU/PD. Hay que tener en cuenta que existe una variación natural de la DU en los perros sanos y puede ser necesario tener que obtener varias muestras de orina para confirmar el descenso de la densidad. Cualquier infección urinaria es importante, aunque rara vez sea la causa de incontinencia, puesto que puede agravar los signos clínicos y puede interferir con la respuesta al tratamiento de incontinencia.

## Ecografía

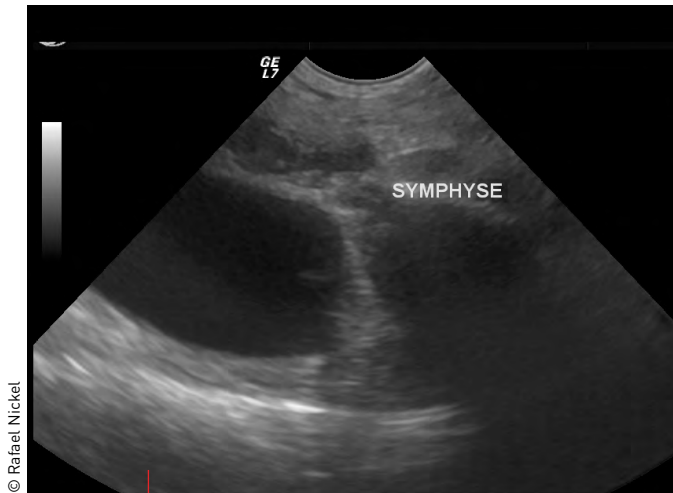
La ecografía es una prueba no invasiva, relativamente económica y normalmente disponible. Permite identificar cambios estructurales en los riñones, la trayectoria de los uréteres, el tamaño, la posición y el contenido de la vejiga y de la próstata, así como valorar la función de vaciado de la vejiga. Por tanto, es útil examinar al paciente con la vejiga llena y repetir la ecografía después de orinar. Si es posible, también se debería observar la micción espontánea.

La ecografía permite valorar la cantidad de orina remanente tras la micción, es decir, el denominado volumen urinario residual. La determinación precisa del volumen se realiza multiplicando la medida de la vejiga en 3 planos (longitudinal, transversal y sagital) por el factor de corrección 0,625 y dividiendo el resultado por el peso corporal\*\*\*. Se ha indicado que un volumen urinario residual > 4 ml/kg está asociado con trastornos neurológicos u obstructivos (1).

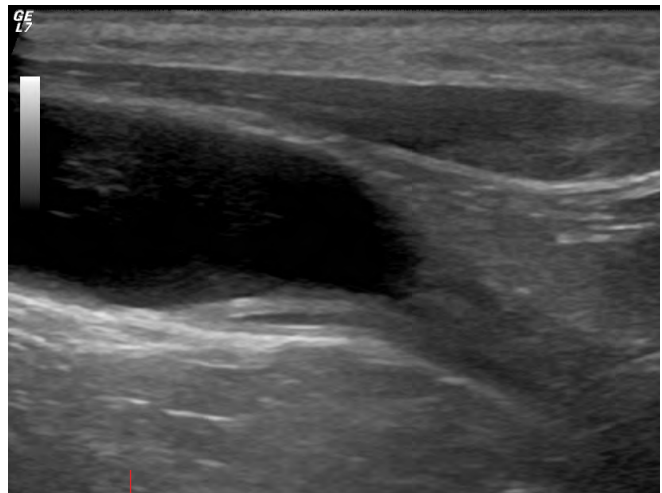
La ecografía también permite determinar la posición de la vejiga en el abdomen. En perras con incompetencia del mecanismo del esfínter uretral (USMI) es frecuente que la vejiga se sitúe caudalmente, generalmente con forma de pera o con un ángulo anormal entre el cuello de la vejiga y la uretra proximal. El 80-87% de las perras con una disfunción urinaria confirmada presentan este trastorno (2). Con la ecografía se puede identificar el grado de hipermovilidad de la vejiga y la uretra (3) (Figura 1).

La causa de incontinencia urinaria más frecuente en perros jóvenes es el uréter ectópico, el cual se puede identificar, en la gran mayoría de los casos, mediante ecografía (4). Los hallazgos ecográficos que se pueden apreciar incluyen la presencia del uréter con

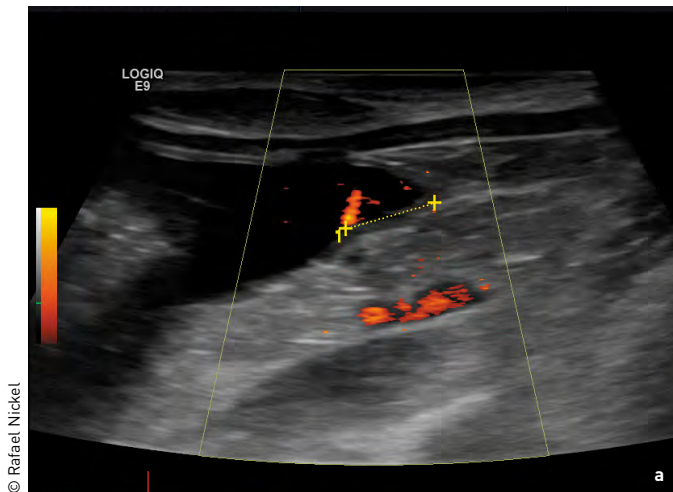
\*\*\* Lisciandro GR, Fosgate GT. Use of AFAST Cysto-Colic View urinary bladder measurements to estimate urinary bladder volume in dogs and cats. *J Vet Emerg Crit Care* 2017;27(6):713-717.



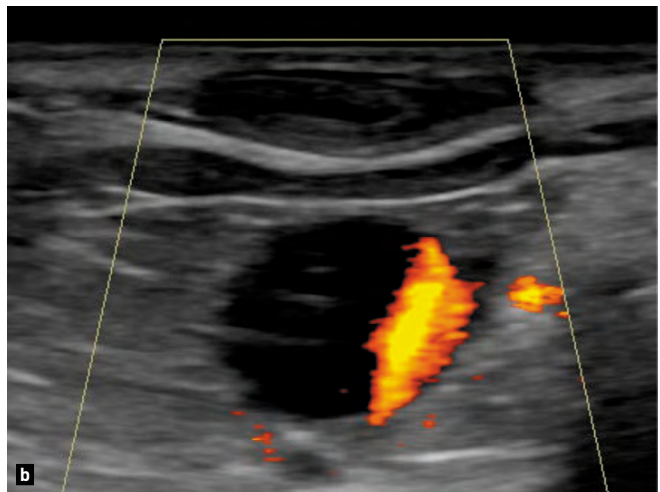
**Figura 1.** Ecografía longitudinal del abdomen caudal con contenido hipocogénico en la vejiga de la orina. No se identifica la típica forma del canal del cuello de la vejiga debido a la interferencia del hueso púbico en la imagen intrapélvica, lo que indica una posición caudal de la vejiga o la hipermovilidad uretral.



**Figura 2.** Ecografía longitudinal del abdomen caudal de un perro en la que se puede observar la vejiga y el cuello de la vejiga; el trayecto intramural del uréter ectópico es claramente visible en la pared dorsal del cuello de la vejiga.



**Figura 3.** Ecografía con Doppler color en el área del cuello de la vejiga. El flujo coloreado de orina entra en la luz vesical dorsalmente a través de la unión urétero-vesical en dirección caudal-ventral, lo que indica una anatomía y funcionalidad normales **(a)**. En la ecografía transversal se observa el flujo normal que adopta una forma similar a una “espada” **(b)**



una trayectoria intramural en la pared de la vejiga (**Figura 2**), la dilatación del uréter y de la pelvis renal, y la divergencia o ausencia del “fenómeno de jet ureteral” o flujo ureteral.

El “jet ureteral” describe la entrada normal de orina en la vejiga procedente de los uréteres y se suele detectar en la ecografía. Para visualizarlo es necesario que exista suficiente peristaltismo a nivel del uréter debido a la producción simultánea de orina; en cachorros y algunos perros adultos puede bastar con ofrecerles agua antes de hacer la ecografía. También se puede administrar furosemida (1-2 mg/kg SC o IV) para estimular la producción de orina. Una vez administrada (al cabo de un minuto si es IV o de 10 minutos si es SC), en la ecografía longitudinal de la vejiga se debería observar el jet de orina en dirección ventrocaudal; en la ecografía transversal, el jet se arquea, lo que a veces se ha descrito como la imagen de una espada curva (**Figura 3**).

Estos hallazgos ecográficos no se encuentran en todos los pacientes con incontinencia y también es posible identificar otras etiologías como urolitos, tumores, divertículos u otras anomalías poco frecuentes (p. ej., malformaciones del tracto urogenital como el pseudohermafroditismo).

## ●●● ¿Cuándo recomiendo una investigación más profunda?

El diagnóstico definitivo de incompetencia del mecanismo del esfínter uretral (USMI) no se puede confirmar con ninguna prueba, incluyendo la tomografía computarizada, la resonancia magnética, la endoscopia o las técnicas exploratorias urodinámicas (2). Si la historia y los signos clínicos sugieren USMI, puede estar indicado realizar un

“tratamiento diagnóstico” de prueba, tal y como se describe más adelante, utilizando simpaticomiméticos u hormonas (solo en perros esterilizados), ya que dichos tratamientos no serán eficaces cuando la incontinencia urinaria se debe deba a otras causas. Sin embargo, la falta de respuesta no descarta la USMI.

Para confirmar o descartar el uréter ectópico (UE) se recomienda la tomografía computarizada (5), aunque algunos veterinarios han indicado que también es útil la cistouretroscopia (6). Personalmente, yo solo uso esta última técnica cuando la ecografía es dudosa o cuando sospecho un UE junto con USMI (7) y quiero decidir el tratamiento adecuado.

Si no se dispone de endoscopia, consideraría la radiografía con contraste retrógrada, particularmente, en casos de incontinencia urinaria juvenil. La uretrografía (en perros machos) y la vaginouretrografía (en perras) (Figura 4) pueden ser muy útiles para detectar alteraciones anatómicas de la uretra. Las técnicas de exploración urodinámica solo están disponibles en algunas universidades, por lo que no son unas pruebas rutinarias de diagnóstico.



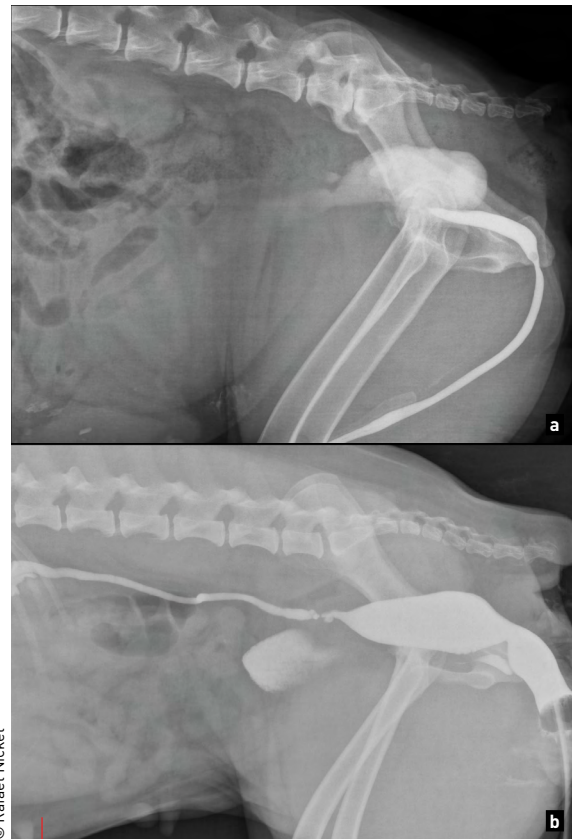
## Opciones terapéuticas para la USMI

Dado el elevado porcentaje de éxito y los raros efectos secundarios, los simpaticomiméticos y los estrógenos casi siempre son mi primera elección para el tratamiento de la USMI. Estos fármacos actúan optimizando la resistencia pasiva de la uretra durante la fase de llenado de la vejiga, y su eficacia se ha evaluado mediante la exploración urodinámica (8-10).

La **fenilpropanolamina** y el **hidrocloruro de efedrina** son simpaticomiméticos de uso autorizado en perros, en muchos países europeos. Varios estudios retrospectivos sobre el tratamiento de la incontinencia urinaria han indicado una tasa de éxito del 75-97% con la fenilpropanolamina y del 74-93% con la efedrina (11-12). La pseudoefedrina es un diastereómero de la efedrina que se ha utilizado en EE. UU y Australia y, en comparación con la fenilpropanolamina, ha resultado menos eficaz y con más efectos secundarios (8). Los efectos secundarios de los simpaticomiméticos que se han descrito incluyen hipertensión, excitabilidad, ansiedad, agitación y taquicardia (8-12). En un análisis retrospectivo personal sobre pacientes de la Universidad de Utrecht, entre 1990 y 1996, se observaron dichos efectos en el 24% de los casos tratados con efedrina y en el 9% de los casos tratados con fenilpropanolamina (datos no publicados).

La **fenilpropanolamina** se utiliza a dosis de 1-1,5 mg/kg cada 8-24h PO y la dosis de efedrina es de 1-4 mg/kg cada 8-12h PO. En un estudio se observó que, a pesar de no existir diferencias entre la preparación de la fenilpropanolamina de lenta eliminación en dosis única y la fenilpropanolamina de uso diario repetido (12), se produjo una disminución en la resistencia uretral después de seguir el protocolo de administración diaria durante una semana (9). Se sospecha que a largo plazo se puede producir una disminución de la sensibilidad del receptor, pero en un análisis retrospectivo personal, no se observó esta reducción de la efectividad tras administrar fenilpropanolamina a dosis de 1,5 mg/kg cada 12 h durante dos años. Ambos fármacos son menos eficaces en machos que en hembras.

El **estriol** está autorizado en la mayoría de países europeos para el tratamiento de la incontinencia



© Rafael Nickel

**Figura 4.** Radiografía de contraste retrógrada del tracto urinario inferior (uretrografía) en un perro macho con divertículo uretral (a). Radiografía de contraste retrógrada de la vagina, uretra y vejiga (vaginouretrografía) en una perra con fístula ureterovaginal (b).

urinaria en perras, y– a diferencia de otros estrógenos (p. ej., el estradiol y el dietilstilbestrol, que permanecen más tiempo unidos al receptor) – hasta la fecha y si se utiliza a las dosis recomendadas, no se ha descrito la depresión de la médula ósea (13). Hay que tener en cuenta que el estriol solo está autorizado para el tratamiento de hembras esterilizadas a una dosis de 1 mg por animal cada 24h PO. Sin embargo, la dosis efectiva puede variar mucho entre un individuo y otro, y si se utilizan dosis más altas se pueden producir efectos secundarios no deseables similares al celo de las hembras (atracción de machos, edema y descarga vulvar) (14). Mediante la exploración urodinámica se ha demostrado (10,15) que puede tardar más en hacer efecto que los simpaticomiméticos; en un estudio clínico, el porcentaje de éxito fue del 61%, pero solo tras varias semanas de tratamiento (14).

Los **estrógenos** ejercen un efecto sensibilizador sobre el receptor de los simpaticomiméticos y, por tanto, pueden actuar sinérgicamente (16). La experiencia personal confirma que cuando los simpaticomiméticos dejan de ser eficaces por sí solos, el tratamiento combinado funciona, pero en un estudio de medición urodinámica se observó que la presión de oclusión uretral máxima disminuyó después de una semana con el tratamiento combinado, en comparación con el tratamiento único de estriol (15).

La **hormona liberadora de gonadotropina** (GnRH) y sus análogos, como la buserelina, se han estudiado



**“Debido a la elevada tasa de éxito y los pocos efectos secundarios, los simpaticomiméticos y los estrógenos casi siempre son el tratamiento de primera elección para la incompetencia del mecanismo del esfínter uretral.”**

Rafael Nickel

en perros con USMI (17). En un estudio se observó que el tratamiento con un análogo de la GnRH consiguió la continencia urinaria en 7 de 11 perras (17). Sin embargo, mediante la exploración urodinámica no se observó ningún efecto sobre la presión de oclusión uretral y dicho tratamiento fue menos eficaz que el de la fenilpropanolamina. Resulta interesante que algunas hembras del grupo control con placebo también se volvieron continentas. Algunos datos anecdóticos también sugieren la eficacia de los implantes de deslorelina (cuyo uso está autorizado para la castración química en perros en algunos países) en algunas perras y perros esterilizados (18).

## ●●● Opciones endoscópicas y quirúrgicas para el tratamiento de la USMI

En perras que no responden al tratamiento médico, o cuando la eficacia del tratamiento disminuye con el tiempo, o bien, cuando se produce intolerancia al tratamiento, puede que sea necesario considerar métodos mecánicos que aumenten la resistencia uretral.

Una opción atractiva para muchos propietarios es la inyección endoscópica de bioimplantes en la mucosa uretral (Figura 5). Bajo anestesia general se inyectan, mediante cistoscopia, de tres a cuatro depósitos del material del implante (colágeno o polímero) en forma circular, aproximadamente a unos 1,5 cm distales al trigono. El porcentaje de éxito descrito es variable, aunque en un estudio a largo plazo, se observó una buena respuesta en 27 de 40 perras (68%) durante un periodo de 1-64 meses (17 meses de media). Los efectos secundarios, como la hematuria y la estranguria transitoria, suelen ser raros y moderados (19). Se han utilizado diferentes tipos de bioimplantes, como el colágeno, que ya no está disponible, así que yo desde el 2012 utilizo el copolímero de dextranómero con ácido hialurónico. En un análisis retrospectivo de 50 perras no se observó ninguna diferencia significativa en cuanto a la progresión y el efecto de ambos tipos de materiales, aunque numéricamente, el porcentaje de éxito con el

copolímero de dextranómero fue inferior, siendo este del 58% (20).

Actualmente, la intervención quirúrgica más frecuente es la implantación de un esfínter uretral artificial (EUA). Consiste en un collar de silicona que se inserta alrededor de la uretra para ocluirla parcialmente (21). El collar está conectado a una sonda con una vía subcutánea; lo que permite ajustar la resistencia, según las necesidades individuales del paciente, inyectando pequeños volúmenes de solución salina estéril (Figura 6). Una vez más, la tasa de éxito es variable y mientras que con esta técnica unas hembras se vuelven completamente continentas, otras muestran una reducción significativa de los signos clínicos. Las posibles complicaciones incluyen la disuria, la hematuria y la infección del tracto urinario, y el éxito también puede depender del cumplimiento del propietario en cuanto a la utilización de la vía. En un estudio con 27 perras, fue necesario retirar el collar debido a las complicaciones en dos casos, sin embargo, en 22 casos se indicó una elevada satisfacción por parte de los propietarios (21). Mi experiencia personal con el EUA en el perro, en más de 40 hembras y 25 machos, durante más de cuatro años proporciona datos similares en cuanto a los resultados y las complicaciones. La peor complicación es la estenosis o el estrechamiento en el lugar del collar, lo que requiere su retirada. En estos casos se pueden considerar otras opciones, como la inyección endoscópica de bioimplantes o (menos frecuentemente) técnicas como la colposuspensión y/o la uretropexia o vasopexia (22,23).

## ●●● Opciones para el tratamiento de la inestabilidad del detrusor

En otras ocasiones, la incontinencia urinaria podría deberse a la hiperreflexia del detrusor, en la que la hiperactividad del músculo detrusor durante la fase de llenado de la vejiga, sin una respuesta adecuada de la uretra, da lugar a pérdidas de orina. Para el diagnóstico definitivo es necesaria una uretrocistometría simultánea (10). En un pequeño número de casos, los perros que no responden al tratamiento médico sugerido anteriormente para la USMI, pueden responder a la oxibutinina, que es un fármaco indicado para personas con inestabilidad del detrusor. En perros este fármaco es eficaz a dosis de 0,3 mg/kg cada 8h, aunque a largo plazo puede causar estreñimiento y disminución de la producción de lágrimas.

## ●●● Opciones para el tratamiento del uréter ectópico

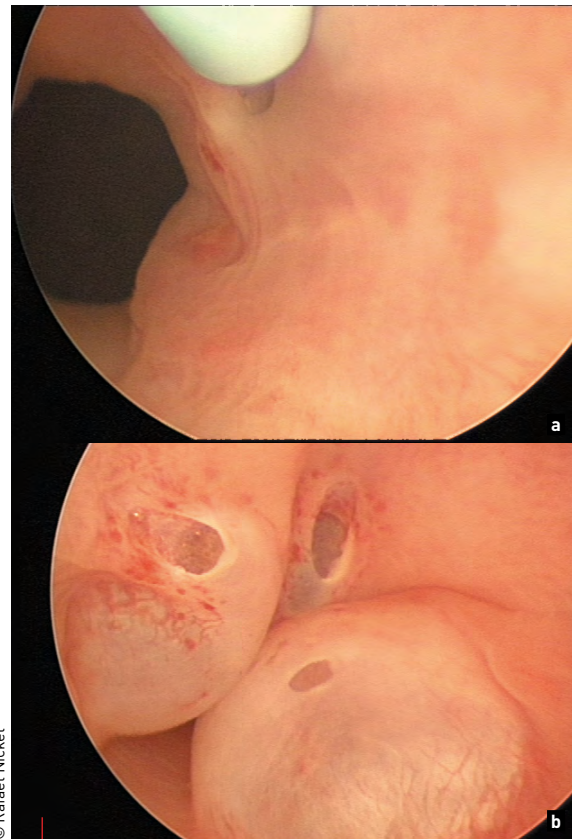
Cuando se identifica uréter ectópico mediante pruebas de imagen o endoscopia en animales con incontinencia urinaria, la corrección quirúrgica no siempre conducirá a la continencia. Esto probablemente es debido a que muchas hembras también presentan USMI (7,24). El éxito de la intervención quirúrgica puede aumentar considerablemente si se identifican los siguientes criterios (7):

- La abertura ureteral anormal está situada caudalmente al cuello de la vejiga o a la uretra proximal.
- La abertura del uréter o de la pelvis renal asociada está dilatada.
- La vejiga se encuentra en una posición normal.

Si estos criterios no se cumplen, la probabilidad de USMI es considerablemente mayor. En estos casos se puede utilizar, a modo de prueba, fenilpropranolamina, incluso en cachorros. Yo recomiendo continuar con el tratamiento farmacológico hasta alcanzar la madurez sexual, antes de realizar cualquier otra intervención. Si el resultado no es satisfactorio, yo opto por la ablación endoscópica con láser (ver más adelante), y si es necesario, inyecto bioimplantes en la submucosa uretral.

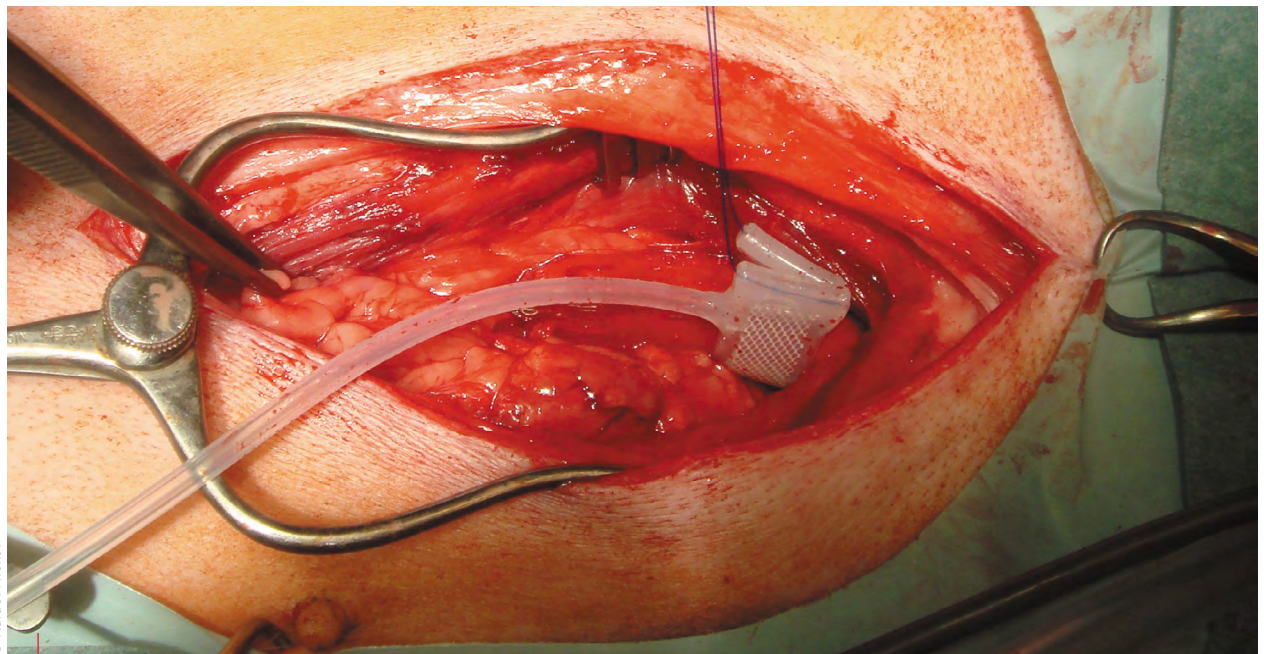
La ablación con láser guiada por endoscopia (**Figura 7**) es una técnica atractiva para el tratamiento del UE, pero solo se obtienen resultados satisfactorios en perros machos (25). Esta técnica conlleva la incisión con láser en la pared medial del uréter ectópico para que este se abra hacia la luz de la vejiga. En las hembras, que suelen tener un uréter intramural largo, el mecanismo del músculo esfínter puede estar comprometido, por lo que la tasa de éxito es menor que con las técnicas quirúrgicas (26). Los uréteres ectópicos extramurales (que son raros) no se pueden corregir con esta técnica.

El clásico método quirúrgico para el tratamiento del UE es la ureteroneocistomía, que consiste en ligar o eliminar parcialmente la porción ectópica del uréter e insertar y suturar en la mucosa de la vejiga la porción normal del uréter (26). El lugar exacto de la implantación no es relevante, pero si se utilizan técnicas de espátulación y de suturación especiales, se puede evitar en gran medida el riesgo de estenosis posoperatoria en el lugar de la anastomosis (**Figura 8**). La colocación anterógrada de una sonda, que asegure el flujo constante de orina durante las primeras 24 horas tras la cirugía, reduce significativamente el riesgo de complicaciones, como la dehiscencia y el uroabdomen. En un estudio con esta técnica se consiguió que el 72% de los perros volvieran a ser continentes (26) y en un estudio retrospectivo con 20 perras que yo he realizado obtuve un porcentaje de éxito del 80% (27).



© Rafael Nickel

**Figura 5.** Imagen endoscópica de la región uretral media de una perra con USMI que no respondió al tratamiento farmacológico; se insertó una aguja cistoscópica (5 Fr) en la submucosa uretral (**a**). Se pusieron tres inyecciones del copolímero de dextranómero y de ácido hialurónico [de unos 0.3-0.8 ml cada una) en la capa submucosa para dar "volumen" a la uretra (**b**).



© Rafael Nickel

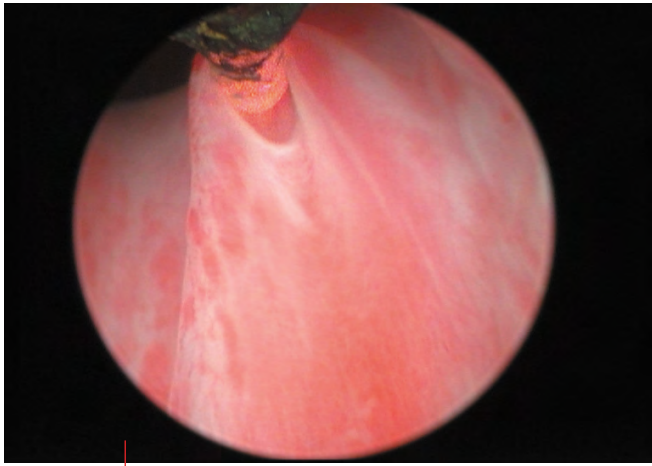
**Figura 6.** Imagen perioperatoria de la colocación quirúrgica de un esfínter uretral artificial (EUA) sobre la uretra craneal. Se creará un túnel para conectar la pequeña sonda de silicona a una vía subcutánea y poder inyectar solución salina a través de la vía para ajustar la presión de la uretra.

## ●●● Opciones para el tratamiento de la disfunción de la vejiga

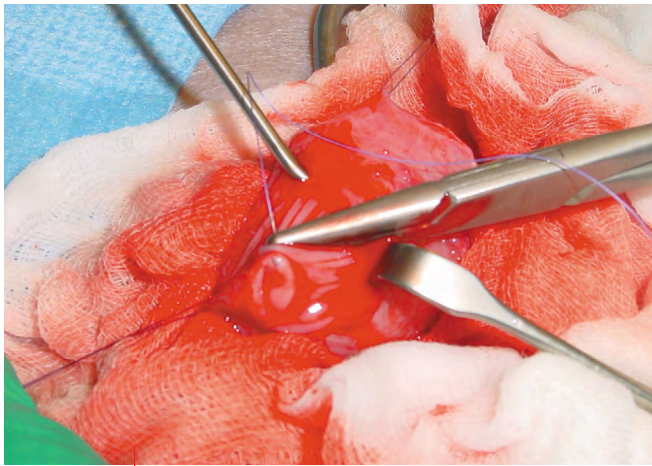
Si la vejiga se vacía de forma inadecuada se suele producir incontinencia urinaria, con la clásica forma conocida como incontinencia por sobreflujo. Sin embargo, a veces es posible que un perro parezca capaz de orinar, vaciando parcialmente la vejiga, debido al aumento de la presión intra-abdominal. Algunas de las causas subyacentes, como la enfermedad de disco intervertebral y el traumatismo de médula, son reversibles, pero la sobredistensión continuada de la vejiga, que puede producirse tanto por obstrucción mecánica como funcional, puede provocar la lesión irreversible del músculo detrusor. También es posible la parálisis idiopática de la vejiga.

Independientemente de la causa y del pronóstico, el manejo de estos casos requiere el vaciado de la vejiga al menos una vez al día. A diferencia de los gatos, en la mayoría de los perros, la compresión física no tiene éxito y es necesario el sondaje intermitente o la implantación de un catéter permanente. Con el sondaje intermitente se pueden presentar problemas técnicos y logísticos; un propietario puede ser capaz de sondar a un perro macho, pero es mucho más difícil que pueda sondar a una perra de pequeño tamaño. Además, las sondas intermitentes pueden provocar infecciones a largo plazo, lo que puede conducir a la muerte o eutanasia del animal (28).

La técnica de la sonda suprapúbica ha demostrado ser una opción relativamente poco complicada para el tratamiento de este trastorno y los propietarios la suelen aceptar bien. La cirugía implica la realización de una incisión muy pequeña para colocar una sonda Foley en la vejiga, la cual se exterioriza mediante un túnel subcutáneo. Normalmente yo utilizo una sonda de 30 cm de largo y dejo dentro del paciente unos 20 cm. Independientemente del tamaño del animal, yo prefiero que la salida de la sonda quede craneal al ombligo, siempre que sea posible (**Figura 9**). El largo trayecto subcutáneo actúa como una barrera frente a las infecciones ascendentes y facilita el cierre pasivo. El canal de tejido conectivo formado alrededor de la sonda se vuelve fibroso con el tiempo, lo que contribuye a la posterior recolocación de la sonda. De forma rutinaria, yo recomiendo la sustitución de la sonda cada 3 meses por motivos de asepsia y técnicos, y si la sonda es de diámetro grande (p.ej., > 12 Fr.) resulta más fácil retirarla o recolocarla. El balón del extremo de la sonda ayuda a mantener la posición dentro de la vejiga y se infla con solución salina isotónica, generalmente, con unos 3-15 ml. La sonda se debe manipular con cuidado y se debe realizar el drenaje de la vejiga varias veces al día. Las posibles complicaciones incluyen la retirada o rotura accidental de la sonda (en ~15% de los casos) y la infección (en ~20% de los pacientes) (29). Durante 5 años he realizado esta técnica con éxito en 35 casos, 14 de ellos debidos a causas neurológicas y 21 a neoplasias obstructivas de la uretra.

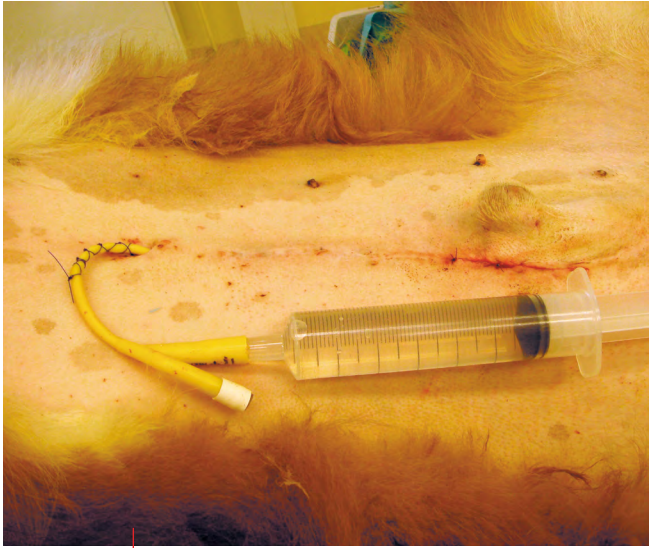


**Figura 7.** Imagen endoscópica en la que se observan uréteres ectópicos entrando en la uretra craneal. El tratamiento fue la ablación con láser.



**Figura 8.** Imagen perioperatoria de la corrección quirúrgica del uréter ectópico (ureteroneocistostomía). La porción del uréter anómala se ha ligado y diseccionado, y el uréter remanente se recoloca en la pared de la vejiga a través de una incisión punzante y se fija a la mucosa mediante sutura simple discontinua con material reabsorbible monofilamento 4-0 o 6-0.





© Rafael Nickel

**Figura 9.** Colocación quirúrgica de una sonda Foley en la vejiga exteriorizada mediante un túnel subcutáneo para manejar a largo plazo la parálisis de la vejiga urinaria en un perro macho.



## CONCLUSIÓN

La incontinencia urinaria canina es un problema importante que afecta a la calidad de vida, tanto del animal como del propietario. Puede desembocar en problemas de salud graves y no es raro tener que realojar o eutanasiar a los perros afectados. La exploración ecográfica inicial permite identificar y tratar específicamente muchas causas y las causas más frecuentes de incontinencia urinaria se pueden tratar de diversas maneras con unas tasas de éxito aceptables y pocas complicaciones graves.



## REFERENCIAS

- Atalan G, Barr FJ, Holt PE. Frequency of urination and ultrasonographic estimation of residual urine in normal and dysuric dogs. *Res Vet Sci* 1999;67(3):295-299.
- Nickel RF, Vink-Noteboom M, van den Brom WE. Clinical and radiographic findings compared with urodynamic findings in neutered female dogs with refractory urinary incontinence. *Vet Rec* 1999;145:11-15.
- Atalan G, Holt PE, Barr FJ. Ultrasonographic assessment of bladder neck mobility in continent bitches and bitches with urinary incontinence attributed to urethral sphincter mechanism incompetence. *Am J Vet Res* 1998;59(6):673-679.
- Lamb CR, Gregory SP. Ultrasonographic findings in 14 dogs with ectopic ureter. *Vet Radiol Ultrasound* 1998;39:218-223.
- 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. *J Vet Intern Med* 2004;18(3):271-281.
- Cannizzo KL, McLoughlin MA, Mattoon JS. Evaluation of transurethral cystoscopy and excretory urography for diagnosis of ectopic ureters in female dogs: 25 cases (1992-2000). *J Am Vet Med Assoc* 2003;223:475-481.
- Wiegand U, Nickel R, van den Brom W. Zur Prognose bei der Behandlung von ektopischen Ureteren beim Hund. *Kleintierpraxis* 1996;41:157-16.
- Byron JK, March PA, Chew DJ, et al. Effect of phenylpropanolamine and pseudoephedrine on the urethral pressure profile and continence scores of incontinent female dogs. *J Vet Intern Med* 2007;21(1):47-53.
- Carofiglio F, Hamaide A, Farnir F, et al. Evaluation of the urodynamic and hemodynamic effects of orally administered phenylpropanolamine and ephedrine in female dogs. *Am J Vet Res* 2006;67:723-730.
- Nickel RF. Studies on the function and dysfunction of the urethra and bladder in continent and incontinent female dogs. *PhD Thesis*, Utrecht University 1998;11-126.
- Arnold S, Arnold P, Hubler M, et al. Incontinentia urinae bei der kastrierten Hündin: Häufigkeit und Rassedisposition. *Schweiz Arch Tierheilk* 1989;131:259-263.
- Bacon NJ, Oni O, White RAS. Treatment of urethral sphincter mechanism incompetence in 11 bitches with a sustained-release formulation of phenylpropanolamine hydrochloride. *Vet Rec* 2002;151:373-376.
- Janszen BPM, van Laar PH, Bergman JGHE. Treatment of urinary incontinence in the bitch: a pilot field study with Incurin®. *Vet Quart* 1997;19:S42.
- Mandigers P, Nell T. Treatment of bitches with acquired urinary incontinence with oestriol. *Vet Rec* 2001;22:764-767.
- Hamaide AJ, Grand JG, Farnir F, et al. Urodynamic and morphologic changes in the lower portion of the urogenital tract after administration of oestriol alone and in combination with phenylpropanolamine in sexually intact and spayed female dogs. *Am J Vet Res* 2006;67(5):901-908.
- Creed K. Effect on hormones on urethral sensitivity to phenylephrine in normal and incontinent dogs. *Res Vet Sci* 1983;34:177-181.
- Reichler IM, Hubler M, Jöchle W, et al. The effect of GnRH analogs on urinary incontinence after ablation of the ovaries in dogs. *Theriogenology* 2003;60(7):1207-1216.
- Lucas X. Clinical use of deslorelin (GnRH agonist) in companion animals: a review. *Reprod Domest Anim* 2014;49 Suppl 4:64-71.
- Arnold S, Jäger P, Dibartola P, et al. Treatment of urinary incontinence in dogs by endoscopic injection of teflon. *J Am Vet Med Assoc* 1989;195:1369-1374.
- Lüttmann 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. *J Small Anim Pract* 2019;60(2):96-101.
- Reeves L, Adin C, McLoughlin M, et al. Outcome after placement of an artificial urethral sphincter in 27 dogs. *Vet Surg* 2013;42(1):12-18.
- Martinoli S, Nelissen P, White RAS. The outcome of combined urethropexy and colposuspension for management of bitches with urinary incontinence associated with urethral sphincter mechanism incompetence. *Vet Surg* 2014;43(1):52-57.
- Weber UT, Arnold S, Hubler M, et al. Surgical treatment of male dogs with urethral sphincter mechanism incompetence. *Vet Surg* 1997;26:51-56.
- Holt PE, Moore AH. Canine ureteral ectopia: an analysis of 175 cases and comparison of surgical treatments. *Vet Rec* 1995;136:345-349.
- 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). *J Am Vet Med Assoc* 2008;232:1026-1034.
- Reichler IM, Eckrich Specker C, Hubler M, et al. Ectopic ureters in dogs: clinical features, surgical techniques and outcome. *Vet Surg* 2012;41(4):515-522.
- Nickel RF. Ectopic ureters-concurrent urethral sphincter mechanism incompetence: treatment with urethral bulking. In: *Proceedings*, ECVS Annual Scientific Meeting, Barcelona, Spain 2012;148-150.
- Diaz Espineira MM, Viehoff FW, Nickel RF. Idiopathic detrusor-urethral dyssynergia in dogs: a retrospective analysis of 22 cases. *J Small Anim Pract* 1998; 39:264-270.
- Beck AL, Grierson JM, Ogden DM, et al. Outcome of and complications associated with tube cystostomy in dogs and cats: 76 cases (1995-2006). *J Am Vet Med Assoc* 2007;230:1184-1189.

# ANÁLISIS DE ORINA: ¿QUÉ PUEDE SALIR MAL?



**Paola Scarpa,**

Departamento de Medicina Veterinaria, Universidad de Milán, Lodi, Italia

La profesora Scarpa se licenció por la Facultad de Medicina Veterinaria en Milán y realizó el PhD en esa misma universidad. Actualmente es profesora asociada en la Universidad de Milán y sus temas de interés clínico giran en torno a la urología, la nefrología y las patologías relacionadas con ellas.

## PUNTOS CLAVE

1 Las tiras reactivas de orina tienen un bajo coste y – si se usan correctamente – permiten realizar un sencillo análisis cualitativo y semicuantitativo.

2 Si en una muestra se detecta proteinuria, puede estar indicada la determinación del ratio proteína:creatinina, aunque los resultados deben interpretarse con cuidado.

El análisis de orina es una prueba rutinaria y sencilla al alcance de cualquier clínica de pequeños animales, pero, tal y como nos explica Paola Scarpa, se pueden cometer varios errores que afectan en gran medida a la fiabilidad de los resultados obtenidos.

## ●●● Introducción

El análisis de orina es una de las pruebas más frecuentes y sencillas de realizar en la clínica de pequeños animales, pero hay un sorprendente número de factores que pueden conducir a error. En este breve artículo se identifican los errores más frecuentes y se proporcionan las mejores prácticas para el análisis de orina.

## ●●● Obtención de la muestra de orina

Para obtener una muestra de orina se debe utilizar un método adecuado. La cistocentesis, preferiblemente guiada con ecografía (Figura 1), está indicada cuando se necesita un cultivo, ya que permite la obtención de una muestra no contaminada. La aguja se introduce en la pared ventral o ventrolateral de la vejiga, formando un ángulo de 45°; de esta manera, las fibras musculares de la vejiga podrán cerrar rápidamente el orificio creado al retirar la aguja. El paciente debe estar inmóvil y tranquilo, generalmente, en posición decúbito lateral o dorsal y, antes de introducir la aguja, se suele rasurar y desinfectar la zona. Muchas veces se produce una microhematuria iatrogénica tras finalizar el procedimiento. La cistocentesis está contraindicada si la vejiga está vacía, si el paciente no colabora o en caso de pioderma. Cabe señalar que se ha descrito la diseminación metastásica a través de la aguja en un caso de carcinoma de células transicionales de la vejiga (1).

La micción espontánea (Figura 2) es el método de obtención de orina menos traumático, aunque no siempre es fácil (p.ej., en perros pequeños) o posible (en gatos). El análisis solo se debe realizar cuando las muestras de orina se encuentren en recipientes debidamente esterilizados. Los detergentes y desinfectantes que se utilizan para limpiar los recipientes y las bandejas de

Figura 1. La cistocentesis, preferiblemente ecoguiada, permite obtener una muestra de orina no contaminada.

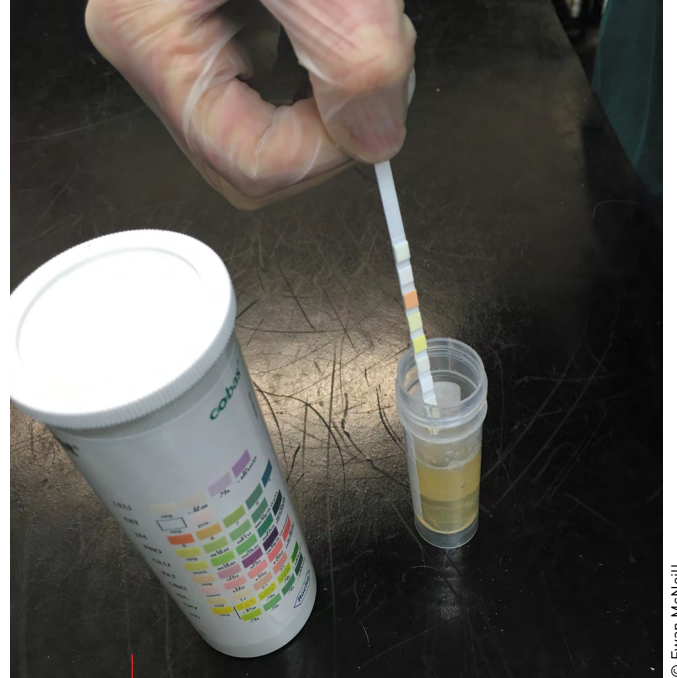


© Paola Scarpa



© Paola Scarpa

**Figura 2.** La micción espontánea es el método de obtención de orina menos traumático, pero no siempre es fácil y las muestras se deben recoger en recipientes debidamente esterilizados.



© Ewan McNeill

**Figura 3.** Las tiras reactivas tienen un bajo coste y permiten realizar un análisis de orina cualitativo y semicuantitativo sencillo.

arena pueden alterar los resultados de las tiras reactivas. Normalmente, las muestras de orina obtenidas por micción espontánea son adecuadas para un análisis “estándar” (es decir, para una primera evaluación), aunque hay que tener en cuenta que la muestra puede estar contaminada por líquido prostático, esperma o restos de células y tejidos de la uretra o prepucio. Teniendo esto presente, la determinación de la proteinuria con la tira reactiva y del ratio proteína:creatinina (UPC) no se ve afectada por el método de recogida de la muestra, por lo que el análisis de la muestra de micción espontánea puede servir para el diagnóstico de una nefropatía perdedora de proteínas. Además, el ratio UPC en gatos no se ve afectado por el método de obtención de la muestra (p. ej., si es por cistocentesis o por compresión manual de la vejiga).

cuando el resultado de la tira reactiva es negativo, mientras que los pacientes con una DU < 1.012 y un resultado de 1+ en la tira reactiva de orina se deben considerar con proteinuria. Los pacientes con un resultado de 2+ en la tira reactiva de orina son definitivamente proteinúricos.

## ●●● Proteinuria

La proteinuria se puede evaluar inicialmente con las tiras reactivas de orina (**Figura 3**). La almohadilla correspondiente a la prueba de proteínas está impregnada con indicadores (p.ej., azul de tetrabromofenol) que interaccionan con los grupos amino de las proteínas urinarias; el cambio de color producido (de amarillo a verde y, finalmente, azul) permite la interpretación numérica del grado de proteinuria, normalmente comprendido entre 0 y 4. Este método es sensible para la detección de albúmina, pero es menos sensible para las globulinas o fracciones de proteínas (p. ej., proteínas de Bence-Jones), ya que presentan menos grupos amino.

Existen varios factores, como el pH alcalino, la presencia de hemoglobinuria, la piuria o bacteriuria, o el uso de desinfectantes de amonio cuaternario o clorhexidina en la recolección de orina, que pueden dar lugar a falsos positivos.

En perros, la interpretación de los resultados de la tira de orina, junto con la determinación de la densidad urinaria (DU), puede indicar la necesidad de determinar el ratio UPC (**Tabla 1**). Se puede considerar que un paciente no tiene proteinuria

## ●●● El ratio UPC

Los valores superiores a 0,4 en gatos y a 0,5 en perros son indicativos de proteinuria renal. Sin embargo, para interpretar correctamente los resultados de esta prueba es importante conocer las posibles variables analíticas y biológicas:

### Variabilidad diaria

Para valorar la proteinuria de forma fiable, suele ser necesario tener que repetir la determinación del ratio UPC durante varios días consecutivos y calcular la media. También se puede determinar el ratio UPC utilizando una única muestra procedente de la mezcla de orina obtenida durante tres días consecutivos.

**Tabla 1.** La valoración de la DU y el resultado de proteínas en la tira reactiva pueden ayudar a determinar si es necesario obtener el ratio UPC [2].

DU	Nivel de proteínas= 0	Nivel de proteínas 1+	Nivel de proteínas 2+
< 1.012	Sin proteinuria	Probablemente con proteinuria Determinar UPC	Con proteinuria Determinar UPC
> 1.012 – < 1.030	Sin proteinuria	Sin proteinuria	Con proteinuria Determinar UPC
> 1.030	Sin proteinuria	Sin proteinuria	Con proteinuria Determinar UPC

**Tabla 2.** El valor medio del ratio UPC se debería calcular utilizando muestras de orina de varios días consecutivos. Como este ratio puede variar considerablemente, la diferencia entre dos muestras solo se puede considerar significativa cuando la variación es del ~80% cuando el UPC es bajo y ~35% cuando el UPC es elevado (3).

UPC (basal)	UPC definitivamente disminuido	UPC definitivamente aumentado	Número de muestras necesarias para cuantificar la proteinuria de forma fiable
0,5	<0,1	>0,9	1
1	<0,3	>1,7	1
2	<0,9	>3,1	1
4	<2,1	>5,9	1
6	<3,5	>8,8	2
8	<4,9	>11,1	3
10	<6,3	>13,7	4
12	<7,8	>16,2	5

En caso de realizar una monitorización seriada del ratio UPC, dada la considerable variabilidad de los resultados entre un día y otro, se debe considerar que la diferencia entre dos muestras repetidas de orina solo es significativa cuando la variabilidad sea del ~80% con valores del UPC bajos (en torno a 0.5) y del ~35% con valores elevados (en torno a 12). Se puede utilizar una única muestra de orina cuando el UPC es < 4, pero si el resultado es mayor, se necesitan unas 2-5 determinaciones (**Tabla 2**) para que la estimación del UPC sea fiable.

### Variabilidad analítica

Los coeficientes de variación (CV) del ratio UPC son del 10-20% con un ratio UPC = 0,2 y del 10% con un ratio UPC = 0,5. Por tanto, esta falta de precisión puede conducir a errores en la subclasificación del paciente, especialmente cuando el UPC se encuentra en los extremos de los valores considerados como "proteinuria límite". Es decir, un paciente se puede clasificar erróneamente como no proteinúrico cuando el valor del ratio UPC está comprendido entre 0,15-0,25, o clasificarse erróneamente como proteinúrico cuando el ratio UPC sea de 0,45 a 0,55 (**Figura 4**).

### Método de laboratorio

El ratio UPC se puede obtener mediante diferentes métodos (azul brillante de Coomassie y rojo de pirogalol), lo que puede dar lugar a diferentes resultados (con una diferencia media de 0,1-0,2). Por tanto, es aconsejable remitir las muestras siempre al mismo laboratorio para evitar una mayor variación.

### Sedimento urinario

La presencia de contaminantes como la sangre (hematuria macroscópica) (**Figura 5**) y/o la piuria (**Figura 6**) puede conducir a un aumento significativo del ratio UPC. En gatos, este aumento también se produce cuando existe microhematuria. Es preferible evitar la

determinación del UPC en una muestra con sedimento "activo" y en casos de urolitiasis, infección urinaria o cistitis idiopática felina, lo más apropiado es determinar el ratio UPC una vez resuelta la enfermedad.

### Género

Los perros machos enteros pueden tener un UPC comprendido entre 0,2 y 0,5, pero después de la castración el UPC puede disminuir hasta por debajo de 0,2.

### Lugar de toma de la muestra

El UPC es más elevado cuando la orina se obtiene en un entorno clínico que en uno doméstico.

## Manipulación y almacenamiento de la muestra

La conservación de la muestra de orina para su posterior análisis puede generar diversos problemas.

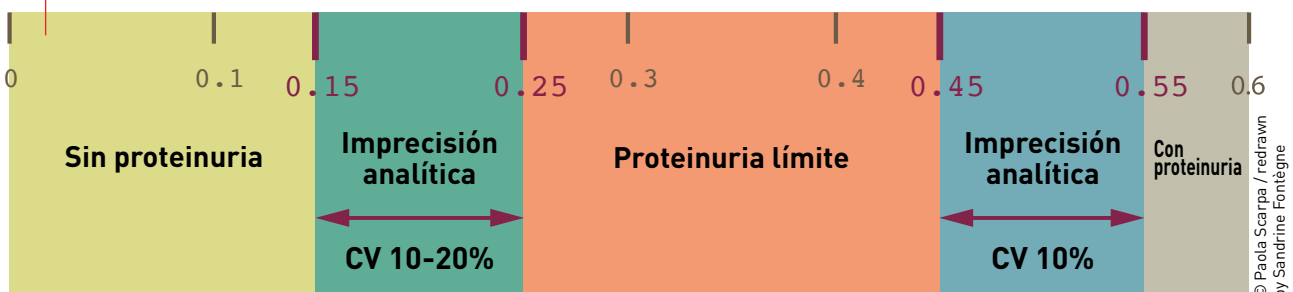
### Bilirrubina

Cabe señalar que la bilirrubina es un componente inestable, que se oxida fácilmente y se convierte en biliverdina al exponerse a la luz o al aire. Por este motivo, la bilirrubinuria se debe determinar con la tira reactiva en los primeros 30 minutos después de obtener la muestra.

### Cetonas

La prueba de cuerpos cetónicos de la tira reactiva puede dar falsos negativos cuando la muestra ha estado expuesta al aire durante más de dos horas, cuando la almohadilla de la tira ha estado expuesta a la luz, al calor o a la humedad y cuando la orina es muy ácida.

**Figura 4.** La falta de precisión del análisis del ratio UPC puede conducir a errores en la interpretación del resultado. Los coeficientes de variación del ratio UPC son aproximadamente del 10-20% con un ratio UPC = 0,2 y del 10% con un ratio UPC = 0,5 (4).



© Paola Scarpa / redrawn by Sandrine Fontégne



**“La proteinuria se puede evaluar inicialmente con las tiras reactivas de orina y hay que tener en cuenta que, aunque este método es sensible para la detección de albúmina, es poco sensible para la detección de globulinas o fracciones de proteínas.”**

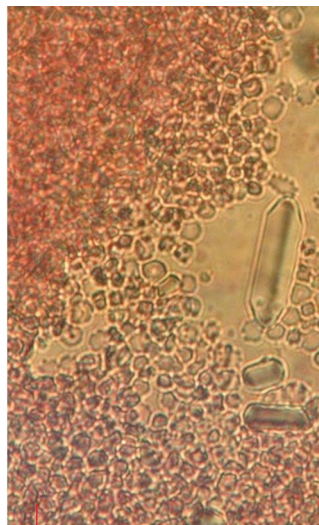
Paola Scarpa

## Temperatura

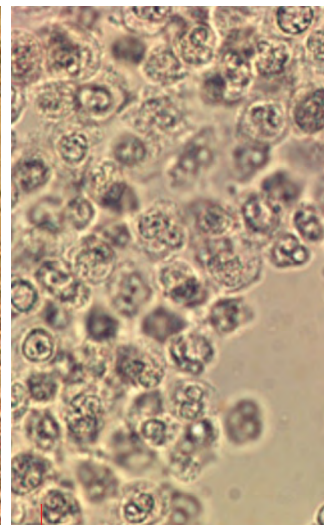
Mediante la refrigeración se conservan muchas de las características químicas y físicas de la orina, pero la muestra debe estar a temperatura ambiente antes de analizarla con la tira reactiva para evitar errores analíticos como la inhibición de la reacción de la glucosa. La refrigeración también inhibe el sobrecrecimiento bacteriano, pero provoca la precipitación de cristales de oxalato cálcico y estruvita, cuyo número y tamaño aumentan con el transcurso del tiempo (Figura 7). Cuando se determine el ratio UPC hay que tener en cuenta que la muestra es estable a temperatura ambiente y a +4°C durante las 12 horas posteriores a la obtención de la muestra; pero transcurrido este periodo de tiempo, el ratio UPC tiende a aumentar, por lo que es recomendable congelar el sobrenadante para reducir el riesgo de artefactos como consecuencia de la conservación durante largos periodos.

## Técnica

El envase con las tiras reactivas de orina se debe mantener siempre bien cerrado y se debe comprobar la fecha de caducidad de las tiras. La interpretación precisa de los resultados de la tira reactiva depende de la lectura del cambio de color producido en momentos muy determinados para cada parámetro, por lo que se puede utilizar un cronómetro y se debe repetir la prueba en caso necesario para asegurar la exactitud de los resultados.



**Figura 5.** La contaminación por sangre (hematuria macroscópica) en el sedimento urinario conduce a un aumento significativo del ratio UPC.



**Figura 6.** La piuria en el sedimento urinario también aumenta significativamente el ratio UPC.



**Figura 7.** La refrigeración de una muestra de orina puede provocar la precipitación de cristales de estruvita.



## CONCLUSIÓN

**Aunque el análisis de orina es una herramienta diagnóstica rutinaria, muy valiosa y sencilla, se pueden producir errores en la obtención de la muestra, conservación y análisis de cada parámetro, que pueden hacer que los resultados sean incorrectos; además, la interpretación correcta de determinados resultados, especialmente del ratio UPC puede resultar complicada. A la hora de realizar un análisis de orina, el veterinario siempre debe tener en cuenta estos factores.**



## REFERENCIAS

1. Vignoli M, Rossi F, Chierici C, *et al.* Needle tract implantation after fine needle aspiration biopsy (FNAB) of transitional cell carcinoma of the urinary bladder and adenocarcinoma of the lung. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 2007;149:314-318.
2. Zatelli A, Paltrinieri S, Nizi F, *et al.* Evaluation of a urine dipstick test for confirmation or exclusion of proteinuria in dogs. *Am J Vet Res* 2010;236(4):439.
3. Nabity MB, Boggess MM, Kashtan CE, *et al.* Day-to-day variation of the urine protein: creatinine ratio in female dogs with stable glomerular proteinuria caused by X-linked hereditary nephropathy. *J Vet Intern Med* 2007;21(3):425-430.
4. Rossi G, Giori L, Campagnola S, Zatelli A, *et al.* Evaluation of factors that affect analytic variability of urine protein-to-creatinine ratio determination in dogs. *Am J Vet Res* 2012;73:779-788.

# ECOGRAFÍA DE VANGUARDIA DEL TRACTO URINARIO FELINO

La mayoría de las clínicas tienen acceso a la ecografía; en este artículo, Greg Lisciandro nos describe cómo la exploración ecográfica abdominal, con un enfoque estructurado, puede contribuir a la rápida identificación de posibles anomalías en la vejiga y de los problemas asociados.

## PUNTOS CLAVE



## ● ○ ○ ○ Introducción

La técnica *point of care* (en el mismo lugar donde se atiende al paciente) para realizar una exploración ecográfica rápida en pequeños animales, es conocida como Global FAST o GFAST (Evaluación ecográfica enfocada en el traumatismo/triage) y actualmente está muy difundida en el ámbito veterinario. Esta técnica incluye protocolos para realizar una ecografía abdominal (AFAST), torácica (TFAST) y pulmonar (Vet BLUE, o exploración ecográfica pulmonar junto al paciente). GFAST se basa en la idea de desarrollar un método de exploración ecográfica protocolizado, específicamente adaptado a los pacientes de clínicas veterinarias, que permita responder a cuestiones clínicas diferentes a las que se pueden resolver con una ecografía abdominal completa y una ecocardiografía detallada. Cabe señalar que las exploraciones AFAST, TFAST y Vet BLUE no equivalen a "visualizar rápidamente" el abdomen, el tórax y los pulmones.

La técnica GFAST utiliza ventanas acústicas definidas (es decir, vistas) que incluyen el órgano que se quiere explorar y las maniobras protocolizadas específicas del transductor. Este artículo se centra en la exploración de la vejiga urinaria del gato y se describen los posibles hallazgos de la vista o ventana Cisto-Cólica (CC), incluyendo la identificación de líquido libre y de anomalías evidentes y fácilmente detectables en la vejiga. El registro de los hallazgos en fichas diseñadas según los objetivos de la exploración aporta más valor a la exploración objetiva.

Sin embargo, en primer lugar, conviene advertir que la ecografía veterinaria *point of care* (V-POCUS) se presta a la actitud de "querer encontrar el error"

mediante la obtención de imágenes selectivamente (buscando y escogiendo). Si no se sigue un protocolo global estandarizado, el veterinario puede pasar por alto patologías y no integrar otros hallazgos ecográficos importantes (1-5). La idea es que la exploración ecográfica GFAST se enfoque como una extensión de la exploración física, puesto que es una técnica con un formato protocolizado y asequible a veterinarios no especialistas en diagnóstico por imagen. De hecho, se ha diseñado para ser la herramienta de diagnóstico por imagen de primera elección para el veterinario, por lo que es una prueba que permite la rápida evaluación.

En este artículo se presenta la técnica GFAST como una herramienta para la evaluación inicial del tracto urinario. La técnica AFAST se utiliza para la exploración general del abdomen, incluye un sistema de puntuación del líquido libre y tiene un enfoque "órgano-diana" en el que la vejiga urinaria está incluida. La evaluación de los pacientes con enfermedad renal queda fuera del alcance de este artículo. Las técnicas TFAST y Vet BLUE también se pueden utilizar para estadificar la enfermedad del paciente felino, así como para determinar el estado del volumen total del paciente. El enfoque GFAST debería formar parte del procedimiento de investigación de cualquier gato con signos del tracto urinario y del gato obstruido, no obstante, al utilizarse como prueba diagnóstica de elección, también se pueden detectar accidentalmente otros hallazgos en el tracto urinario.

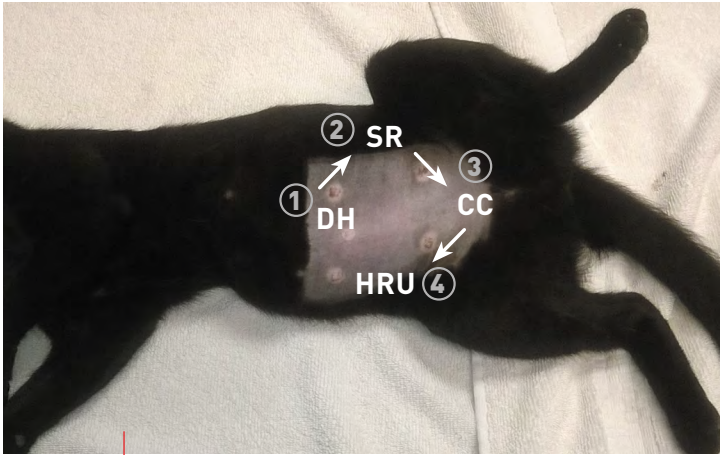


## Gregory Lisciandro,

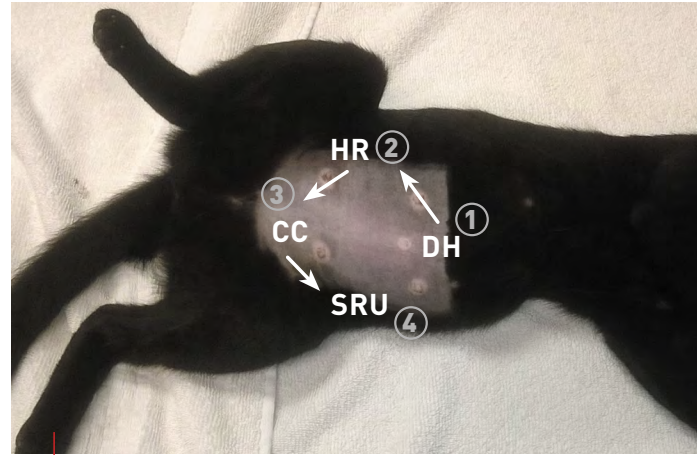
DVM, Dipl. ACVECC, Dipl. ABVP. Hill Country Veterinary Specialists, Spicewood, Texas

El Dr. Lisciandro se licenció por la Universidad de Cornell y tras completar un internado rotatorio en Medicina y Cirugía de Pequeños Animales en The Animal Medical Center de Nueva York, realizó una residencia en Urgencias y Cuidados Intensivos en Texas. Ha dedicado aproximadamente la mitad de su carrera profesional a la clínica en general y la otra mitad a las Urgencias y Cuidados Intensivos. Su principal área de interés es la ecografía realizada en el lugar donde se está atendiendo al paciente (*point of care*). Ha publicado numerosos estudios clínicos y actualmente, es el copropietario de una clínica de pequeños animales de referencia y el director de FASTVet.com, una empresa de formación en ecografía veterinaria.

© Dr. Gregory Lisciandro, Hill Country Veterinary Specialists, FASTVet.com, Spicewood, Texas.



**Figura 1.** Puntos de referencia AFAST en un gato en decúbito lateral derecho. El gato fue sedado para prepararlo para una ovariectomía electiva; generalmente, para la exploración ecográfica no es necesario sedar ni rasurar al gato, pero con el abdomen rasurado se pueden mostrar mejor las referencias anatómicas.



**Figura 2.** Puntos de referencia AFAST en un gato en decúbito lateral izquierdo.

DH = Vista Diafragmática-Hepática; SR = Vista Esplénica-Renal; CC = Vista Cisto-Cólica; HRU = Vista Hepática-Renal Umbilical; HR = Vista Hepático-Renal; SRU = Vista Esplénica-Renal Umbilical

### ●●○ La exploración AFAST

En las **Figuras 1 y 2** se muestran los puntos de referencia externos para las respectivas vistas de la técnica AFAST que forman parte del sistema de puntuación de líquido abdominal. Es necesario mantener un enfoque protocolizado y ordenado, empezando con la vista Diafragmática-Hepática (DH), siguiendo con la vista menos dependiente de la gravedad, que es la Esplénica-Renal (SR) en decúbito lateral derecho o la Hepática-Renal (HR) en decúbito lateral izquierdo, siguiendo con la vista Cisto-Cólica (CC) y finalizando con la vista más dependiente de la gravedad, que es la Hepática-Renal Umbilical (HRU) en decúbito lateral derecho o la Esplénica-Renal Umbilical (SRU) en decúbito lateral izquierdo. Este orden protocolizado permite la realización en primer lugar de la exploración torácica (con la vista DH) y detectar así problemas intratorácicos evidentes, como el derrame pleural o pericárdico, en los que la inmovilización podría aumentar el riesgo del paciente. La última vista de la técnica AFAST termina con la región más dependiente de la gravedad, la correspondiente a la vista umbilical, de tal forma, que si se detecta líquido libre se puede realizar una abdominocentesis (tras finalizar la evaluación AFAST).

### ●●○ El enfoque órgano-diana de la técnica AFAST

La técnica AFAST permite identificar ecográficamente trastornos fácilmente reconocibles relacionados con el tracto urinario. El operador simplemente tiene que decidir si la vejiga urinaria es anormal o no y, en caso de encontrar alguna alteración, realizar más pruebas de imagen y continuar con un enfoque más preciso para llegar al diagnóstico definitivo. Los posibles hallazgos anormales se indican en la **Tabla 1**. La apariencia normal de la vejiga y de la uretra abdominal se muestra en la **Tabla 2**.

La técnica AFAST se realiza desplazando el transductor con un movimiento de muñeca a modo de abanico (para examinar los planos longitudinales) y moviéndolo después cranealmente hasta regresar al punto de partida de cada una de las vistas respectivas. Por tanto, en la vista Cisto-Cólica (CC) se examina la vejiga de la orina en planos longitudinales mientras se busca líquido libre en la región más dependiente de la gravedad, denominada bolsa Cisto-Cólica. Hay que tener en cuenta que la uretra del gato se diferencia de la del perro por su considerable longitud que puede visualizarse intra-abdominalmente. Las vistas Esplénica-Renal (SR) y Hepática-Renal (HR) proporcionan información de los tejidos blandos del riñón derecho e izquierdo y se utilizan para comprobar si existe líquido libre retroperitoneal y peritoneal, por lo que también

**Tabla 1.** Preguntas a resolver en la vista Cisto-Cólica AFAST.

Pregunta	Respuesta
¿Hay líquido libre en la cavidad abdominal (peritoneal) ?	Sí o No
¿Cuánto líquido libre hay en la cavidad abdominal con el Sistema de Puntuación de Líquido de la técnica AFAST?	Puntuación 0, ½ (≤ 5 mm) o 1 (> 5mm)
¿Qué aspecto tiene la vejiga?	Nada reseñable o anormal
¿Qué aspecto tiene la luz de la vejiga urinaria?	Nada reseñable o anormal
¿Qué aspecto tiene la pared de la vejiga urinaria?	Nada reseñable o anormal
¿Es un paciente entero desde el punto de vista reproductivo?	Sí o No
¿Puedo malinterpretar alguna patología debido a un artefacto o error?	Detectar errores y artefactos

**Tabla 2.** Es vital que el veterinario esté familiarizado con la apariencia normal de la vejiga y de la uretra abdominal del gato antes de identificar posibles anomalías.

Hallazgo	Aspecto ecográfico clásico
Uretra abdominal normal	 <p>Tanto la vejiga como la uretra se deberían reconocer fácilmente en la AFAST. La especie felina tiene una uretra de considerable recorrido abdominal que se puede visualizar y marcar con los calíperos. Se puede apreciar rápidamente la presencia de líquido intra-abdominal asociado a la distensión uretral.</p>
Vejiga urinaria normal	 <p>La vejiga urinaria del gato suele tener una forma ovalada, con una pared de un grosor &lt; 2,3 mm, con independencia del grado de distensión (6). La pared de la vejiga debe ser lisa y uniforme, con una estriación ecográfica que se visualiza como un patrón hiperecogénico, hipoecogénico e hiperecogénico.</p>

© Dr. Daniel Rodríguez, DACVR, Mexico City, Mexico - Focused Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner, Wiley 2014



son importantes para completar una primera exploración del tracto urinario del gato. Esta parte de la exploración (que se puede realizar con el animal en estación o en decúbito lateral o esternal) queda fuera del alcance de este artículo.

La vista CC permite examinar la vejiga de la orina para valorar tanto la presencia como la cantidad de sedimento, lo que es especialmente útil en gatos con enfermedad del tracto urinario o en gatos obstruidos. El seguimiento continuado de la cantidad de sedimento puede ser útil para valorar la respuesta al tratamiento (incluyendo la dieta), y- en gatos con obstrucción urinaria - la cantidad de sedimento ayuda a determinar la necesidad de realizar un lavado de vejiga. Otros posibles hallazgos incluyen la presencia de trombos (coágulos de sangre), cálculos en la vejiga, anomalías en la pared de la vejiga y la localización de la sonda urinaria que se haya colocado. En la **Tabla 3** se muestran algunos de los hallazgos normales y anormales más útiles que se pueden detectar con esta técnica.

## ●●●● Obstrucción de la vejiga, ascitis y derrame retroperitoneal

Los gatos con obstrucción urinaria muchas veces tienen ascitis asociada a la obstrucción (6,11,12) y derrame retroperitoneal. En el estudio más detallado hasta la fecha (según conocimiento del autor) el ~60% de los gatos obstruidos fueron positivos a la presencia de líquido perivesical (análogo a la vista CC de AFAST) y el ~35% fueron positivos al derrame retroperitoneal (6). Es importante tener en cuenta que el curso clínico de la gran mayoría de estos gatos con efusión no se vio alterado, y la ascitis y el derrame retroperitoneal se resolvieron con el tratamiento habitual una vez recuperados los pacientes (6). La obtención de una muestra y el análisis de la efusión puede respaldar el diagnóstico de uroabdomen, pero en estos casos, es más apropiado el tratamiento médico que la intervención quirúrgica. Todavía no se ha determinado la causa del derrame en estos casos, pero el autor sugiere que puede deberse a la inflamación tisular y a la presión de la orina en la pared de la vejiga urinaria y en la cápsula renal (13). Mediante el sistema de puntuación de líquido abdominal (AFS) con la técnica AFAST, no solo se puede semicuantificar de manera objetiva el volumen de líquido (normalmente de 0-4, aunque la puntuación se puede modificar para volúmenes más pequeños), sino que también se puede especificar si las regiones son positivas o negativas (1,14-16). Este sistema de puntuación ofrece varias ventajas con respecto a la valoración subjetiva (en la que se utilizan términos como insignificante, leve, moderada y grave para describir la presencia de líquido) y permite hacer un seguimiento en caso necesario, incluyendo las rondas diarias de revisión de los pacientes y las visitas de seguimiento. Según la experiencia del autor, la presencia de líquido libre se suele resolver a las 24-36 horas después de solucionar la obstrucción y estabilizar al paciente satisfactoriamente.

## ●●●● Toma de muestras de líquido libre accesible

Si en la ecografía se detecta líquido libre y se puede acceder al mismo con seguridad, se debe obtener una muestra para caracterizar la efusión con precisión; se debe realizar un análisis y una citología del líquido para orientar mejor el diagnóstico y el



**“Las mediciones ecográficas son una alternativa no invasiva para calcular el volumen de la vejiga urinaria y la realización de mediciones seriadas permite estimar la producción de orina. Esta información clínica es de gran importancia, especialmente en gatos con riesgo de o con fallo renal”**

Gregory Lisciandro

tratamiento. Si se sospecha una rotura en el tracto urinario con posible salida de orina es útil comparar los niveles de creatinina y potasio séricos con los de la efusión. Es importante señalar que la ecografía no permite caracterizar con precisión el líquido y, en caso de efusiones de gran volumen, se suele realizar una abdominocentesis nada más finalizar la exploración AFAST en la vista umbilical con mayor dependencia de la gravedad, en donde se acumula el líquido abdominal.

## ●●●● Estimación del volumen de la vejiga urinaria

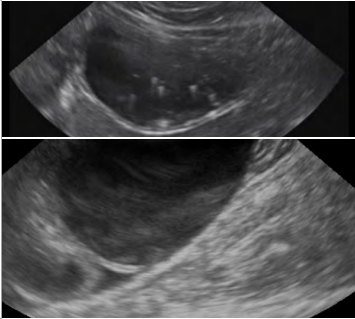


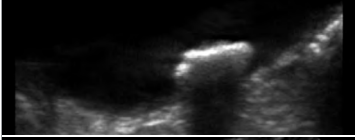




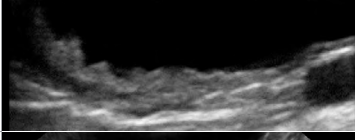
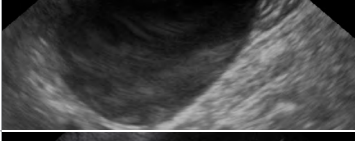
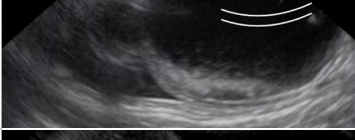
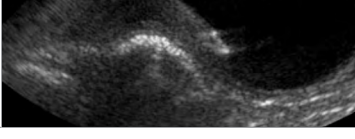
Las mediciones longitudinales (sagitales) y transversas de la vista CC de AFAST permiten estimar el volumen de la vejiga urinaria y, mediante la repetición seriada de dichas mediciones, se puede estimar la producción de orina (17). La vejiga se mide en una orientación longitudinal para obtener la longitud (L) y la altura (H) máximas del óvalo que forma en centímetros. Después, se gira el transductor 90 grados para medir el eje más ancho (W). La fórmula  $L \times H \times W \times 0,625$  proporciona una estimación de la vejiga en mililitros (**Figura 3**). Este método es una alternativa no invasiva e indirecta que permite obtener información clínica de gran importancia, especialmente en gatos con riesgo de fallo renal.

## ●●●● Masas en la vejiga

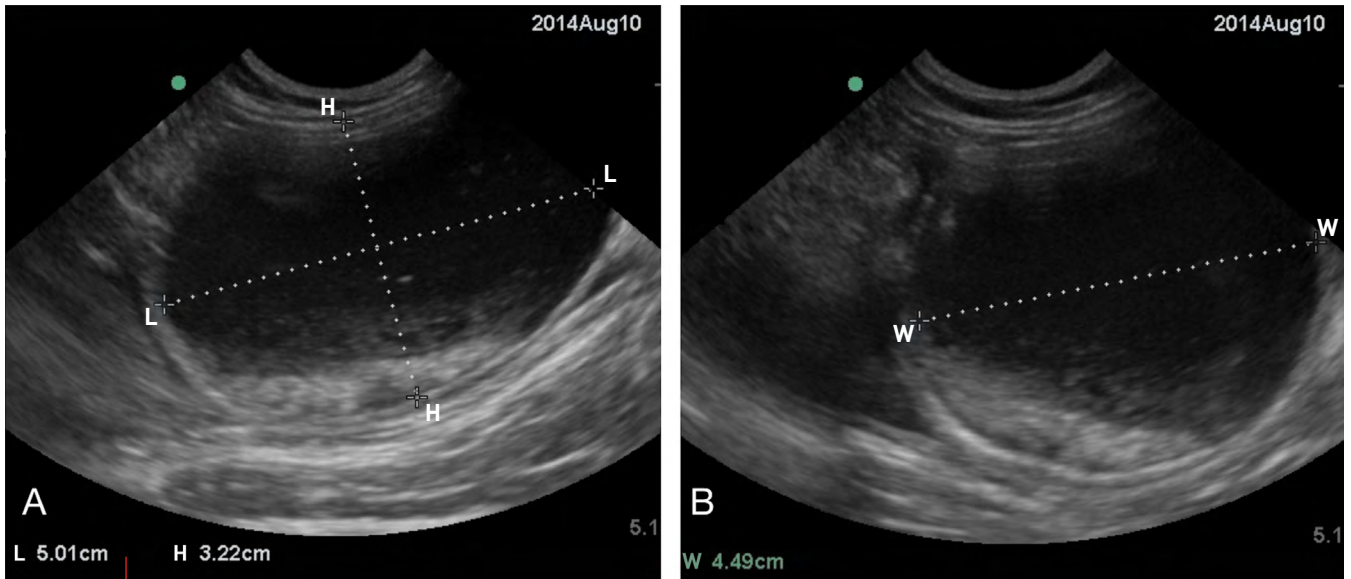
En la clínica de pequeños animales no es raro detectar una posible masa en la vejiga cuando se realiza una cistocentesis a un gato. Estos casos se deberían estadificar mediante GFAST, entre otras cosas, para mejorar la comunicación con el cliente. Esto se puede ilustrar mediante dos simples escenarios:

(i) El veterinario descubre una masa en la vejiga durante la cistocentesis, detiene el procedimiento y regresa a la consulta para comunicar al propietario las malas noticias, es decir, la posibilidad de un proceso neoplásico y la recomendación de realizar una costosa investigación diagnóstica. Si el gato se encuentra estable, el propietario puede optar por irse a casa para “pensarlo” y no continuar con la

**Tabla 3.** Hallazgos ecográficos de la vejiga urinaria y uretra del gato.

Hallazgo	Aspecto ecográfico clásico	
<b>Sedimento</b>		El sedimento se suele identificar fácilmente con la técnica AFAST. La orina normal del gato puede presentar cierto grado de ecogenicidad (a diferencia de la del perro, cuya orina normal es anecogénica), debido a la capacidad de los gatos de concentrar la orina. Muchas veces la ecogenicidad se debe a gotas lipídicas, lo que puede ser normal. Para determinar definitivamente si la orina es normal o no, es necesario el análisis de orina. La segunda imagen muestra la vejiga de la orina y un pequeño volumen de líquido libre en la bolsa Cisto-Cólica, donde confluyen la pared de la vejiga urinaria y el músculo abdominal (triangulación anecogénica). La luz de la vejiga presenta un artefacto de "espesor de corte" (cuando el grosor del corte es más ancho que la estructura escaneada) que mimetiza la presencia de sedimento. Algunas maniobras para diferenciarlo consisten en bajar la ganancia, la palpación y cambiar de posición al paciente. Los veterinarios deben saber que el artefacto "espesor de corte" puede confundirse con sedimento u otra patología.
<b>Sedimento-filamentos lineales y septos</b>		En esta vista el sedimento se organiza en forma de filamentos lineales compuestos por detritus; en los casos más graves se forma un auténtico septo. Los gatos obstruidos con filamentos lineales o septos siguen teniendo un buen pronóstico (6).
<b>Sedimento - arenilla</b>		En el gato se pueden presentar diferentes grados de mineralización del sedimento urinario. En esta imagen la "arenilla" es lo suficientemente grande como para producir sombra acústica limpia. La sombra acústica distal nítida es una característica distintiva de mineralización; los focos de mineralización pequeños se pueden detectar con Doppler color, observándose el "artefacto de centelleo" (7,8).
<b>Cálculos en la vejiga</b>		En esta imagen se observa un único urolito; nótese que el hallazgo sospechoso se encuentra en la luz de la vejiga con una sombra acústica limpia. Una vez más hay que ser cautelosos porque la imagen del aire contenido en el intestino delgado y el colon puede imitar a la del cálculo vesical. La precisión de la ecografía es comparable a la de la cistografía de doble contraste para la detección de urolitos (9).
		En esta imagen se observan varios cálculos en vejiga. Nótese que los hallazgos sospechosos se encuentran en la luz de la vejiga y cada uno tiene su correspondiente sombra acústica limpia. La sombra acústica limpia es una característica distintiva de los cálculos mineralizados, pero se puede realizar una radiografía para confirmar la sospecha ecográfica de la AFAST.
		Un asa intestinal con gas puede imitar la imagen de un cálculo en la vejiga, tal y como se observa aquí. Para diferenciar mejor un hallazgo de otro se puede palpar y cambiar de postura al paciente.
<b>Trombos (coágulos de sangre)</b>		El material que se puede observar en la luz de la vejiga puede deberse a un trombo (coágulo de sangre). Para diferenciar entre un trombo y una masa neoplásica se utiliza el Doppler color – el trombo no debe mostrar flujo sanguíneo.
<b>Masas en la vejiga</b>		En la imagen se observa una masa tumoral. Para diferenciar entre una masa (flujo pulsátil) y un trombo (sin flujo) se utiliza el Doppler color (ver la imagen de trombo superior). Nótese cómo el artefacto de "espesor de corte" puede confundirse con el efecto de una masa si se hace una rápida interpretación de la imagen.
<b>Irregularidades en la pared de la vejiga</b>		Ejemplo de cistitis polipoide, en donde se observa la pared de la vejiga con irregularidades. Hay que recordar que el grosor normal de la pared de la vejiga cuando está moderadamente distendida es < 2,3 mm (6).
<b>Líquido libre peritoneal</b>		La presencia de pequeñas cantidades de líquido libre intra-abdominal (ascitis) se puede reconocer fácilmente en la bolsa Cisto-Cólica (CC), puesto que es la región más dependiente de la gravedad. En esta región, dentro de la luz de la vejiga urinaria, también se depositan los cálculos y el sedimento.
<b>Sonda urinaria</b>		La sonda se puede visualizar directamente o bien (en caso de dificultad) se puede mover la sonda mientras se realiza la ecografía, o introducir suavemente solución salina estéril en la sonda. Se observa una imagen de "signo de igual" hiperecogénica (blanco brillante) o líneas paralelas cercanas y distantes de la pared y/o sombras acústicas.
<b>Cistocentesis</b>		Para realizar una cistocentesis la aguja se puede guiar ecográficamente. En medicina humana, los procedimientos ecoguiados se están convirtiendo en el estándar de atención médica, puesto que limitan las complicaciones (10).

© Dr. Christian Guachamin, MVZ, Springfield, IL. - Focused Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner, Wiley 2014  
 Dr. Gregory Liscandro, Hill Country Veterinary Specialists, FASVet.com, Spicewood, Texas - Dr. Christian Guachamin, MVZ, Springfield, IL



**Figura 3.** Mediciones para calcular el volumen de la vejiga durante la exploración AFAST en la vista Cisto-Cólica. La medición se realiza con la vejiga orientada longitudinalmente y se mide la máxima longitud (L) y la máxima altura (H) del óvalo en centímetros (cm) **(A)**. Después, el transductor se rota 90 grados para obtener la orientación transversal y se mide la máxima amplitud del óvalo (W) **(B)**. La estimación del volumen de la vejiga urinaria en mililitros (ml) se obtiene con la fórmula de  $L \times H \times W \times 0,625$  (18). Las medidas de las imágenes son 5,01 [cm] x 3,22 [cm] x 4,49 [cm] x 0,625 = 45,3 ml. Estas imágenes corresponden a las de un gato con obstrucción urinaria; nótese la considerable cantidad de sedimento en la vejiga y la presencia de líquido libre adyacente al ápex de la vejiga, en la “bolsa Cisto-Cólica”.

investigación. Esto supone un contratiempo en la relación entre el veterinario y el propietario, quien una vez en casa, puede sentirse culpable pensando en lo que debería ser mejor para su gato.

(ii) El veterinario descubre una masa en la vejiga, pero regresa a la consulta después de realizar una exploración con la técnica GFAST. El diálogo con el propietario puede ser más optimista que en el primer escenario, en caso de que la ecografía sugiera que la masa está localizada, la pelvis renal no presente una dilatación evidente, no se detecten masas renales, hepáticas, ni pulmonares (mediante ecografía Vet BLUE) y no haya derrame pleural ni pericárdico. Si el gato coopera, las vistas ecográficas TFAST podrán comprobar la ausencia de hallazgos reseñables en las cámaras cardíacas. Así, el veterinario puede recomendar las pruebas apropiadas para el siguiente paso. En cambio, si se detectan hallazgos graves en la ecografía, como la presencia de nódulos pulmonares (18), el veterinario tendrá que discutir con el propietario sobre los posibles cuidados paliativos, para ayudar lo mejor posible tanto al cliente como al paciente. Con el enfoque GFAST, la relación entre el veterinario y el cliente incluso se ve reforzada.

## ●●●● GFAST para evaluar el estado de volumen hídrico del paciente

En general, la especie felina parece ser más susceptible a la sobrecarga de líquidos, incluyendo en los casos de obstrucción urinaria (19); que puede dar lugar a edema pulmonar, congestión venosa hepática, derrame pleural o pericárdico, o a cualquier combinación de estos problemas (20). La evaluación basal GFAST en dichos pacientes en el momento de la presentación en la consulta es de gran valor. La integración de los hallazgos durante la exploración TFAST y Vet BLUE es útil para determinar si existe

una sobrecarga de volumen del lado izquierdo frente al derecho. Además, y lo que es más importante, todas las vistas ecográficas no son necesarias en muchos pacientes, puesto que las denominadas “vistas alternativas” pueden ser suficientes. La sobrecarga/fallo cardíaco congestivo del lado izquierdo conduce a edema pulmonar cardiogénico, que se puede detectar y puntuar mediante la técnica Vet BLUE o se puede descartar (20-22). La sobrecarga/fallo cardíaco congestivo del lado derecho conduce a la congestión venosa hepática, que también se puede detectar rápidamente mediante



**“En cualquier ecografía de la vejiga urinaria se debe valorar no solo la presencia de sedimento, sino también la cantidad del mismo; esta técnica es especialmente útil en gatos con enfermedad del tracto urinario y en gatos obstruidos. El seguimiento continuado de la cantidad de sedimento puede ayudar a valorar la respuesta al tratamiento.”**

Gregory Lisciandro

la determinación del tamaño de la vena cava caudal y sus venas asociadas. Además, en cualquiera de ambos problemas cardíacos, también se puede desarrollar un derrame pleural o pericárdico, el cual se puede evaluar mediante TFAST (15,23-26). La integración de los hallazgos ecográficos durante TFAST y la caracterización de la vena cava caudal y de los pulmones con Vet BLUE aumentan la probabilidad de realizar una evaluación precisa (3).



## CONCLUSIÓN

**La ecografía abdominal siguiendo un enfoque protocolizado debería ser la prueba de imagen de elección en gatos con un posible trastorno en la vejiga o con un traumatismo abdominal. La técnica AFAST, con vistas o ventanas acústicas definidas, en la que se realizan unas maniobras con el transductor específicas y consistentes, permite examinar los órganos que se tienen como objetivo y debería facilitar una rápida evaluación del paciente y el tratamiento adecuado que sea necesario.**

## Registro de los resultados

Las fichas de registro orientadas a objetivos son imprescindibles para transmitir claramente los objetivos y registrar los datos del paciente para que se puedan medir y comparar tanto inicialmente como en posteriores estudios. Se han publicado algunos modelos disponibles en la página web FASTVet.com (1,15,27,28).



## REFERENCIAS

- Lisciandro GR. The Abdominal FAST<sup>3</sup> (AFAST<sup>3</sup>) Exam. In: Lisciandro GR (ed), *Focused Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*. Ames: Wiley-Blackwell; 2014;17-43.
- Lisciandro SC. Focused or COAST<sup>3</sup> – Urinary Bladder. In: Lisciandro GR (ed). *Focused Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*. Ames: Wiley-Blackwell; 2014;99-109.
- Lisciandro GR, Armenise AA. Focused or COAST<sup>3</sup>: Cardiopulmonary resuscitation (CPR), Global FAST (GFAST<sup>3</sup>), and the FAST-ABCDE Exam. In: Lisciandro GR (ed), *Focused Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*. Ames: Wiley-Blackwell; 2014;269-285.
- Narasimhan M, Koenig SJ, Mayo PH. A whole-body approach to point of care ultrasound. *Chest* 2016;150(4):772-776.
- Ha YR, Toh HC. Clinically integrated multi-organ point-of-care ultrasound for undifferentiated respiratory difficulty, chest pain, or shock: a critical analytic review. *J Intensive Care* 2016; 4:54. doi: 10.1186/s40560-016-0172-1.
- Nevins JR, Mai W, Thomas E. Associations between ultrasound and clinical findings in 87 cats with urethral obstruction. *Vet Radiol Ultrasound* 2015;56(4): 439-447.
- Gliga ML, Chirila CN, Podeanu DM, et al. Twinkle, twinkle little stone: an artifact improves the ultrasound performance! *Med Ultrason* 2017;19(3):272-275.
- Simon JC, Sapozhnikov OA, Krieder W, et al. The role of trapped bubbles in kidney stone detection with the color Doppler ultrasound twinkling artifact. *Phys Med Biol* 2018;63(2):0205011. doi: 10.1088/1361-6560/aa9a2f.
- Weichselbaum RC, Feeney DA, Jessen CR, et al. Urocytolith detection: comparison of survey, contrast radiographic and ultrasonographic techniques in an *in vitro* bladder phantom. *Vet Radiol Ultrasound* 1999;40(4):386-400.
- Peabody CR, Manadavia D. Deep needle procedures: improving safety with ultrasound visualization. *J Patient Saf* 2017;13(2):103-108.
- Hall J, Hall K, Powell LL, et al. Outcome of male cats managed for urethral obstruction with decompressive cystocentesis and urinary catheterization: 47 cats (2009-2012). *J Vet Emerg Crit Care* 2015;25(2):256-262.
- Reineke EL, Thomas EK, Syring RS, et al. The effect of prazosin on outcome in feline urethral obstruction. *J Vet Emerg Crit Care* 2017;27(4):387-396.
- Cooper ES, Owens TJ, Chew DJ, et al. A protocol for managing urethral obstruction in male cats without urethral catheterization. *J Am Vet Med Assoc* 2010;237(11): 1261-2166.
- Lisciandro GR, Lagutchnik MS, Mann KA, et al. Evaluation of an abdominal fluid scoring system determined using abdominal focused assessment with sonography for trauma in 101 dogs with motor vehicle trauma. *J Vet Emerg Crit Care* 2009;19(5):426-437.
- Lisciandro GR. Abdominal and thoracic focused assessment with sonography for trauma, triage, and monitoring in small animals. *J Vet Emerg Crit Care* 2011;21(2):104-122.
- Lisciandro GR, Fosgate GT, Romero LA, et al. Abdominal FAST (AFAST) and abdominal fluid scores in adult and juvenile cats. Abstract, *J Vet Emerg Crit Care* 2015;25(S1):S8.
- Lisciandro GR, Fosgate GT. Use of AFAST Cysto-Colic View urinary bladder measurements to estimate urinary bladder volume in dogs and cats. *J Vet Emerg Crit Care* 2017;27(6):713-717.
- Kulhavy DA, Lisciandro GR. Use of a lung ultrasound examination called Vet BLUE to screen for metastatic lung nodules in the emergency room. Abstract, *J Vet Emerg Crit Care* 2015;25(S1):S14.
- Ostroski CJ, Drobatz KJ, Reineke EL. Retrospective evaluation of and risk factor analysis for presumed fluid overload in cats with urethral obstruction: 11 cases (2002-2012). *J Vet Emerg Crit Care* 2017;27(5):561-568.
- Ward JL, Lisciandro GR, Keene BW, et al. Accuracy of point-of-care lung ultrasound (Vet BLUE protocol) for the diagnosis of cardiogenic pulmonary edema in dogs and cats with acute dyspnea. *J Am Vet Assoc* 2017;250(6):666-675.
- Lisciandro GR, Ward JL, DeFrancesco TC, et al. Absence of B-lines on lung ultrasound (Vet BLUE protocol) to rule out left-sided congestive heart failure in 368 cats and dogs. Abstract, *J Vet Emerg Crit Care* 2016;26(S1):S8.
- Lisciandro GR, Fulton RM, Fosgate GT, et al. Frequency and number of B-lines using a regionally-based lung ultrasound examination in cats with radiographically normal lung compared to cats with left-sided congestive heart failure. *J Vet Emerg Crit Care* 2017;27(3):267-277.
- Lisciandro GR, Lagutchnik MS, Mann KA, et al. Accuracy of Focused Assessment with Sonography for Trauma (TFAST) to detect pneumothorax in 145 dogs with blunt and penetrating trauma. *J Vet Emerg Crit Care* 2008;18(3):258-269.
- Lisciandro GR. Evaluation of initial and serial combination focused assessment with sonography for trauma (CFAST) examinations of the thorax (TFAST) and abdomen (AFAST) with the application of an abdominal fluid scoring system in 49 traumatized cats. Abstract, *J Vet Emerg Crit Care* 2012;22(S2):S11.
- Lisciandro GR. The use of the diaphragmatico-hepatic (DH) views of the abdominal and thoracic focused assessment with sonography for triage (AFAST/TFAST) examinations for the detection of pericardial effusion in 24 dogs (2011-2012). *J Vet Emerg Crit Care* 2016;26(1):125-131.
- McMurray J, Boysen S, Chalhoub S. Focused assessment with sonography in nontraumatized dogs and cats in the emergency and critical care setting. *J Vet Emerg Crit Care* 2016;26(1):64-73.
- Lisciandro GR. The Thoracic FAST3 (TFAST3) Exam. In: Lisciandro GR (ed), *Focused Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*. Ames: Wiley-Blackwell; 2014;140-165.
- Lisciandro GR. The Vet BLUE Lung Scan. In: Lisciandro GR, (ed). *Focused Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*. Ames: Wiley Blackwell; 2014;166-187.

# CÓMO ABORDAR... UROLITIASIS Y DENSIDAD URINARIA EN GATOS

La prevención y el tratamiento de la urolitiasis en nuestros pacientes felinos requiere un enfoque multifactorial; Cecilia Villaverde nos ofrece una revisión de uno de los aspectos más importantes, concretamente, de cómo mantener una baja densidad urinaria, y sugiere diferentes métodos para conseguirlo.



## Cecilia Villaverde,

BVSc, PhD, Dipl. ACVN, Dipl. ECVCN. Expert Pet Nutrition, Fermoy, Co. Cork, Irlanda

La Dra. Villaverde se licenció en veterinaria y obtuvo el PhD por la Universitat Autònoma de Barcelona y, posteriormente, completó su residencia en Nutrición de Pequeños Animales en la Universidad de California, Davis. Es Diplomada en Nutrición Veterinaria por el Colegio Americano de Nutrición Veterinaria y por el Colegio Europeo de Nutrición Veterinaria y Comparada, además es una reconocida Especialista Europea en Nutrición Veterinaria y Comparada. Actualmente, la Dra. Villaverde es consultora en Expert Pet Nutrition y en Veterinary Information Network (VIN).

## PUNTOS CLAVE

1 La urolitiasis felina puede ser causa de morbilidad e incluso mortalidad de los animales afectados; los urolitos más frecuentes en el gato son los de estruvita y los de oxalato cálcico.

2 Promover la dilución urinaria, con el objetivo de mantener una densidad urinaria de 1.030 o menos, es una de las estrategias recomendadas para cualquier tipo de urolito.

3 La dilución urinaria se puede promover con diversos métodos, incluyendo la utilización de dietas de elevada humedad o la adición de agua para aumentar la ingesta total de agua.

4 La utilización de dietas enriquecidas en sodio para ayudar a promover la diuresis puede resultar apropiada en algunas situaciones.

## ● ○ ○ ○ Introducción

La urolitiasis es una de las causas más frecuentes de enfermedad del tracto urinario inferior felino. Según los resultados de los análisis de cálculos, los urolitos más frecuentes (más del 80-90%) en los gatos son los de estruvita (fosfato amónico magnésico) y los de oxalato cálcico (1,2). Hasta mediados de los 90, los cálculos reportados con más frecuencia han sido los de estruvita, pero esto ha cambiado con el transcurso del tiempo y, actualmente, los cálculos de oxalato son los más frecuentes en los análisis, con una incidencia del 40-50%, seguidos de cerca por los de estruvita (1,2). Se desconoce el motivo del aumento de los cálculos de oxalato cálcico y de la disminución de los cálculos de estruvita en gatos, pero puede estar relacionado con los cambios introducidos en algunas

dietas comerciales con el objetivo de prevenir la formación de cálculos de estruvita. Uno de estos cambios consistió en modificar la composición de las dietas para asegurar un menor contenido de magnesio en el alimento y para acidificar la orina (3).

Indudablemente, la dieta desempeña un papel importante, tanto en el tratamiento como en la prevención de los cálculos urinarios, y algunas dietas formuladas específicamente para este tipo de problemas pueden promover la disolución de cálculos de estruvita y reducir su recurrencia (4,5). Por otro lado, los cálculos de oxalato cálcico no se pueden disolver médicamente y, aunque creemos que la dieta es importante para la prevención, todavía se desconoce el papel exacto que desempeña y faltan estudios clínicos que evalúen el efecto de la

modificación dietética sobre la recurrencia de urolitiasis de oxalato. El Colegio Americano de Medicina Interna Veterinaria (ACVIM) ha elaborado una declaración de consenso sobre el tratamiento y la prevención de la urolitiasis felina y canina (6), aunque cabe señalar, que no se ha llegado a un consenso general entre todos los especialistas Board Certified Veterinary Nutritionists™ (Diplomados en Nutrición Veterinaria) en cuanto a todas las recomendaciones declaradas. No obstante, la mayoría de los expertos coincide en que los cálculos de estruvita se deberían disolver médicamente (a menos que esté contraindicado) con dietas o fármacos destinados a la disolución de los mismos.

## ●●○ Sobresaturación relativa (SSR)

Dada la importancia de la dieta en el tratamiento y prevención de la urolitiasis, resulta esencial disponer de un método fiable para valorar el efecto de la dieta sobre la composición y el entorno urinarios. La cristalización – que es el primer paso para la formación de cálculos – se produce cuando los precursores de los urolitos se encuentran libres (y en la forma química correcta), para reaccionar entre sí, y en altas concentraciones en la orina (es decir, la orina se encuentra sobresaturada de estos precursores). Sin embargo, la sobresaturación por sí sola no es el único factor que influye en la formación de cálculos, puesto que los gatos suelen tener una orina sobresaturada en oxalato cálcico (7) y en solo en un pequeño porcentaje de estos se forman urolitos.

La sobresaturación relativa (SSR) refleja el grado de sobresaturación de la orina para un determinado compuesto del cristal y se ha empleado para medir el riesgo de formación de cálculos en el perro y el gato. Para calcular la SSR (8-10) es necesario administrar la dieta elegida a una cohorte de animales durante varios días y recoger toda la orina producida para medir el volumen, el pH, la densidad urinaria (DU) y las concentraciones de los diversos iones que puedan cristalizar (Figura 1). El producto de actividad del cristal se compara con su producto de solubilidad mediante un programa informático especializado para obtener la SSR. El valor obtenido de la SSR para

un determinado cristal contribuirá a diferenciar el estado metaestable del estado sobresaturado.

La determinación de la SSR es cara y compleja, por lo que se ha restringido mucho al ámbito de la investigación. Además, los valores de la SSR se han determinado principalmente en gatos sanos y es posible que en los gatos formadores de cálculos los resultados sean diferentes. Por este motivo, debemos ser cautelosos al extrapolar los resultados de gatos sanos a gatos con urolitiasis.

Hay datos que avalan el hecho de que la utilización de dietas que promueven una SSR < 1 para la estruvita puede conseguir la disolución del cálculo (11,12) y los estudios sugieren que la SSR es un buen indicador de la dinámica de disolución de la estruvita (13). Sin embargo, hay menos datos sobre el oxalato cálcico y otros tipos de cálculos diferentes a la estruvita. Se ha demostrado en estudios que las dietas urinarias con una formulación específica pueden reducir la SSR para el oxalato cálcico hasta valores incluidos en el intervalo metaestable en gatos y perros formadores de cálculos (14,15) (Figura 2). Esto sugiere que la dieta desempeña un papel (significativo) en la disminución del riesgo de recurrencia de cálculos de oxalato cálcico en los pacientes afectados, pero es necesaria una mayor investigación para ayudar a determinar (o confirmar) si se corresponde con la evolución clínica esperada, es decir, con la prevención o la menor recurrencia (6).

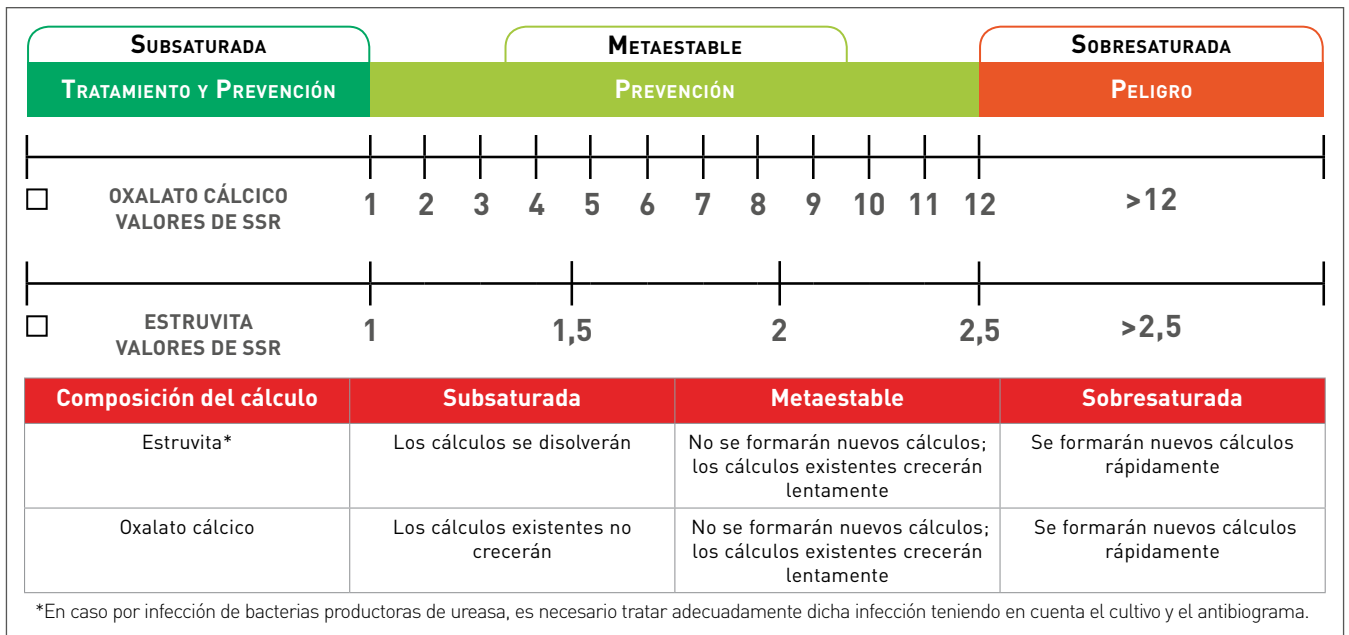
## ●●● Papel de la dilución urinaria en la prevención de la urolitiasis

El grado de dilución de la orina es uno de los factores que influye en la sobresaturación urinaria y, en medicina humana, una de las bases fundamentales para la prevención de la urolitiasis consiste en el aumento de la dilución urinaria. El clima caluroso se ha identificado como un factor de riesgo de urolitiasis (16), lo que en parte podría estar relacionado con una mayor pérdida de agua. Sin embargo, la etiopatogenia de la urolitiasis es compleja y, por tanto, es difícil determinar la importancia de las modificaciones dietéticas a nivel individual. Aunque faltan estudios de

Figura 1. Determinación de la sobresaturación relativa (SSR) para un cristal determinado en condiciones experimentales.



© Cecilia Villaverde/Redrawn by Sandrine Fontègne



**Figura 2.** Cada una de las zonas de saturación de la orina conlleva diferentes implicaciones en cuanto al riesgo de formación de cálculos, tal y como se muestra arriba. En la tabla se resumen las posibles situaciones en cuanto a los cristales de estruvita y oxalato cálcico.

investigación sobre el efecto debido únicamente al aumento de la ingesta de agua en la dilución urinaria (independientemente del contenido mineral, del pH urinario y de otros factores dietéticos), existe un consenso generalizado en que promover la dilución urinaria reduce la SSR y, por tanto, ayuda a reducir el riesgo de formación de cálculos.

Existe un estudio epidemiológico- con 173 gatos con cálculos de oxalato cálcico, 290 gatos con cálculos de estruvita y 827 gatos como grupo control (sin enfermedad urinaria) – que tenía el objetivo de identificar los factores de riesgo dietéticos de urolitiasis por estruvita y por oxalato cálcico (17). En dicho estudio se encontró que las dietas con mayor contenido de humedad estaban asociadas a un menor riesgo de oxalato cálcico, pero no se observó ningún efecto sobre la estruvita; no obstante, este estudio presentaba las limitaciones habituales de los estudios retrospectivos y es posible que otras modificaciones dietéticas hayan influido en los resultados. No existen estudios clínicos prospectivos sobre el efecto único de la dilución urinaria en el curso clínico de gatos formadores de cálculos.

El aumento del volumen urinario asociado a la dilución urinaria puede contribuir a la prevención de la formación de cálculos, no solo al reducir la concentración de los precursores (**Figura 3**), sino también al aumentar la frecuencia de la micción, por lo que los minerales estarán menos tiempo retenidos en el tracto urinario. Muchos artículos de revisión proponen la dilución urinaria/el aumento del volumen urinario como una de las medidas de prevención de recurrencia de cálculos (3,18). Para muchos veterinarios el manejo de la urolitiasis, independientemente de la composición del cálculo, se basa en diluir la orina, para reducir o prevenir la recurrencia (tal y como se ha mencionado antes), y tienen como objetivo obtener de manera constante una DU de 1.030 o menor (6). Según mi propia experiencia, es aconsejable advertir al propietario que el objetivo realmente consiste en provocar la poliuria y, posiblemente, una vez implementadas las estrategias para disminuir la DU, sea necesario limpiar la bandeja de arena con mayor frecuencia.

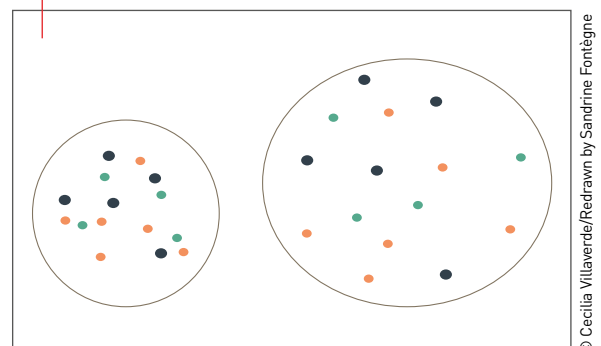
## ●●●●● Cómo lograr la dilución urinaria

Los gatos tienen una gran capacidad para concentrar la orina cuando su alimentación tiene un bajo contenido en humedad y/o tienen un acceso restringido al agua; se han descrito valores de DU de 1.065 y superiores (18). En los gatos, dada esta extraordinaria capacidad de concentración, en comparación con los perros, es más difícil lograr la dilución urinaria; por este motivo yo considero varias opciones que favorecen la ingesta de agua y la consiguiente dilución urinaria (**Figura 4**).

### Aumentar la humedad de la dieta

Uno de los métodos más seguros para aumentar la dilución urinaria consiste en aumentar el consumo de agua, ya sea utilizando dietas húmedas o añadiendo agua a las secas; esta última opción puede ser una

**Figura 3.** Para mostrar a los propietarios cómo se reduce la concentración de los solutos mediante la dilución urinaria y, por tanto, cómo disminuye la probabilidad de cristalización, puede ser útil dibujar este sencillo diagrama.



© Cecilia Villaverde/Redrawn by Sandrine Fontègne

alternativa coste-efectiva a la compra de dietas húmedas. Los estudios han demostrado que la ingesta de una elevada humedad aumenta el volumen urinario y disminuye la DU (19,20). Se realizó un estudio (21) con seis gatos sanos alimentados con 4 dietas diferentes; que consistían en la misma dieta base, pero diferente cantidad de agua añadida (para obtener una humedad total del 6,3%, 25,4%, 53,3% y 73,3%). Las dietas se administraron durante tres semanas siguiendo un diseño cruzado, y se determinó el consumo de agua, la producción de orina, la DU y la SSR en cada uno de los gatos. Los investigadores encontraron que el aumento de la humedad en la dieta daba como resultado una disminución del consumo de agua. Sin embargo, los gatos alimentados con la dieta de mayor humedad (73,3%) consumieron más agua en total (agua bebida y agua del alimento) que con las otras tres dietas. Con dicha dieta, el volumen urinario durante un periodo de 24 horas fue mayor (86,7 ml de media) que con las otras dietas. Además, con la dieta de mayor humedad, la DU fue menor (1.036 de media) que con las otras dietas (1.052-1.054) y la SSR para el oxalato cálcico disminuyó, mientras que la SSR para la estruvita no se vio afectada.

Se realizó otro estudio (14) con diez gatos con cálculos de oxalato cálcico que fueron alimentados con dietas de diferente composición nutricional, pero con una humedad comprendida entre el 9-18%. Al cambiar de dieta y utilizar una dieta urinaria enlatada con un 78% de humedad se produjo un aumento del volumen urinario y una disminución de la DU, lo que dio lugar a una disminución significativa de la SSR para el oxalato cálcico. Sin embargo, existían muchas diferencias entre las dietas originales y la dieta de prueba, por lo que los efectos podían deberse a la combinación de diferentes factores dietéticos.

Se ha recomendado que las dietas urinarias presenten una humedad de al menos el 75% (8). Según mi experiencia, tener como objetivo una humedad de la dieta del 85% (Tabla 1) contribuye a lograr que la DU disminuya de manera consistente durante todo el día, especialmente en los casos recurrentes. No todos los gatos tolerarán la adición

de agua sobre el alimento, por lo que en estos casos es importante añadir el agua gradualmente o utilizar dietas con una humedad de más del 80%.

Las dietas secas también pueden reducir la SSR para la estruvita y el oxalato cálcico (7) de la orina de gatos sanos mediante la modificación de otros factores dietéticos que influyen en la formación de cálculos, como el pH y la concentración de precursores e inhibidores. Algunas dietas secas también pueden dar lugar a una disminución de la SSR con otros métodos diferentes a la ingesta de agua para favorecer la diuresis, como las dietas enriquecidas en sal.

Es importante tener en cuenta que la adición de agua modifica la palatabilidad y la textura de la dieta, lo que puede hacer que el gato rechace el alimento. Además, hay que tener en cuenta que la densidad energética disminuye, lo que puede producir una pérdida de peso no deseada en gatos delgados, en gatos con una condición corporal normal o con apetito caprichoso. La adición de agua a las croquetas puede provocar el deterioro del alimento en el comedero si se deja pasar demasiado tiempo. Por otro lado, el reblandecimiento de las croquetas también puede hacer que se pierda el beneficio dental de las mismas si lo tienen (efecto cepillado dental mecánico).

## Utilizar dietas altas en sodio

Algunas dietas secas formuladas para el manejo de la urolitiasis felina presentan niveles de sodio más altos (de hasta 3,5 g/1000 kcal) que la media de los alimentos de mantenimiento (en torno a 1g/1000 kcal o menos). Los alimentos altos en sodio pueden favorecer la dilución urinaria al estimular la diuresis (22). En el estudio retrospectivo mencionado anteriormente, en el que se evaluaron los factores dietéticos para la urolitiasis por estruvita y oxalato cálcico (17), se encontró que las dietas más bajas en sodio presentaban un mayor riesgo para la formación de cálculos de oxalato cálcico. Una vez más, estos resultados se deben considerar con cautela, puesto

Figura 4. Resumen de los métodos que pueden favorecer la ingesta de agua y la dilución urinaria.

	<p><b>Estimular la bebida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua limpia y fresca</li> <li>• Varias estaciones de agua</li> <li>• Agua corriente (fuentes de agua, etc.)</li> </ul>
	<p><b>Utilizar alimentos húmedos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de humedad &gt; 70%</li> <li>• Algunos alimentos húmedos tienen una humedad &gt; 80%</li> <li>• Se puede añadir más agua al alimento húmedo para alcanzar el objetivo deseado</li> </ul>
	<p><b>Añadir agua al alimento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento gradual para favorecer la aceptación del alimento</li> <li>• Típica cantidad: 2 tazas de agua por cada taza de alimento seco (ajustando según el objetivo)</li> <li>• Si la adición directa de agua no es palatable para el gato se puede batir todo para obtener una papilla</li> </ul>
	<p><b>Utilizar dietas enriquecidas en sal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el gato/propietario no acepta las dietas húmedas</li> <li>• No utilizar en caso de enfermedades sensibles a la sal</li> </ul>



**Tabla 1.** Ejemplo de cómo calcular la cantidad de agua que hay que añadir al alimento para obtener la humedad deseada; en este caso el objetivo es conseguir una humedad del 85% tanto para el alimento seco como para el húmedo.

Contenido de humedad objetivo = 85% = 85 gramos de agua por 100 gramos de alimento  
 Para recalcular la humedad, una vez que se ha añadido el agua, se utiliza la siguiente fórmula, en donde la x indica los ml (o gramos) de agua añadida a los 100 g de alimento

$$85\% \text{ de humedad total} = [\% \text{ de humedad de la dieta} + x/100 \text{ g} + x] \times 100$$

#### Ejemplo con alimento seco (10% de humedad)

$$85\% = [10\% + x/100 \text{ g} + x] \times 100$$

$$85/100 = [10 + x/100 + x]$$

$$0,85 (100 + x) = 10 + x$$

$$85 + 0,85x = 10 + x$$

$$75 = 0,15x$$

$$500 = x$$

Por cada 100 gramos de alimento seco se añaden 500 ml (2 tazas aprox.) de agua (1:5 en peso, 1:2 en volumen)

#### Ejemplo con alimento húmedo (70% de humedad)

$$85\% = [70\% + x/100 \text{ g} + x] \times 100$$

$$85/100 = [70 + x/100 + x]$$

$$0,85 (100 + x) = 70 + x$$

$$85 + 0,85x = 70 + x$$

$$15 = 0,15x$$

$$100 = x$$

Por cada 100 gramos de alimento húmedo se añaden 1000 ml (1:1 en volumen)

que en dicha correlación pueden verse involucrados otros factores y no implica una relación causal.

En un estudio a largo plazo en gatos – de dos años de duración– se evaluó el efecto de una dieta alta en sodio (3,1 g/1000 kcal) frente a una dieta control (1 g/1000 kcal) en los parámetros renales, la presión arterial y los parámetros urinarios (23). La dieta alta en sodio no afectó negativamente a los parámetros renales ni a la presión arterial y se observó una disminución de la DU frente a la dieta control, aunque esta disminución solo fue evidente en el seguimiento a los 3 meses, lo que sugiere que el efecto de favorecer la diuresis de las dietas altas en sal podría no mantenerse a largo plazo. En un abstract (aún no publicado) (24) se encontró un efecto positivo sobre el volumen urinario de la administración de una dieta alta en sal a gatos sanos durante dos semanas, pero no se observaron diferencias en la DU o la SSR para el oxalato cálcico y la estruvita; estos resultados son similares a los de otro estudio, también realizado en gatos sanos y de tres semanas de duración (25). Ambos son estudios a corto plazo y con un número reducido de gatos.

El enfoque de aumentar el sodio no se puede utilizar sin precaución en gatos sensibles a la sal (p.ej., con patologías renales o cardíacas) y no es recomendable en el caso de cálculos de urato o cistina. Existe cierta preocupación sobre el hecho de que las dietas altas en sodio favorezcan la calciuria, pero los datos a corto plazo en gatos sanos (25) sugieren que, incluso a pesar del aumento de la excreción renal de calcio, la concentración de calcio en la orina podría permanecer sin alterarse debido al efecto simultáneo de la sal sobre el aumento del volumen urinario.

Es importante obtener más información de estudios prospectivos sobre el efecto de las dietas enriquecidas en sodio sobre la DU, la SSR, otros parámetros urinarios y la evolución clínica. Aunque el consenso del ACVIM recomienda la utilización de dietas de elevada humedad, sobre las dietas altas en sodio (6), estas dietas también pueden ser una alternativa cuando los clientes no se pueden permitir, o no quieren, utilizar dietas de elevada humedad.

## Estimular la bebida

Un consejo que frecuentemente se da a los propietarios de gatos formadores de cálculos es el de promover que sus gatos beban más agua. Para conseguirlo se puede utilizar agua corriente (como el de las fuentes de agua), agregar sabor al agua, incorporar más bebederos o estaciones de agua y utilizar materiales específicos para los bebederos (26). Yo encuentro que puede resultar útil proporcionar sabor al agua, utilizando un máximo de 15 ml de líquido– como el de las latas de atún o el caldo de pollo (ya sea casero o comercial, sin ajo ni cebolla)– por 500 ml de agua del bebedero. Sin embargo, faltan estudios que apoyen la eficacia de estas medidas sobre la dilución urinaria y la evolución clínica. Un estudio evaluó el efecto de diferentes formas de presentación del agua sobre la SSR para el oxalato cálcico y la estruvita, la DU, la osmolalidad urinaria y el volumen urinario en gatos de colonias (27). Los sistemas de presentación que se compararon fueron: bebederos con agua sin movimiento, con agua circulante y con agua en caída libre, y se utilizaron durante dos semanas siguiendo un diseño cruzado. No se observaron diferencias en la SSR, el consumo medio de agua, el volumen urinario ni en la DU. La osmolalidad fue mayor en los gatos que bebían agua circulante con respecto a los que bebían agua sin movimiento o en caída libre. Más aún, el valor más bajo de la DU en el estudio fue de 1.044, lo que sigue siendo demasiado alto para la prevención de cálculos.

En dicho estudio no se pudo demostrar que el uso de fuentes de agua afectara a la dilución urinaria. Sin embargo, en algunos gatos del estudio se observó una marcada preferencia por un determinado tipo de bebedero, por lo que es importante ofrecer diferentes opciones para identificar las preferencias individuales de cada paciente. Esto también se aplica al material y forma del recipiente del agua. Los bebederos se deben colocar en un lugar limpio, sin olores y separados de la bandeja de arena y de la comida. Posiblemente sea útil colocar diversas estaciones de agua en diferentes lugares de la casa, lo que además asegura el libre acceso al agua en cualquier momento.



**“Se puede hacer que el gato beba más agua proporcionando sabor al agua de bebida, pero faltan estudios sobre la eficacia de este método en la dilución urinaria y en la evolución clínica del paciente.”**

Cecilia Villaverde

## Seguimiento

El seguimiento a largo plazo de los gatos con urolitiasis es importante para minimizar la recurrencia. En última instancia permite la detección precoz de urolitos y la utilización de métodos relativamente no invasivos para su eliminación en caso necesario. La frecuencia y el tipo de pruebas (urianálisis, imagen, cultivo, etc.) a realizar durante el seguimiento dependen de cada caso individual (tipo de cálculo, infección asociada, comorbilidades, episodios previos, etc.) y del presupuesto del cliente.

En lo que respecta a la dilución urinaria, la prueba que se realiza con más frecuencia en la clínica diaria es la medición de la DU con un refractómetro; el resultado de la DU de la tira reactiva no es fiable. Los propietarios pueden comprar un refractómetro y realizar la prueba o bien, el veterinario puede analizar una muestra de orina obtenida por el propietario en casa, para lo cual debe utilizar una arena higiénica no absorbente. La primera determinación debe realizarse a las 4-6 semanas tras instaurar las medidas preventivas. La orina siempre se debería obtener a la misma hora del día para cada visita de seguimiento, puesto que la DU varía a lo largo del día; por ejemplo, la muestra de la primera orina del día puede estar más concentrada que la de las orinas posteriores de la tarde.

Si la DU no se encuentra dentro del intervalo deseado (< 1.030), es importante comprobar el cumplimiento por parte del propietario del tratamiento recomendado (dieta, medicación, adición de agua, etc.). Si el cumplimiento es bueno, está indicado utilizar una dieta de mayor humedad a la actual (o añadir más agua al alimento) hasta que la DU se encuentre en un intervalo aceptable. Si no se ha intentado antes, se debe fomentar que el propietario ofrezca más de una estación de agua al gato y averigüe el sistema de bebida preferido por el gato (es decir, el tamaño y material del bebedero, si prefiere agua corriente al agua sin movimiento, agua con o sin sabor).

## CONCLUSIÓN

La dieta elegida para el manejo del gato con urolitiasis dependerá del tipo de cálculo, el objetivo (disolución frente a prevención), la presencia de comorbilidades, los episodios previos y la situación financiera del cliente. Sin embargo, en todos los casos, la dieta elegida debería estimular la dilución urinaria, ya sea una dieta de elevada humedad o (si no está contraindicada) una dieta alta en sodio. Si la dieta no cumple alguno de estos requisitos, se debe incorporar gradualmente agua a la dieta. En cualquier estrategia, yo soy partidaria de realizar una introducción lenta para maximizar la aceptación del alimento y evitar los frecuentes problemas asociados a los cambios de dieta bruscos, como la diarrea. Para garantizar que el animal mantiene un estado de salud óptimo es esencial realizar un seguimiento con regularidad y a largo plazo de la orina. Sin embargo, en última instancia, es importante reconocer que la SSR sigue siendo el factor más crítico para el control de la formación de cálculos en gatos y cualquier programa diseñado para ayudar al paciente en riesgo debe tener un enfoque holístico.



## REFERENCIAS

1. Cannon AB, Westropp JL, Ruby AL, et al. Evaluation of trends in urolith composition in cats: 5,230 cases (1985-2004). *J Am Vet Med Assoc* 2007;231(4):570-576.
2. Houston DM, Vanstone NP, Moore AE, et al. Evaluation of 21,426 feline bladder urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre (1998-2014). *Can Vet J* 2016;57:196-201.
3. Palm C, Westropp J. Cats and calcium oxalate: strategies for managing lower and upper tract stone disease. *J Feline Med Surg* 2011;13:651-660.
4. Smith DM, Weese HE, Evason MD, et al. A diet with a struvite relative supersaturation less than 1 is effective in dissolving struvite stones *in vivo*. *Br J Nutr* 2011;106 Suppl 1:S90-S92.
5. Luich JP, Kruger JM, Macleay JM, et al. Efficacy of two commercially available, low-magnesium, urine-acidifying dry foods for the dissolution of struvite uroliths in cats. *J Am Vet Med Assoc* 2013;243:1147-1153.
6. Lulich JP, Berent AC, Adams LG, et al. ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats. *J Vet Intern Med* 2016;30:1564-1574.
7. Smith BH, Stevenson AE, Markwell PJ. Urinary relative supersaturations of calcium oxalate and struvite in cats are influenced by diet. *J Nutr* 1998;128:2763S-2764S.
8. Stevenson AE, Wrigglesworth DJ, Smith BH, et al. Effects of dietary potassium citrate supplementation on urine pH and urinary relative supersaturation of calcium oxalate and struvite in healthy dogs. *Am J Vet Res* 2000;61:430-435.
9. Markwell PJ, Smith BHE. An effective urine pH monitoring system for cats. *Anim Tech* 1993;44: 239-245.
10. Robertson WG, Jones JS, Heaton MA, et al. Predicting the crystallization potential of urine from cats and dogs with respect to calcium oxalate and magnesium ammonium phosphate (struvite). *J Nutr* 2002;132:1637S-41S.
11. Houston DM, Weese HE, Evason MD, et al. A diet with a struvite relative supersaturation less than 1 is effective in dissolving struvite stones *in vivo*. *Br J Nutr* 2011;106 Suppl 1:S90-S92.
12. Torres-Henderson C, Bunkers J, Contreras ET, et al. Use of Purina Pro Plan Veterinary Diet UR Urinary St/Ox to dissolve struvite cystoliths. *Top Companion Anim Med* 2017;32:49-54.
13. Van Hoek I, Malandain E, Tournier C, et al. SSR is a better predictor for struvite dissolution than urine pH. *Vet Focus* 2009; 9(2):47-48.
14. Lulich JP, Osborne CA, Lekcharoensuk C, et al. Effects of diet on urine composition of cats with calcium oxalate urolithiasis. *J Am Anim Hosp Assoc* 2004;40:185-191.
15. Stevenson AE, Blackburn JM, Markwell PJ, et al. Nutrient Intake and Urine Composition in Calcium Oxalate Stone-Forming Dogs: Comparison with Healthy Dogs and Impact of Dietary Modification. *Vet Ther* 2004; 5(3):218-231.
16. Gomes VDR, Ariza PC, Borges NC, et al. Risk factors associated with feline urolithiasis. *Vet Res Commun* 2018;42:87-94.
17. Lekcharoensuk C, Osborne CA, Lulich JP, et al. Association between dietary factors and calcium oxalate and magnesium ammonium phosphate urolithiasis in cats. *J Am Vet Med Assoc* 2001;219: 1228-1237.
18. Bartges JW, Callens AJ. Urolithiasis. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2015;45:747-768.
19. Deng P, Iwazaki E, Suchy SA, et al. Effects of feeding frequency and dietary water content on voluntary physical activity in healthy adult cats. *J Anim Sci* 2014;92:1271-1277.
20. Thomas DG, Post M, Bosch G. The effect of changing the moisture levels of dry extruded and wet canned diets on physical activity in cats. *J Nutr Sci* 2017;6:e9.
21. Buckley CM, Hawthorne A, Colyer A, et al. Effect of dietary water intake on urinary output, specific gravity and relative supersaturation for calcium oxalate and struvite in the cat. *Br J Nutr* 2011;106 Suppl 1:S128-S130.
22. Nguyen P, Reynolds B, Zentek J, et al. Sodium in feline nutrition. *J Anim Physiol Anim Nutr* 2017; 101:403-420.
23. Reynolds BS, Chetboul V, Nguyen P, et al. Effects of dietary salt intake on renal function: a 2-year study in healthy aged cats. *J Vet Intern Med* 2013;27:507-515.
24. Xu H, Laflamme DP, Bartges JW, et al. Effect of dietary sodium on urine characteristics in healthy adult cats. *J Vet Intern Med* 2006;20:738.
25. Paßlack N, Burmeier H, Brenten T, et al. Short-term effects of increasing dietary salt concentrations on urine composition in healthy cats. *Vet J* 2014;201:401-405.
26. Larsen JA. The role of water in disease management. In: *Proceedings ACVIM Forum* 2018; access online.
27. Robbins MT, Cline MG, Bartges JW, et al. Quantified water intake in laboratory cats from still, free-falling and circulating water bowls, and its effects on selected urinary parameters. *J Feline Med Surg* 2018 [Epub ahead of print].

# CÓMO ABORDAR... LA CISTITIS IDIOPÁTICA FELINA

La cistitis idiopática felina es una de las enfermedades que se presentan con más frecuencia en la clínica de pequeños animales. Isabelle Demontigny-Bédard nos muestra una revisión de esta enfermedad y describe, en particular, los aspectos relacionados con el comportamiento que se deberían considerar en estos casos.



## Isabelle Demontigny-Bédard,

DVM, DES, MSc, Dipl. ACVB. Centre vétérinaire DMV, Montreal, Canadá

La Dra. Demontigny-Bédard obtuvo su doctorado en Veterinaria por la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Montreal en el 2010. Completó una residencia en Comportamiento en la misma universidad en el 2014 y se diplomó por el Colegio Americano de Comportamiento Veterinario en el 2015. Recientemente, ha obtenido el grado de Máster sobre el comportamiento de pica en el gato y, en la actualidad, ejerce como veterinaria especialista en comportamiento en Montreal, además de trabajar para la red de centros veterinarios Passionimo.

## PUNTOS CLAVE

1 La cistitis idiopática felina es un trastorno en el que está implicado el tracto urinario inferior, pero no es un trastorno médico del tracto urinario inferior.

2 La cistitis idiopática felina se desarrolla en gatos susceptibles a esta enfermedad cuando están expuestos al estrés, ya sea de origen interno o externo.

3 El tratamiento de esta enfermedad conlleva la introducción de varias modificaciones ambientales con el objetivo de reducir el estrés.

4 La cistitis idiopática puede requerir tratamiento farmacológico, pero siempre debe ir acompañado de la implementación de las medidas adecuadas para controlar los factores de riesgo involucrados.

## ●○○○ Introducción

La presencia intermitente de disuria, estranguria, hematuria, polaquiuria y/o periuria, sin una causa médica identificable, puede ser compatible con la cistitis idiopática felina o CIF. La CIF es el trastorno que más frecuentemente produce signos clínicos relacionados con el tracto urinario inferior en el gato. La CIF se desarrolla cuando un gato susceptible está expuesto a situaciones de estrés, ya sean de origen interno o externo, y esta enfermedad está siendo cada vez más reconocida como un trastorno que implica al tracto urinario y no como un trastorno médico del tracto urinario inferior.

## ●●○○ Fisiopatología

### Anomalías de la vejiga

En los gatos sanos, el urotelio está protegido por una capa de glucosaminoglicanos (GAG), pero los gatos con CIF presentan una disminución de la excreción de GAG en la orina (1). Cuando la capa de GAG y/o el urotelio se encuentran comprometidos, los compuestos de la orina pueden contactar con los nervios sensoriales de la vejiga, lo que puede dar lugar a inflamación neurogénica (2). En gatos con CIF también se ha descrito un aumento de la permeabilidad de la vejiga (3).

### Anomalías neuroendocrinas

En gatos con CIF se ha observado un aumento de la inmunoreactividad de la tirosina hidroxilasa en el locus coeruleus y en el núcleo paraventricular

del hipotálamo (**Figura 1**) (4). La tirosina hidroxilasa es una enzima reguladora de la conversión de la tirosina en catecolaminas, como la norepinefrina. Por tanto, los gatos con CIF sintetizan más catecolaminas y tienen un nivel más elevado de catecolaminas circulantes que los gatos no afectados (5), con la consiguiente sobreestimulación de la rama simpática del sistema nervioso. Por otra parte, como consecuencia de la estimulación crónica, los receptores alfa-2 del locus coeruleus se desensibilizan, lo que afecta negativamente a su función en la inhibición de la liberación de catecolaminas, contribuyendo así a la respuesta inflamatoria (2).

Como los signos clínicos de la CIF suelen estar relacionados con la exposición a factores estresantes, es interesante señalar que los gatos con CIF presentan una activación subóptima del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal (HHS). De hecho, en un estudio se ha observado que la administración exógena de la hormona liberadora de corticotropina no provocó un aumento de la ACTH ni del cortisol en gatos con CIF (6). En otro estudio se ha reportado que las glándulas suprarrenales de los gatos con CIF son más pequeñas que las de los gatos normales (7).

## Factores de riesgo

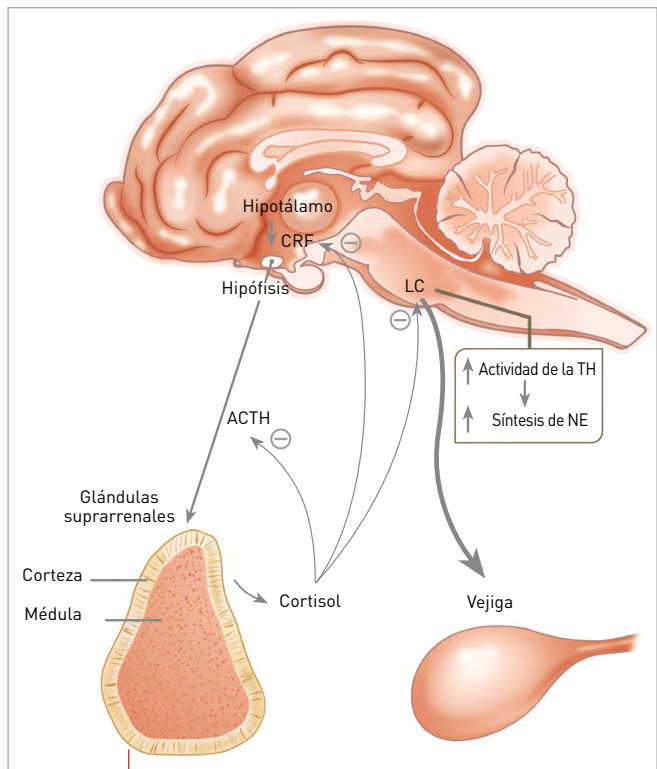
Los factores de riesgo de CIF que se ha identificado varían en función del estudio realizado, pero varias fuentes ponen de relieve determinados elementos. En términos generales, los gatos afectados suelen ser machos con sobrepeso de mediana edad (8). También se han identificado factores de riesgo asociados al entorno, como el estilo de vida exclusivamente en interior, la baja actividad del gato y la convivencia con otros gatos en el hogar (8). Otros factores de riesgo que también se han reconocido son los conflictos con otros gatos, el cambio de hogar y que el gato se encuentre nervioso o asustado (8).

## Diagnóstico

El diagnóstico de CIF se realiza por exclusión. Los principales diagnósticos diferenciales incluyen la urolitiasis, los problemas de comportamiento como el marcaje o la eliminación inadecuada dentro de casa y la infección del tracto urinario. Una vez que he obtenido el historial del paciente, continúo con el procedimiento diagnóstico básico, que incluye la exploración física, el análisis de orina y las radiografías abdominales. Cuando se trata de un caso recurrente o persistente también se debería considerar la ecografía del tracto urinario. En la primera consulta, yo suele recomendar el análisis de orina junto con la hematología, la bioquímica y la medición de la T4 total. Si las pruebas diagnósticas no revelan ninguna anomalía, o simplemente se identifica la inflamación de la vejiga, se debe obtener una historia clínica más detallada (**Tabla 1**) para identificar la presencia de factores de riesgo de CIF, así como posibles causas de estrés en el entorno del paciente.

## Tratamiento

El plan terapéutico de la CIF puede variar de un gato a otro y se debe considerar la identificación de las posibles fuentes de estrés para cada paciente y la implementación de medidas para reducir o eliminar dichas causas de estrés (Tabla 2). Cuando estoy tratando este tipo de casos me centro en introducir



**Figura 1.** En los gatos con CIF se han descrito anomalías neuroendocrinas, particularmente, la subactivación del eje HHS y la sobreactivación del sistema nervioso simpático. TH = tirosina hidroxilasa; NE = norepinefrina; CRF= factor liberador de corticotropina; LC= locus coeruleus

**Tabla 1.** Aspectos a tener en cuenta al realizar el historial clínico.

<b>Problemas de salud y tratamientos conocidos</b>
<b>Problemas de comportamiento y tratamientos conocidos</b>
<b>Cualquier cambio de comportamiento</b>
<b>Acicalamiento excesivo o disminuido</b>
<b>Estilo de vida</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso al exterior</li> <li>• Nivel de actividad</li> <li>• Periodos estructurados de interacción con el propietario</li> <li>• Presencia de otros animales en el interior o exterior <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gatos</li> <li>- Perros</li> <li>- Interacciones</li> </ul> </li> </ul>
<b>Acceso a los recursos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lugares en altura para escalar y descansar</li> <li>• Áreas con comida y agua</li> <li>• Bandejas de arena</li> <li>• Juguetes dispensadores de comida y otro tipo de juguetes</li> <li>• Cambio/uso de cualquier juguete</li> </ul>
<b>Reacciones a los estímulos habituales y no habituales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobresaltarse</li> <li>• Esconderse</li> <li>• Actuar agresivamente</li> </ul>
<b>Cambios en la rutina y en el entorno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudanza</li> <li>• Nuevo miembro en la familia</li> <li>• Cambio de horarios</li> <li>• Cambio en el mobiliario</li> <li>• Reformas en la casa</li> </ul>
<b>Cuidado de la bandeja de arena</b>

**Tabla 2.** Características de los elementos del entorno que podrían desencadenar la respuesta de estrés

Característica	Ejemplos
Elementos sensoriales desagradables	Frío, superficies ásperas, sonidos altos, olores desagradables o fuertes
Novedad	Personas desconocidas, cambio de casa
Inconsistencia con las expectativas del gato	Cambio de horarios, retrasos en la hora de comer, limpieza de la bandeja de arena impredecible
Incapacidad del gato para controlar sus alrededores	Sin lugares para esconderse o escalar, manipulación a la fuerza o inadecuada, incapacidad para expresar el comportamiento normal

las modificaciones ambientales necesarias para reducir el estrés. En un estudio se evaluó la presencia de enfermedades gastrointestinales, urinarias o dermatológicas y de alteraciones de comportamiento en gatos con CIF y en gatos normales durante un periodo de 77 semanas (9). Se registró cualquier tipo de cambio en la rutina o el entorno durante el periodo de la investigación, incluyendo cambios respecto a los cuidados, falta de contacto con el cuidador o el cambio de cuidador por una persona desconocida, cambios en la rutina de alimentación, falta de juego y la falta de enriquecimiento ambiental en las instalaciones de los gatos. La exposición a este tipo de cambios aumentó significativamente el riesgo relativo de presentar anorexia parcial, falta de acicalamiento durante 24 horas y problemas de eliminación como defecar u orinar fuera de la bandeja de arena. Esto se observó por igual tanto en los gatos con CIF como en los gatos normales. En un ambiente controlado y enriquecido parece posible conseguir que los gatos predispuestos a la CIF no manifiesten nuevos signos clínicos o alteraciones del comportamiento comparado con los gatos normales (9). Por este motivo es tan importante esforzarnos al máximo para reducir las posibles fuentes de estrés en el gato con CIF.

La iniciativa para los gatos de interior *The Indoor Pet Initiative* de la Universidad Estatal de Ohio es una excelente fuente de información online gratuita, tanto para propietarios como para profesionales de la salud animal, sobre cómo ayudar a reducir las posibles fuentes de estrés (10). El estrés que sufre o afecta a un animal es un proceso continuo, es decir, es acumulativo. El objetivo es conseguir que el gato, a nivel individual, se mantenga por debajo de su umbral de reacción o enfermedad. Para conseguirlo, se ha demostrado que el enfoque de *modificación ambiental multimodal (MEMO)* es eficaz (11). Dicho enfoque incluye los elementos que se describen a continuación.

## Cuidado óptimo de la bandeja de arena

Cuando estoy intentando crear el “cuarto de baño perfecto” para un gato, tengo en cuenta cuatro categorías principales: sustrato, bandeja, limpieza y ubicación (Tabla 3). No cabe duda de que existen preferencias individuales, pero la mayoría de los gatos siguen unas normas similares.

En cuanto al sustrato, se recomienda utilizar una arena aglomerante, sin perfumar y de textura fina. La



**“El plan terapéutico del paciente con cistitis idiopática se debe ajustar a cada individuo, pero debería incluir la identificación de posibles fuentes de estrés para el gato afectado, así como las medidas necesarias para reducirlas o eliminarlas.”**

Isabelle Demontigny-Bédard

bandeja se debe llenar con una profundidad mínima de 5 centímetros de arena.

Las bandejas de arena deben ser grandes. La mayoría de los autores sugieren que deben ser de al menos 1,5 veces el tamaño del gato, medido desde la punta de la trufa hasta la base de la cola. El gato debe de caber por completo dentro de la bandeja, con posibilidad de girar y rascar la arena extendiendo sus patas, pero la mayoría de las bandejas comerciales no cumplen con estos requisitos. Yo suelo recomendar las cajas grandes de almacenamiento, como las que se pueden guardar debajo de las camas; suelen tener una gran superficie y los bordes no son demasiado altos, por lo que el gato se puede meter en ellas fácilmente. Algunos propietarios son muy creativos y utilizan otros tipos de cajas (Figura 2). Si los propietarios eligen una caja de almacenamiento con los bordes altos, yo sugiero que corten un lado para dejarlo abierto y permitir que el gato acceda fácilmente. Las bandejas de arena se deben cambiar cada año, ya que el plástico es un material poroso.

La mayoría de los autores recomiendan las bandejas de arena descubiertas; sin embargo, en al menos un estudio se ha indicado que esto no marca una verdadera diferencia en la mayoría de los gatos (12). Más bien, para la mayoría de los gatos, parece más importante la ubicación de la bandeja de arena, su limpieza y el sustrato, que el hecho de estar cubierta o descubierta. Aun así, yo recomiendo las bandejas descubiertas, ya que parece que los propietarios generalmente prestan más atención a las bandejas

**Tabla 3.** Lista de lo que hay que comprobar para el cuidado óptimo de la bandeja.

<b>Sustrato</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aglomerante</li> <li>• Sin perfumar</li> <li>• Textura fina</li> <li>• ≥ 5 cm de profundidad</li> </ul>
<b>Bandeja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño: 1,5 veces el tamaño del gato</li> <li>• Utilizada durante menos de un año</li> <li>• Número de bandejas = número de gatos + 1</li> </ul>
<b>Limpieza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirada diaria de los desechos</li> <li>• Limpieza profunda una vez al mes mínimo</li> <li>• Limpieza profunda con agua caliente y jabón</li> </ul>
<b>Ubicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil acceso</li> <li>• Área con pocas perturbaciones</li> <li>• ≥ 1 bandeja por planta</li> <li>• En diferentes habitaciones</li> </ul>



**Figura 2.** Las bandejas de arena deben ser grandes y existe una gran variedad de opciones disponibles, como las cajas de arena infantiles.

cuando la suciedad es visible o el olor es más evidente. Finalmente, si en el hogar hay más de un gato, debe haber la cantidad de bandejas de arena suficientes para evitar que un gato bloquee el acceso a las bandejas. Este es el motivo por el que es tan frecuente la recomendación de que el número de bandejas sea igual al número de gatos más uno.

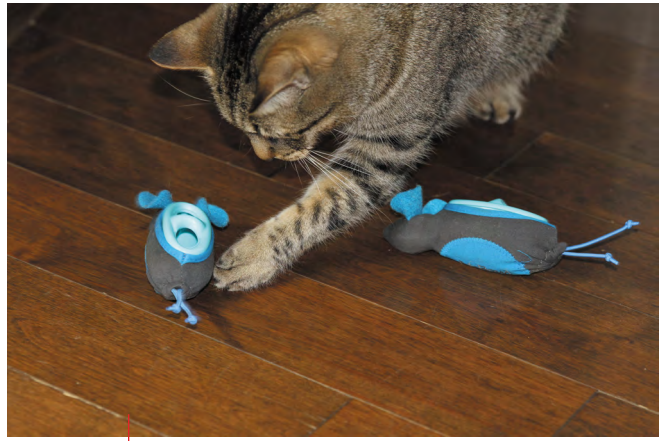
La limpieza de la bandeja de arena es un elemento clave y los desechos se deben retirar diariamente. La experiencia indica que el factor que más descuidan los propietarios es la limpieza profunda de la bandeja de arena del gato, la cual se debería realizar al menos una vez al mes, en caso de utilizar arena aglomerante o, con mayor frecuencia, si la arena no es aglomerante. Esto implica tirar la arena, limpiar la bandeja con agua caliente y jabón y, una vez seca, rellenarla con arena nueva.

Finalmente, las bandejas deben ser fácilmente accesibles y se deben ubicar en áreas tranquilas. En casas de varias plantas debe haber al menos una bandeja por cada planta. Además, las bandejas que se encuentren en una misma habitación, solo cuentan como una; en lo que respecta al acceso, colocar más de una bandeja en la misma habitación no aporta ningún beneficio.

## Espacio

El espacio tridimensional es importante para los felinos, y los gatos deben disponer de todo el espacio posible que les permita expresar sus comportamientos normales. Por tanto, es aconsejable ofrecer diversos lugares o plataformas en altura para que los gatos puedan escalar y descansar en ellos. A mí me parece esencial, que en los hogares con más de un gato algunas de estas estructuras en altura tengan el tamaño adecuado para que solo las pueda utilizar un gato; es decir, que si un gato ha ocupado ya una plataforma sea difícil que otro gato lo pueda echar de su sitio.

Los rascadores pueden ser de diversos materiales, deben ser estables y tener la suficiente altura como para que el gato pueda arañar estirándose. Además, deberían situarse cerca de las áreas de descanso. De hecho, muchos gatos arañan cuando se levantan tras un periodo de descanso.



**Figura 3.** Los juguetes interactivos dispensadores de comida pueden ayudar a imitar el comportamiento natural de alimentación, al promover que el gato tenga que esforzarse por conseguir su comida y explorar el entorno.

Los gatos son depredadores que cazan pequeñas presas en la naturaleza, y muchos de los intentos que realizan para cazar son infructuosos. Por tanto, el tiempo que el gato de interior dedica a la alimentación debería reflejar esto. Los juguetes dispensadores de alimento que hacen que el gato tenga que esforzarse para conseguir su comida y explorar su entorno son particularmente interesantes. Las preferencias pueden variar de un gato a otro, y es aconsejable cambiar de juguete de vez en cuando para mantener el interés y el nivel adecuado de estimulación mental. Algunos de estos juguetes tienen más movimiento, mientras que otros son más estáticos, pero requieren que el gato utilice más sus patas (**Figura 3**).

Es importante garantizar que cada gato pueda acceder en todo momento a todos los recursos, especialmente, en los hogares con varios gatos. Por tanto, debe haber varios lugares en donde el gato pueda comer, beber, descansar, arañar, etc. A los gatos que conviven con otros gatos no se les debe obligar a compartir los recursos al mismo tiempo ni se les debe forzar a pasar por los mismos caminos, a menos que quieran. Es aconsejable tener todos estos recursos en cada planta de la casa, incluso cuando solo viva un gato. De este modo, si el gato tiene que utilizar la bandeja de arena no necesitará subir las escaleras para satisfacer sus necesidades. Lo mismo se puede aplicar ante la llegada de visitas; el gato debería poder permanecer en áreas de confort si no quiere interactuar con extraños.

## Predictibilidad y rutina

Como se ha mencionado antes, son suficientes pequeñas alteraciones en la rutina para provocar cambios en el apetito y en el comportamiento de eliminación, e incluso en el acicalamiento. Por tanto, es recomendable mantener un horario y un entorno lo más estables posible. Si se tienen que producir cambios, cuanto más graduales sean, mejor. Por ejemplo, si se tiene que hacer un cambio de alimentación, es recomendable seguir ofreciendo el alimento habitual en el mismo comedero de siempre e introducir también, en ese mismo sitio, el alimento nuevo. Gradualmente, los propietarios pueden ir reduciendo la cantidad de alimento antiguo y aumentando la cantidad del alimento nuevo.

Las interacciones estructuradas y predecibles con los propietarios son prioritarias. Para conseguir este tipo de interacciones se debe evitar el castigo; de hecho, el castigo puede aumentar el estrés y debilitar el vínculo persona-animal. Yo recomiendo a mis clientes que identifiquen los tipos de interacción preferidos por el gato y que todos los días a la misma hora se dediquen un rato a ellos. Por ejemplo, a cepillar el pelo al gato por la mañana después de desayunar, a jugar con un juguete de caña después de trabajar y a acariciar al gato por la noche antes de acostarse.

## Dieta y consumo de agua

Existen muchas dietas formuladas para ayudar a mantener la salud urinaria del gato, pero hasta el momento, no hay estudios que demuestren de forma definitiva que estas dietas pueden ayudar a todos los gatos con CIF. Para el manejo de estos casos yo suelo prestar más atención a la ingesta de agua que a la composición de la dieta, aunque siempre me aseguro de que el gato reciba una dieta equilibrada. Yo animo a los propietarios a que aumenten el consumo de agua de sus gatos y les suelo recomendar que, siempre que sea posible, utilicen el alimento enlatado (húmedo), ya que así se puede disminuir la recurrencia de CIF (8,13,14). Muchas veces se recomienda la utilización de fuentes de agua en gatos con CIF, aunque en un estudio se observó que con dicho método no se produjo un aumento estadísticamente significativo de la ingesta de agua en un grupo de gatos; no obstante, se observaron claras preferencias individuales con respecto al modo de ofrecer el agua (15). Por tanto, parece razonable ofrecer agua tanto en fuentes como en bebederos para averiguar la preferencia del gato.

## Fármacos

La CIF es autolimitante, por lo que el objetivo del tratamiento farmacológico es mejorar el bienestar del gato durante un episodio activo. Yo valoro la administración de buprenorfina (puesto que los propietarios la pueden administrar en casa por vía sublingual), o de gabapentina, que puede ser útil en algunos casos dado su efecto sobre el control del dolor neurogénico y de la ansiedad. Sin embargo, ninguno de estos fármacos está autorizado para el tratamiento de la CIF. Hay estudios en los que se ha demostrado que la amitriptilina no está recomendada para el tratamiento agudo de la CIF (16,17), pero es eficaz en la disminución de los signos clínicos de la CIF recurrente (18).

Siempre que se identifique la agresión entre gatos como fuente de estrés, se debe actuar para controlarla y puede que en estos casos sea necesario el tratamiento farmacológico. El gato que ha sido agredido por otro, no es necesariamente quien necesita el tratamiento farmacológico; de hecho, si se identifica este tipo de agresión, es el agresor quien está mostrando un comportamiento anormal. Por consiguiente, es frecuente que el agresor necesite el tratamiento farmacológico apropiado, así como terapia comportamental para manejar el origen del problema y reducir el estrés del gato agredido. No obstante, a veces, el gato agredido también se beneficia del tratamiento farmacológico dirigido a reducir el estrés o la ansiedad.

En determinados casos, el gato con CIF puede seguir mostrando signos de miedo o ansiedad a pesar de las condiciones óptimas de la bandeja de arena, del entorno enriquecido, de la rutina, de la dieta adecuada y del manejo de la agresividad. En estos casos, los psicotrópicos pueden ayudar a mantener al gato con un nivel de estrés lo suficientemente bajo como para que disminuya la recurrencia de CIF. La fluoxetina, que es un inhibidor selectivo de la recaptación de serotonina, es una de mis opciones preferidas para el tratamiento de la ansiedad en gatos. Yo la utilizo a dosis de 0,5-1,0 mg/kg PO una vez al día y siempre empiezo con la dosis más baja de este rango y la aumento progresivamente en caso necesario.



## REFERENCIAS

1. Buffington CT, Blaisdell JL, Binns Jr SP, et al. Decreased urine glycosaminoglycan excretion in cats with interstitial cystitis. *J Urol* 1996;155:1801-1804.
2. Hostutler RA, Chew DJ, DiBartola SP. Recent concepts in feline lower urinary tract disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2005;35:147-170.
3. Lavelle JP, Meyers SA, Ruiz WG, et al. Urothelial pathophysiological changes in feline interstitial cystitis: a human model. *Am J Physiol Renal Physiol* 2000;278:F540-F553.
4. Reche Jr A, Buffington CT. Increased tyrosine hydroxylase immunoreactivity in the *locus coeruleus* of cats with interstitial cystitis. *J Urol* 1998;159:1045-1048.
5. Westropp JL, Kass PH, Buffington CAT. Evaluation of the effects of stress in cats with idiopathic cystitis. *Am J Vet Res* 2006;67:731-736.
6. Buffington CT, Pacak K. Increased plasma norepinephrine concentration in cats with interstitial cystitis. *J Urol* 2001;165:2051-2054.
7. Westropp JL, Welk KA, Buffington CT. Small adrenal glands in cats with feline interstitial cystitis. *J Urol* 2003;170:2494-2497.
8. Forrester SD, Towell TL. Feline idiopathic cystitis. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2015;45:783-806.
9. Stella JL, Lord LK, Buffington CT. Sickness behaviors in response to unusual external events in healthy cats and cats with feline interstitial cystitis. *J Am Vet Med Assoc* 2011;238:67-73.
10. The Ohio State University – Indoor Pet Initiative Web site. Environmental Enrichment Resources and Referencias. Available at: <https://indoorpet.osu.edu/veterinarians/environmental-enrichment-resources-and-Referencias>. Accessed Jan 23, 2019.
11. Buffington CT, Westropp JL, Chew DJ, et al. Clinical evaluation of multimodal environmental modification (MEMO) in the management of cats with idiopathic cystitis. *J Feline Med Surg* 2006;8:261-268.
12. Grigg EK, Pick L, Nibblett B. Litter Tabla preference in domestic cats: covered versus uncovered. *J Feline Med Surg* 2013;15:280-284.
13. Markwell PJ, Buffington CA, Chew DJ, et al. Clinical evaluation of commercially available urinary acidification diets in the management of idiopathic cystitis in cats. *J Am Vet Med Assoc* 1999;214:361-365.
14. Markwell PJ, Buffington CT, Smith BH. The effect of diet on lower urinary tract diseases in cats. *J Nutr* 1998;128:2753S-2757S.
15. Pachel C, Neilson J. Comparison of feline water consumption between still and flowing water sources: a pilot study. *J Vet Behav* 2010;5:130-133.
16. Kraijer M, Fink-Gremmels J, Nickel RF. The short-term clinical efficacy of amitriptyline in the management of idiopathic feline lower urinary tract disease: a controlled clinical study. *J Feline Med Surg* 2003;5:191-196.
17. Kruger JM, Conway TS, Kaneene JB, et al. Randomized controlled trial of the efficacy of short-term amitriptyline administration for treatment of acute, non-obstructive, idiopathic lower urinary tract disease in cats. *J Am Vet Med Assoc* 2003;222:749-758.
18. Chew DJ, Buffington CA, Kendall MS, et al. Amitriptyline treatment for severe recurrent idiopathic cystitis in cats. *J Am Vet Med Assoc* 1998;213:1282-1286.

## CONCLUSIÓN

La CIF puede llegar a ser frustrante para los propietarios, especialmente cuando no comprenden lo que está sucediendo a su gato. Como profesionales de la salud animal, debemos tener claro que, gracias al conocimiento actual, la CIF no se debería considerar más como un trastorno del tracto urinario. Los propietarios pueden hacer mucho más de lo que creen para disminuir la recurrencia de CIF, ya que, con nuestra ayuda, pueden modificar el entorno del gato. Si a pesar de todos sus esfuerzos al respecto, quedan fuentes de estrés que no se pueden controlar, el tratamiento farmacológico puede ayudar, pero es mucho mejor manejar primero los factores relacionados con el entorno.

# DETECCIÓN PRECOZ DE LA HEMATURIA EN EL GATO

Actualmente, la hematuria felina se puede detectar de forma precoz utilizando un producto nuevo que se añade a la arena higiénica del gato. Consiste, por tanto, en una herramienta única para el manejo de la enfermedad del tracto urinario inferior en los gatos.

## PUNTOS CLAVE



## Introducción

Se acaba de lanzar al mercado una nueva prueba no invasiva que detecta la hematuria en el gato y que actualmente está disponible en muchos países. Esta prueba, fácil de usar y que no genera ningún estrés en el gato, consiste en unos gránulos blancos, con una fórmula específica, que se vierten sobre la arena higiénica del gato y, al contactar con la hemoglobina, rápidamente se tornan de color azul (**Figura 1**). Estos gránulos podrán detectar precozmente los casos de microhematuria, es decir, antes de que se desarrolle hematuria macroscópica. En este breve artículo se detalla la relevancia de esta herramienta de control, el fundamento en el que se basa, los estudios de fiabilidad y las posibles recomendaciones de uso para el manejo de los trastornos urinarios.

## Hematuria y ETUI en el gato

La hematuria se define como la presencia de un número anormal de glóbulos rojos (RBC) en la orina: puede ser microscópica (oculta) o macroscópica (visible). Generalmente, la hematuria "patológica" se define como la presencia de 5 o más glóbulos rojos por campo de gran aumento.

Aunque existen numerosas causas de hematuria, probablemente, lo más frecuente en el gato es que se trate de una enfermedad del tracto urinario inferior (ETUI), la cual es bastante habitual en la clínica de pequeños animales (1). El término ETUI designa a un grupo de enfermedades caracterizadas por la presencia de determinados signos clínicos: hematuria, disuria, estranguria, polaquiuria y/o periuria, que pueden progresar hacia signos sistémicos en caso de desarrollarse una obstrucción uretral.

**Figura 1.** Los gránulos se vuelven de un inconfundible color azul cuando contactan con la hemoglobina



© Blücare Lab





## Elodie Khenifar,

DVM, Candidata a MSc. Laboratorios Intersand y Blücare, Boucherville, Quebec, Canadá

La Dra. Khenifar se licenció por la Facultad de Veterinaria Nacional de Toulouse en el 2013 y trabajó durante dos años en clínica, tanto de grandes como de pequeños animales, antes de trasladarse a Quebec en el 2016 para realizar el Máster en Ciencias en Patología y Microbiología. Desde el 2017 trabaja como Veterinary Science Liaison en los laboratorios Intersand y Blücare



**1**



**2**



**3<sup>a</sup>**



**3<sup>b</sup>**

**VIERTE**

Un sobre del producto *Hematuria Detection* en la arena higiénica reciente en una bandeja limpia.

Se recomienda utilizar una arena de arcilla aglomerante.

**LIMPIA LA BANDEJA DE ARENA**

Diariamente con una pala pequeña, como de costumbre, y observa los gránulos que hayan contactado con la orina.

**OBSERVA EL RESULTADO**

**Gránulos blancos:**  
Prueba negativa  
(no se ha detectado sangre)

**Gránulos azules:**  
Prueba positiva  
(se ha detectado sangre)



Los propietarios deben contactar con su veterinario para una evaluación más profunda.

© Blücare Lab/Redrawn by Sandrine Fontégne

Figura 2. Las instrucciones de uso del producto son sencillas.

Cuando se presenta en la consulta un gato con ETUI, los principales diagnósticos diferenciales que se incluyen son: la cistitis idiopática, la urolitiasis, los tapones uretrales y la infección del tracto urinario (1). Existe el riesgo de que las enfermedades del tracto urinario inferior se repitan, incluso con el tratamiento adecuado: en términos generales, el 50% de los gatos que han padecido un episodio de ETUI tendrán una recurrencia en algún momento de su vida (2).

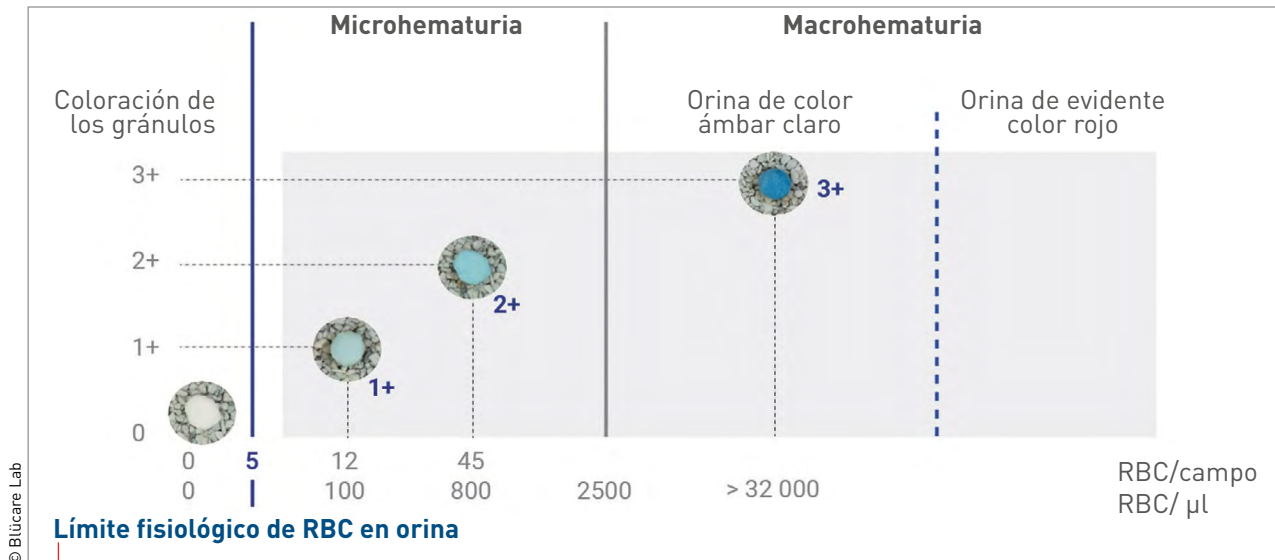
### Control de la hematuria en las ETUI

Durante un episodio de enfermedad urinaria, casi siempre existe hematuria, aunque esta sea microscópica (1). Como los gatos no suelen manifestar de forma evidente el dolor, muchas veces se presentan en la consulta cuando el problema ya ha avanzado considerablemente, por ejemplo, con una obstrucción uretral o numerosos episodios de periuria. Sin embargo, dada la elevada recurrencia de estas enfermedades, parece oportuno disponer de un método sencillo, no invasivo que permita detectar un biomarcador como la microhematuria. El uso de este tipo de herramientas permitirá a los propietarios realizar regularmente el seguimiento de su mascota para detectar signos de hematuria y debería contribuir a la presentación de los pacientes en la clínica veterinaria cuando la enfermedad urinaria se encuentra en sus primeras fases.

### Fundamentos de la prueba

La prueba *Hematuria Detection* consiste en pequeños gránulos blancos que se vierten sobre la arena higiénica del gato. Los gránulos contienen 3,3', 5,5'-tetrametilbencidina (TMB); molécula que, al contactar con la hemoglobina y producirse la reacción de pseudoperoxidación, tiñe de azul los gránulos. El resultado es prácticamente inmediato; el cambio de color se puede apreciar en menos de un minuto y permanece visible durante 48 horas. Las instrucciones son sencillas (Figura 2) y este producto lo pueden utilizar los propietarios para controlar la aparición de los primeros signos de enfermedad urinaria en el gato. Otra ventaja es la larga vida útil del producto- 2 años en su envase cerrado - además, los gránulos pueden permanecer reactivos sobre la arena higiénica durante 30 días. Cabe señalar que se puede utilizar cualquier tipo de arena, aunque el propietario tiene que retirar cada día los gránulos mojados de orina, ya que dejan de ser absorbentes.

Los estudios clínicos realizados en la Universidad de Montreal han demostrado que los gránulos son extremadamente sensibles; el umbral más bajo de reactividad se ha determinado en 100 RBC/ $\mu$ l (3), lo que corresponde aproximadamente a 12 RBC/campo de gran aumento (Figura 3). Los estudios confirman que la fiabilidad del producto es buena, pero hay que tener en cuenta, que la sensibilidad disminuye cuando el pH urinario es  $\geq$  8,5 y/o la densidad urinaria (DU) es superior a 1.050 (4). Se ha evaluado el riesgo de toxicidad para el animal y para la persona que manipula el producto y este es insignificante o muy bajo (5).



**Figura 3.** La coloración de los gránulos varía en función de la concentración de sangre en la orina; en esta imagen se muestra la respuesta cuando la orina tiene un pH = 6 y una DU = 1.026 (4).

**Tabla 1.** Recomendaciones para la detección y seguimiento de los gatos predispuestos a la hematuria y gatos con enfermedad del tracto urinario (6).

Seguimiento de la enfermedad del tracto urinario (ETU)			
<b>Descripción</b>	Urolitiasis (en el tracto urinario superior o inferior) o tapones uretrales	Cistitis idiopática	Infección del tracto urinario (superior o inferior)
<b>Recomendaciones dietéticas</b>	Dieta específica	Reducir el estrés, dieta urinaria	Alimento adaptado a la etapa de la vida o dieta específica
<b>Frecuencia de uso de Hematuria Detection</b>	<b>CONTROL AGUDO</b> Control de la resolución de la hematuria durante el tratamiento		
	10-14 días	5-7 días	10-14 días
	<b>RECIDIVA INMEDIATA Y SEGUIMIENTO CONTINUO</b> Control de la recidiva inmediata y seguimiento periódico de las recidivas		

## Recomendaciones de uso

Este producto innovador brinda la posibilidad a los propietarios de utilizar la prueba de detección de hematuria de forma rutinaria en diversas situaciones. Un grupo de especialistas felinos ha elaborado las recomendaciones de uso del producto para el control de los episodios agudos de enfermedad del tracto urinario o para el seguimiento de la enfermedad del tracto urinario siempre que sea necesario (**Tabla 1**).

## CONCLUSIÓN

Se considera que *Hematuria Detection* es la única prueba actualmente disponible en el mercado que puede detectar la microhematuria en el gato desde el hogar, directamente mediante la arena higiénica y sin necesidad de recoger muestras de orina. La sencillez de esta prueba hace que el producto sea un complemento útil para los veterinarios y propietarios en el seguimiento y tratamiento de los gatos con diversas formas de ETUI.



## REFERENCIAS

- Dorsch R, Remer C, Sauter-Louis C, et al. Feline lower urinary tract disease in a German cat population; a retrospective analysis of demographic data, causes and clinical signs. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K Kleintiere Heimtiere* 2014;42(4):231-239.
- Bartges J, Polzin DJ. Lower urinary tract disorders. In: *Nephrology and Urology of Small Animals*. Chichester, West Sussex, UK; Ames, Iowa: 2011 Wiley-Blackwell. p.750.
- Khenifar E, del Castillo JRE, Gara-Boivin C. *Ex vivo* sensitivity and robustness of a novel home-screening test for feline hematuria. *J Feline Med Surg* 2018;20;845-859. Clinical/research abstract accepted for presentation at ISFM Congress 2018, p.854.
- Khenifar E, del Castillo JRE, Gara-Boivin C. Reliability assessment of a novel home-screening test for feline hematuria. *J Feline Med Surg* 2018;20;845-859. Clinical/research abstract accepted for presentation at ISFM Congress 2018, p.854-855.
- del Castillo JRE. Profil toxicologique des pastilles. *Personal communication*, November, 2017.
- Scherk M, Buffington CAT, Carozza E, et al. Blücare® Granules: A novel tool for the early detection and monitoring of urinary tract disorders in cats; recommendations from an expert panel. Available at: <https://www.linkedin.com/company/bl%C3%BCcare-lab/?originalSubdomain=fr> Accessed Dec 15, 2018

# AHORA LOS ARTÍCULOS DE VET FOCUS ESTÁN DISPONIBLES EN FORMATO TEXTO

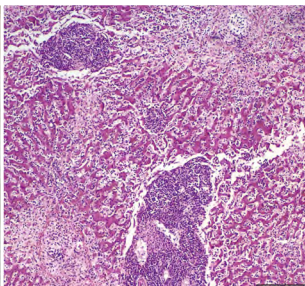


<http://vetfocus.royalcanin.com>



**veterinary/**  
**focus** #29.3

La revista internacional para el veterinario de animales de compañía



## PRÓXIMAMENTE...

En nuestro próximo número abordaremos varios aspectos de las enfermedades hepáticas y pancreáticas.

- **Insuficiencia pancreática exocrina en el perro**  
*Dolores Tabar, España*
- **Cómo abordar... el perro con enzimas hepáticas alteradas**  
*Jordi Puig, España*
- **Diabetes melitus felina**  
*Christine Iben, Austria*
- **Colangitis felina**  
*Craig Webb, EE. UU.*
- **Hepatitis crónica canina**  
*Cynthia Webster, EE. UU.*
- **Pancreatitis canina: diagnóstico y dificultades**  
*Iwan Burgener, Austria*
- **Nutrición del gato con pancreatitis**  
*Karin Allenspach, EE. UU.*
- **Diagnóstico por imagen de la enfermedad hepática y pancreática**  
*Laurent Blond, Francia*

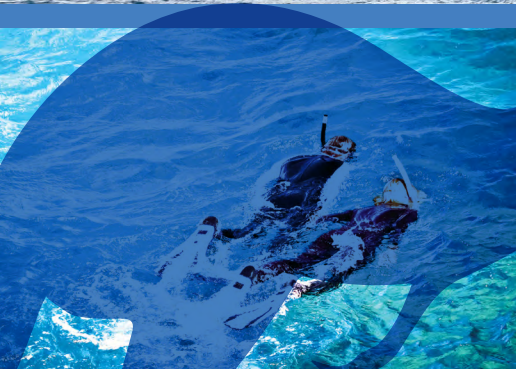
**ROYAL CANIN**

El equipo de Veterinary Focus acepta ofrecimientos de ideas para escribir artículos, así como sugerencias de temas y autores, que deben dirigirse al director. Veterinary Focus tiene completamente reservado el derecho de reproducción. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, copiarse ni transmitirse de ninguna manera ni por ningún medio (ya sea gráfico, electrónico o mecánico), sin el consentimiento por escrito de los editores © Royal Canin SAS 2018. No se han identificado de una manera especial los nombres patentados (marcas registradas). No obstante, de la omisión de esa información no puede deducirse que se trata de nombres no patentados y que, por tanto, puede utilizarlos cualquiera. Los editores no pueden asumir la responsabilidad sobre la información proporcionada acerca de las dosificaciones y los métodos de aplicación. Cada lector debe comprobar en la bibliografía adecuada que los detalles de este tipo son correctos. Puesto que los traductores han hecho todo lo posible por garantizar la precisión de sus traducciones, no puede aceptarse responsabilidad alguna sobre la exactitud de los artículos originales y, por consiguiente, tampoco las reclamaciones resultantes por negligencia profesional a este respecto. Las opiniones expresadas por los autores o los colaboradores no reflejan necesariamente las opiniones de los editores, los directores o los asesores editoriales.



# 9 WORLD CONGRESS OF VETERINARY DERMATOLOGY

20-24 OCTOBER 2020



## Sydney is closer than you think.

Follow us for updates  
[vetdermsydney.com](http://vetdermsydney.com)

### Principal Sponsors



### Major Sponsors

