



**Reporte de Caso: Enfermedad del Tracto Urinario Inferior Felino (FLUTD) en un Gato
Macho Esterilizado**

Trabajo de grado para optar por el título de Medica Veterinaria

Paula Andrea Peña Ruiz

Asesor

Maria del Pilar Patiño Horta

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad Ciencias agropecuarias

Programa Medicina veterinaria

Caldas, Antioquia

2025

Agradecimiento

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que, con su apoyo y dedicación, hicieron posible la culminación de este trabajo y de mi trayectoria académica.

Dedico la culminación de este proceso a mi madre, María Patricia Ruiz, por ser un faro de fortaleza y perseverancia, cuyo ejemplo de vida me ha guiado en cada paso. Su apoyo incondicional y sus lecciones sobre el valor del esfuerzo y la dedicación han sido un pilar fundamental en mi formación. Mi gratitud se extiende a mi padre, Pedro Roberto Peña, por respaldar incondicionalmente mi decisión de seguir esta carrera y por ser un apoyo constante en cada desafío que se presentó. A mi hermana, Laura, por ser una fuente de inspiración y por demostrarme que, con esfuerzo y determinación, es posible superar cualquier obstáculo para alcanzar los sueños. De igual manera, agradezco a mi tía, Bernarda Ruiz, por sus incesantes palabras de aliento y por su inquebrantable fe en mis capacidades a lo largo de toda mi vida. También a mi prima, Nancy Echeverry, quien siempre ha sido un modelo a seguir y una inspiración personal.

No puedo dejar de mencionar a mis grandes amigos, Jennifer Arboleda, Jhon Ochoa y Juan Manuel Quilindo, por constituir una red de apoyo invaluable en los momentos más difíciles. A Valentina Serna, gran amiga de la facultad, con quien compartir esta etapa hizo que mi experiencia académica fuera aún más gratificante. Y a Lacsmy Montoya, por ser una compañera que me impulsó a desarrollar una mayor disciplina y constante en mis estudios. Por último, me gustaría extender mi agradecimiento a los docentes y compañeros que tuve el privilegio de conocer durante estos seis años. Sus contribuciones a mi formación profesional y personal han dejado en mí enseñanzas y experiencias invaluable. De manera especial, agradezco al docente Carlos Felipe Orjuela, quien me abrió las puertas al fascinante mundo de la patología, motivándome a profundizar en un área que hoy me apasiona profundamente.

A todos ustedes, gracias por ser parte de este importante capítulo de mi vida.

Resumen

La enfermedad del tracto urinario inferior felino (FLUTD) constituye un conjunto de patologías que afectan la vejiga y la uretra, manifestándose con signos como disuria, hematuria, polaquiuria y obstrucción urinaria. La urolitiasis, una de sus principales causas, representa un reto diagnóstico y terapéutico en la clínica de pequeños animales, ya que su manejo requiere un abordaje integral que combine procedimientos médicos, quirúrgicos y medidas preventivas.

El presente trabajo describe y analiza el caso clínico de un felino macho castrado de cinco años, diagnosticado con urolitiasis vesical y obstrucción urinaria. El diagnóstico se estableció mediante examen físico, estudios de laboratorio (hemograma, perfil bioquímico, urianálisis), ecografía abdominal y seguimiento clínico. El tratamiento incluyó hospitalización, manejo médico inicial, sondaje vesical, lavados vesicales y, posteriormente, cistotomía para la extracción del material obstructivo. Los hallazgos intraoperatorios evidenciaron material vegetativo intraluminal adherido a la mucosa vesical y signos de cistitis.

La discusión compara el abordaje de este caso con lo recomendado en la literatura científica, destacando la importancia de la correcta identificación de los cristales mediante técnicas de laboratorio especializadas, la implementación de estrictos protocolos de asepsia en el sondaje vesical, la minimización del estrés hospitalario y la selección de antibióticos basada en cultivo y antibiograma. Asimismo, se resalta la necesidad de estrategias preventivas adaptadas al tipo específico de urolito para reducir recurrencias.

Este estudio concluye que un abordaje diagnóstico completo, la aplicación de protocolos estandarizados y el manejo integral del paciente son claves para optimizar el pronóstico y prevenir la reaparición de la enfermedad. Los resultados de este caso permiten reflexionar sobre las áreas

de mejora en la práctica clínica diaria y fomentar la implementación de medidas basadas en la evidencia científica.

Palabras clave: FLUTD, urolitiasis, felino, cistotomía, sondaje vesical, cristales de estruvita.

Abstract

Feline lower urinary tract disease (FLUTD) encompasses a group of pathologies affecting the bladder and urethra, commonly presenting with signs such as dysuria, hematuria, pollakiuria, and urinary obstruction. Urolithiasis, one of the main causes, represents a diagnostic and therapeutic challenge in small animal practice, as its management requires a comprehensive approach combining medical treatment, surgical intervention, and preventive measures.

This work describes and analyzes the clinical case of a five-year-old neutered male cat diagnosed with vesical urolithiasis and urinary obstruction. Diagnosis was established through physical examination, laboratory tests (complete blood count, biochemical profile, urinalysis), abdominal ultrasound, and clinical follow-up. Treatment included hospitalization, initial medical management, urinary catheterization, bladder flushing, and subsequently, cystotomy for removal of the obstructive material. Intraoperative findings revealed intraluminal vegetative material adhered to the bladder mucosa and signs of cystitis.

The discussion compares the approach in this case with that recommended in the scientific literature, highlighting the importance of accurate crystal identification using specialized laboratory techniques, strict aseptic protocols during urinary catheterization, minimizing hospitalization stress, and selecting antibiotics based on culture and sensitivity testing. Furthermore, the need for preventive strategies tailored to the specific urolith type is emphasized to reduce recurrence.

This study concludes that a thorough diagnostic approach, adherence to standardized protocols, and comprehensive patient management are essential to optimize prognosis and prevent disease

recurrence. The results of this case highlight opportunities for improvement in daily clinical practice and encourage the implementation of evidence-based measures.

Keywords: FLUTD, urolithiasis, feline, cystotomy, urinary catheterization, struvite crystals.

Tabla de contenido

Introducción	8
Planteamiento del problema	10
Justificación	12
Objetivos	14
Objetivo general	14
Objetivos específicos	15
Marco teórico	15
Síndrome del Tracto Urinario Inferior Felino (FLUTD)	15
Clasificación clínica del FLUTD:	16
Etiología del FLUTD	18
Urolitiasis Felina	20
<i>Microlitiasis:</i>	21
<i>Factores de Riesgo Asociados a Urolitiasis/Microlitiasis:</i>	22
Fisiopatología:	23
Signos clínicos	25
<i>Signos urinarios específicos</i>	25
<i>Signos generales</i>	26
<i>Signos secundarios o sistémicos</i>	26
<i>Complicaciones potenciales</i>	26
Diagnóstico de FLUTD	27
Tratamiento	29

<i>Tratamiento Farmacológico</i>	30
<i>Abordaje Quirúrgico:</i>	32
Descripción del caso clínico:	34
Reseña	35
Anamnesis	35
Catamnesis	36
Examen Físico General	36
Lista de problemas y lista maestra y diagnósticos presuntivos	36
Conducta, Plan Terapéutico y Diagnostico	36
Hospitalización día 1, 2 y 3.	38
Reporte de intervención quirúrgica programada:	44
Hospitalización postquirúrgica:	46
Discusión	49
Conclusiones	52
Referencias	53

Índice de tablas

Tabla 1.

36

Índice de ilustraciones

Ilustración 1	24
Ilustración 2	34
Ilustración 3	36
Ilustración 4:	39
Ilustración 5:	40
Ilustración 6:	41
Ilustración 7:	41
Ilustración 8:	42
Ilustración 9:	42
Ilustración 10:	43
Ilustración 11:	44

Introducción

El síndrome del tracto urinario inferior felino (FLUTD) es un conjunto de problemas que afectan la vejiga y la uretra de los gatos, y es una de las causas más frecuentes de consulta veterinaria. Dentro de estas patologías, la urolitiasis se considera una de las más relevantes, ya que puede causar obstrucciones graves que ponen en riesgo la vida del paciente (Polzin, 2000).

La urolitiasis, se entiende como la formación de cálculos urinarios a partir de diferentes sustancias que normalmente deberían estar disueltas en la orina, esta patología representa una gran relevancia en la medicina veterinaria, especialmente en gatos domésticos (Koehler et al., 2009; Gómez, 2016). Los urolitos más comunes están compuestos por estruvita u oxalato de calcio y pueden localizarse en distintas zonas del tracto urinario, generando una variedad de signos clínicos que van desde disuria intermitente hasta obstrucciones completas que comprometen gravemente la vida del paciente (Escobar, 2017).

En la práctica clínica, esta enfermedad se manifiesta frecuentemente como una urgencia médica puesto que en gatos machos con obstrucción uretral genera hematuria, dolor abdominal, vocalización o letargia, cuya resolución requiere un diagnóstico inmediato y una intervención médica o quirúrgica rápida. (Bartges & Callens, 2015; Del Ángel et al. (2017). Aun así, y pese a los avances en diagnóstico y terapéutica, el manejo integral de la urolitiasis sigue siendo un reto, pues se estima que hasta un 39% de los gatos con esta condición pueden sufrir recurrencias durante su vida (Jeusette, 2009).

En América Latina, y particularmente en Colombia, la documentación de esta enfermedad es escasa, ya que la mayoría de estudios clínicos provienen de Norteamérica, lo que limita la generación de protocolos ajustados a la realidad local (Del Ángel et al., 2008). Esta falta de literatura regional hace aún más valiosos los reportes de caso, que permiten compartir experiencias reales, enriquecer el aprendizaje y fortalecer la práctica clínica veterinaria (Roa Ríos, 2021; Ocampo, 2024). Esta falta de documentación dificulta comparar tratamientos y optimizar protocolos clínicos. Por ello, es fundamental fortalecer la elaboración de reportes de caso que enriquezcan el conocimiento contextual en la medicina veterinaria. (Roa Ríos, 2021).

En este marco, el presente trabajo describe la evolución clínica de un paciente felino con urolitiasis complicada, desde la presentación inicial hasta la resolución quirúrgica y el manejo postoperatorio, con el objetivo de aportar información práctica y contextualizada para médicos veterinarios, estudiantes y tutores responsables.

Planteamiento del problema

En el abordaje clínico de animales de compañía, la urolitiasis en felinos es una de las enfermedades más comunes en la clínica de pequeños animales y se considera una urgencia médica por su capacidad de causar obstrucciones urinarias graves. Estas obstrucciones, si no se diagnostican y tratan a tiempo, pueden llevar rápidamente a complicaciones severas e incluso a la muerte del paciente (Escobar, 2017; Fossum et al., 2009). Dentro del síndrome del tracto urinario inferior felino (FLUTD), la urolitiasis se encuentra entre las causas más importantes y representa un reto clínico frecuente. A pesar de que existen protocolos ya establecidos para el diagnóstico y manejo de la urolitiasis en gatos, en la práctica clínica es normal que los pacientes acudan a consulta cuando ya presentan signos avanzados de obstrucción urinaria (Rodríguez, 2024). Esto no solo dificulta el tratamiento, sino que también aumenta el riesgo de complicaciones, hospitalizaciones más prolongadas y la necesidad de cirugías de urgencia. Por esto es importante hacer un diagnóstico temprano y una intervención rápida para mejorar el pronóstico (Rodríguez, 2022).

Un factor que contribuye a esto es la subestimación de los signos clínicos iniciales, tanto por parte de los tutores como, ocasionalmente, del equipo veterinario, lo que conlleva demoras en la implementación de un manejo oportuno (Roa Ríos, 2021). Esta demora es aún más crítica en gatos machos, debido a su anatomía uretral más estrecha, que los hace más susceptibles a obstrucciones severas. (Rodríguez, 2022).

En el caso clínico de Gary, un gato mestizo de cinco años con antecedentes de cistitis, se evidencia claramente esta problemática. El paciente fue remitido por una obstrucción urinaria severa que, después de un manejo médico inicial, evolucionó hasta el punto de requerir una cistotomía por la presencia de material vegetativo adherido a la mucosa vesical. Este caso clínico nos permite evidenciar la gravedad que puede alcanzar la enfermedad, la complejidad del manejo quirúrgico y postoperatorio, y la necesidad de un abordaje integral que incluya control del dolor, soporte hospitalario y seguimiento adecuado.

A pesar de que la urolitiasis en la medicina veterinaria tiene una gran relevancia, existe una gran escasez de literatura que documente de forma bien detallada el abordaje clínico de esta condición, especialmente en regiones de América Latina. Según Del Ángel et al. (2017), A pesar de que se han realizado un gran número de estudios sobre su prevalencia en animales domésticos,

la mayoría de las publicaciones provienen de Canadá y Estados Unidos, siendo muy limitada la información en otros países de sur América.

Esta carencia de reportes clínicos que describen correctamente la evolución, el tratamiento y el seguimiento de casos de urolitiasis en gatos reduce la posibilidad de optimizar los protocolos terapéuticos con base en experiencias clínicas reales. (Roa Ríos, 2021). Por esto se hace necesario el desarrollo y publicación de reportes de caso que documenten de forma detallada los procesos médicos y quirúrgicos involucrados, sirviendo como herramientas de aprendizaje y referencia tanto para estudiantes como para profesionales veterinarios. (Roa Ríos, 2021; Rodríguez, 2022; Duran Escobar, 2022)

Justificación

La urolitiasis en felinos, por su alta frecuencia, gravedad potencial y evolución clínica compleja, requiere de una atención diagnóstica y terapéutica adecuada, además de estar respaldada por una documentación detallada (Roa Ríos, 2021). Por esto es importante la elaboración de reportes de caso para proporcionar una herramienta académica y clínica que facilite una comprensión más real y actualizada de estas patologías específicas, especialmente en casos donde la literatura es limitada (Duran Escobar, 2022). Al tener información detallada de la evolución clínica, el manejo médico-quirúrgico y el seguimiento de los pacientes, estos reportes permiten compartir experiencias reales que enriquecen el conocimiento de médicos veterinarios, estudiantes en formación y tutores responsables (Bartges & Callens, 2015). Esta documentación contribuye para mejorar la práctica clínica, fortalecer la formación académica y promover una mejor atención al paciente. Así, los reportes clínicos aportan evidencia valiosa para el diagnóstico temprano, elección del tratamiento adecuado y prevención de complicaciones, lo cual es esencial en patologías complejas como la urolitiasis felina. (Bartges & Callens, 2015; (Duran Escobar, 2022).

Además, esta patología al ser una de las principales causas del FLUTD, debe ser comprendida dentro de un enfoque más amplio que nos permita abordar adecuadamente tanto sus manifestaciones clínicas como sus recurrencias, desarrollando una visión más grande de este síndrome. (Polzin et al., 2000).

La importancia de este tipo de trabajos gira en torno a su capacidad de facilitar una mejor toma de decisiones clínicas en casos similares, disminuyendo la duda que enfrentan tanto los profesionales como los propietarios ante este tipo de situaciones. Además, al presentar un abordaje basado en hallazgos paraclínicos concretos como el análisis de orina, estudios de imagen y evaluación intraoperatoria se refuerza la importancia de utilizar herramientas diagnósticas objetivas para establecer un tratamiento eficaz y evitar complicaciones mayores. (Bartges & Callens, 2015; Del Ángel et al, 2017).

La elaboración de este estudio de caso responde no solo a la necesidad de registrar la experiencia clínica compleja, sino también a la de generar conocimiento útil que contribuya al desarrollo de mejores prácticas en el manejo de la urolitiasis felina. Al tratarse de una patología que no cuenta con protocolos únicos ni soluciones universales, es indispensable fomentar la

construcción de guías clínicas basadas en evidencia y experiencias reales que fortalezcan la atención veterinaria y favorezcan diagnósticos más tempranos y tratamientos más certeros (Bartges & Callens, 2015).

Objetivos

Objetivo general

Describir el cuadro clínico, el abordaje diagnóstico, la terapéutica implementada, las complicaciones asociadas y la evolución postoperatoria en un caso de síndrome del tracto urinario inferior felino (FLUTD) con urolitiasis como causa subyacente.

Objetivos específicos

- Analizar de forma detallada la etiología y fisiopatología de la urolitiasis en felinos.
- Documentar las complicaciones clínicas que pueden surgir durante el manejo médico y quirúrgico de la urolitiasis asociada a FLUTD
- Comparar la terapéutica utilizada en el caso clínico con lo reportado en la literatura científica actual.
- Evaluar la utilidad de las herramientas diagnósticas empleadas para identificar la urolitiasis como causa de obstrucción urinaria dentro del síndrome FLUTD.

Marco teórico

Síndrome del Tracto Urinario Inferior Felino (FLUTD)

El síndrome del tracto urinario inferior felino (FLUTD, por sus siglas en inglés) es un término clínico amplio que engloba diversas patologías que afectan la vejiga y la uretra de los gatos. (American Veterinary Medical Association, 2014; Petia, s.f.). Es importante reconocer que FLUTD no es una enfermedad única, sino de un conjunto de signos clínicos comunes que pueden ser originados por múltiples causas subyacentes, siendo la cistitis idiopática felina (CIF) la más común, seguida por la urolitiasis y los tapones uretrales (Clinicaveterinariamadrid, 2018; Petia, s.f.; HVNaches, s.f.).

Los signos clínicos típicos asociados con el FLUTD incluyen la hematuria, disuria, polaquiuria, estranguria y periuria (micción en lugares inapropiados) (Clinicaveterinariamadrid, 2018; Petia, s.f.; HVNaches, s.f.). Estos signos clínicos son inespecíficos y pueden darse en cualquiera de las etiologías subyacentes ya sea CIF (Cistitis idiopática felina), urolitiasis, infecciones bacterianas, anomalías anatómicas, neoplasias entre otras. (Jones, 2021).

Esta condición suele observarse con mayor frecuencia en gatos de mediana edad que llevan un estilo de vida sedentario, principalmente en ambientes interiores. Estos gatos a menudo presentan sobrepeso y son alimentados con dietas secas, factores que se han asociado con alteraciones en la composición urinaria, disminución de la frecuencia miccional y aumento de la concentración de la orina, condiciones que favorecen la formación de cristales y la inflamación vesical (Clinicaveterinariamadrid, 2018; HVNaches, s.f.). Asimismo, factores psicosociales como el estrés ambiental, cambios en la rutina, falta de enriquecimiento y la convivencia con otras mascotas han sido identificados como desencadenantes relevantes, especialmente en casos idiopáticos, demostrando que tanto los factores físicos como los emocionales influyen en la aparición y recurrencia del FLUTD (Sáenz, 2021; Jones et al., 2021).

Clasificación clínica del FLUTD:

El FLUTD se clasifica clínicamente en dos grandes categorías: formas obstructivas y formas no obstructivas, dependiendo de si existe o no una interrupción física del flujo urinario.

Esta diferenciación es esencial tanto para el diagnóstico como para el abordaje terapéutico del paciente. (UCDAVIS, 2021; Polzin et al., 2000; Jones et al., 2021).

Las formas no obstructivas de FLUTD en son más frecuentes y, aunque pueden causar signos clínicos similares a las formas obstructivas, tales como disuria, hematuria y polaquiuria, no incluyen una interrupción mecánica del paso de la orina (Polzin et al., 2000; Jones et al., 2021; Saenz, 2021).

Dentro de esta categoría, la cistitis idiopática felina (CIF) es la etiología más común, representando entre el 55% y 64% de los casos de FLUTD (Jones et al., 2021; Roca et al., 2015). La CIF es un trastorno inflamatorio de etiología multifactorial, donde factores neuroendocrinos, alteraciones en la permeabilidad epitelial vesical, y el estrés ambiental juegan un papel predominante (Roca et al., 2015; Jones et al., 2021; Forrester & Towell, 2015). A este grupo también pertenecen casos leves de urolitiasis sin obstrucción completa, infecciones bacterianas del tracto urinario, neoplasias vesicales y anomalías anatómicas que no bloquean el flujo de orina. (Jones et al., 2021; Suárez et al., 2013). El manejo de las formas no obstructivas está basado en un abordaje integral que incluye terapia farmacológica, modificaciones dietéticas como el aumento del consumo de agua mediante alimento húmedo y el enriquecimiento ambiental para reducir el estrés (Cely & Rodríguez, 2016; Saenz, 2021; Colombino et al., 2021; Forrester et al., 2007).

Por otro lado, las formas obstructivas ocurren cuando existe una barrera física que impide parcial o totalmente la micción, constituyendo una emergencia médica debido a su potencial para conducir a desequilibrios electrolíticos severos, daño renal agudo y muerte si no se interviene inmediatamente (Bartges & Callens, 2015; Del Ángel et al., 2017).

Las causas más frecuentes de obstrucción son los urolitos o cálculos uretrales, los tapones uretrales formados por una matriz mucoproteica junto con proteínas, células inflamatorias y cristales, y el espasmo uretral en respuesta al dolor e inflamación local. (Chew et al., 2011; Forrester & Roudebush, 2007). La obstrucción uretral es más común en gatos machos debido a que tienen más estrecho el calibre de su uretra y esto puede manifestarse clínicamente con signos de retención urinaria, letargia, vómitos y dolor abdominal (Westropp, 2004; Saenz, 2021).

La diferenciación entre formas obstructivas y no obstructivas no siempre es evidente en la anamnesis inicial, por lo que es indispensable realizar una evaluación clínica completa, junto con estudios complementarios como palpación abdominal, análisis de orina, radiografías y ecografía para identificar el sitio y la causa de la obstrucción. (Senior, 2006; Houston, 2010; Jones et al., 2021; Saenz, 2021).

Esta clasificación es clave para definir el plan terapéutico y establecer un pronóstico adecuado, puesto que Mientras que las formas no obstructivas suelen responder bien a cambios dietéticos, manejo del estrés, y medicación analgésica o antiinflamatoria (Colombino et al., 2021; Forrester & Towell, 2015), las formas obstructivas requieren estabilización urgente, desobstrucción urinaria mediante sondaje o cirugía y manejo intensivo para evitar complicaciones sistémicas (Fossum et al., 2009; Chew et al., 2011).

Etiología del FLUTD

El FLUTD es un síndrome clínico complejo y multifactorial que agrupa diversas patologías que afectan la vejiga y la uretra en los gatos. La Cistitis Idiopática Felina (CIF) representa la causa más común, siendo responsable de hasta dos tercios de los casos (Jones et al., 2021; He et al., 2022). Se trata de una inflamación estéril de la vejiga de origen no infeccioso, cuya etiología no ha sido completamente definida, aunque se reconoce como una condición de naturaleza multifactorial. Entre los mecanismos fisiopatológicos más estudiados destacan las alteraciones del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, disfunciones neuroendocrinas, alteraciones en la barrera vesical y una respuesta exacerbada al estrés (Roca et al., 2015; Forrester & Towell, 2015; Jones et al., 2021). El estrés ambiental juega un papel clave en su desarrollo, siendo factores desencadenantes comunes los cambios de entorno, mudanzas, alteraciones en la rutina o la convivencia con otros animales (He et al., 2022; Saenz, 2021).

Además de la CIF, existen otras causas de FLUTD que deben considerarse en la evaluación clínica del paciente. La urolitiasis, segunda etiología más frecuente, se refiere a la formación de urolitos (cálculos) en el tracto urinario, principalmente en la vejiga y la uretra. Su importancia radica en su capacidad para generar obstrucciones, especialmente en gatos machos debido al

diámetro reducido de su uretra (Chew et al., 2011; Fossum et al., 2009). Los urolitos pueden coexistir con otras patologías del tracto urinario, agravando el cuadro clínico, y están influenciados por factores dietéticos, genéticos y metabólicos (He et al., 2022; Roca et al., 2015).

Otra causa significativa son las infecciones bacterianas del tracto urinario inferior (ITU), más prevalentes en gatos geriátricos o con comorbilidades como enfermedad renal crónica, hipertiroidismo o diabetes mellitus (Bartges & Kirk, 2006). Los principales géneros bacterianos involucrados incluyen *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.*, *Proteus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas spp.* y *Pasteurella spp.* (Bailiff et al., 2006; Litster et al., 2007; Mayer-Roenne et al., 2007). Algunas de estas bacterias, especialmente las ureasas positivas, pueden inducir la formación de cristales de estruvita al alcalinizar la orina, facilitando así la aparición de urolitiasis secundaria. El diagnóstico debe basarse en cultivos de orina y antibiogramas para evitar tratamientos inadecuados y resistencia bacteriana (Dorsch et al., 2019; Bartges & Callens, 2015)

Los tapones uretrales constituyen una de las principales causas obstructivas del FLUTD. Los cuales se componen de una mezcla de matriz mucoproteica, cristales de estruvita, células inflamatorias y proteínas (Chew et al., 2011; He et al., 2022). Estos tapones suelen formarse en respuesta a procesos inflamatorios como la CIF, aunque también pueden estar relacionados con infecciones o presencia de urolitos. La inflamación de la mucosa y el espasmo uretral inducido por el dolor local agravan la obstrucción. Aunque la presencia de cristales ha sido tradicionalmente asociada a dietas secas y baja ingesta de agua, la matriz proteica parece jugar un rol más importante en la formación del tapón (Gunn, 2003; Cooper & Scansen, 2020).

Los tumores del tracto urinario inferior, como los carcinomas de células transicionales y los linfomas son lo que menor frecuencia tienen, pero pueden provocar signos similares a estas etiologías, incluyendo hematuria, disuria e incluso obstrucción mecánica del flujo urinario (Jones et al., 2021; Houston, 2010; Senior, 2006). para hacer un diagnóstico se requiere de estudios avanzados como imagenología, cistoscopia y biopsia, y su tratamiento puede incluir cirugía, quimioterapia o manejo paliativo.

Por otro lado, las anomalías anatómicas que pueden ser congénitas o adquiridas, como lo son la estenosis uretral, persistencia del uraco o divertículos vesicales, también pueden causar signos compatibles con FLUTD debido a obstrucciones parciales o irritación crónica. Estas condiciones son poco comunes y generalmente requieren estudios de imagen específicos para su diagnóstico, y en algunos casos, intervención quirúrgica correctiva (Roldán et al., 2013; Jones et al., 2021).

Por último, los problemas neurológicos que afectan la innervación de los esfínteres urinarios pueden derivar en disfunciones miccionales como retención urinaria, micción incompleta o incontinencia, favoreciendo así la aparición de infecciones o cistitis secundaria (Forrester et al., 2007; Roca et al., 2015). Las causas neurológicas incluyen traumatismos, lesiones medulares o enfermedades degenerativas, y requieren evaluación neurológica completa y estudios dinámicos para su abordaje adecuado.

Todos estos factores, aunque diversos en su origen, pueden producir signos clínicos similares como disuria, hematuria, polaquiuria, estranguria y periuria. No obstante, la identificación de la causa subyacente es fundamental, ya que el tratamiento y pronóstico varían significativamente según la etiología. (Sáenz, 2021; Ocampo, 2024).

Urolitiasis Felina

La urolitiasis es una condición patológica caracterizada por la formación de urolitos (también llamados “piedras” o “cálculos”) en el tracto urinario, los cuales pueden localizarse en cualquier parte del sistema: riñones (nefrolitiasis), uréteres (ureterolitiasis), vejiga (cistolitiasis) o uretra (uretritis obstructiva) (Fossum et al., 2009; Rodríguez, 2022.).

Estos urolitos se originan por la cristalización y agregación de minerales que normalmente están disueltos en la orina, pero que, bajo ciertas condiciones fisicoquímicas, se sobresaturan, precipitan y crecen formando estructuras sólidas de diversos tamaños y formas. Si bien la presencia de cristales en la orina no siempre implica enfermedad, cuando se agrupan y forman urolitos pueden causar síntomas clínicos como dolor, hematuria, disuria y, en casos graves, obstrucción

urinaria, situación particularmente crítica en gatos machos debido al estrecho diámetro de su uretra (Suárez et al., 2013).

En medicina veterinaria de pequeñas especies, la urolitiasis representa una de las principales causas de enfermedad del tracto urinario inferior (FLUTD), siendo responsable de un gran número de consultas veterinarias por signos urinarios, y una causa frecuente de recurrencia clínica si no se aborda adecuadamente (Escobar, 2017; Jeusette, 2009).

Los urolitos más frecuentes en gatos son los de estruvita (fosfato amónico y magnésico) y los de oxalato de calcio (CaOx) (Bartges & Kirk, 2006). La prevalencia de uno u otro tipo ha variado con el tiempo, en parte debido a dietas comerciales diseñadas para prevenir uno que pueden aumentar el riesgo del otro. (Ocampo, 2024). Para que se formen cálculos, la orina debe estar saturada en minerales y cumplir con ciertas condiciones favorables para la cristalización y agregación, siendo determinantes factores como:

La concentración urinaria de minerales como magnesio, fósforo, calcio y oxalato juega un papel fundamental, al igual que el pH urinario, ya que un pH alcalino favorece la formación de cristales de estruvita, mientras que un ambiente ácido predispone a la cristalización de oxalato de calcio; además, existen sustancias que pueden inhibir o facilitar este proceso (Brown, 2013). Otro factor importante es el volumen y la concentración de la orina, dado que un bajo consumo de agua conduce a una orina más concentrada, lo que incrementa la posibilidad de agregación y crecimiento de cristales (Rodríguez, 2022; Suárez et al., 2013). La frecuencia miccional también influye, ya que periodos prolongados sin orinar permiten que los minerales permanezcan más tiempo en la vejiga, aumentando la probabilidad de cristalización y formación de cálculos (Jeusette, 2009). Asimismo, los factores dietéticos modifican tanto la composición como el pH urinario; por ejemplo, dietas acidificantes diseñadas para prevenir cálculos de estruvita pueden elevar el riesgo de formación de oxalato de calcio (Bartges & Kirk, 2006; Baciero, 2011). Finalmente, aunque menos frecuentes en gatos que en perros, las infecciones del tracto urinario causadas por bacterias productoras de ureasa, como *Staphylococcus* spp., *Proteus* spp. y *Enterococcus* spp., pueden alcalinizar la orina y favorecer la formación de cristales de estruvita (Brown, 2013).

Microlitiasis:

La microlitiasis urinaria se caracteriza por la presencia de múltiples cristales urinarios de tamaño microscópico o submilimétrico, comúnmente descritos como “arena” o “barro” dentro de la vejiga (Bartges & Kirk, 2006). Aunque estos microcristales no forman estructuras macroscópicas evidentes a simple vista, poseen la misma composición química que los urolitos clínicamente relevantes, siendo los más frecuentes los de estruvita (fosfato amónico magnésico) y oxalato de calcio (CaOx) (Brown, 2013; He et al., 2022).

Desde el punto de vista clínico, la microlitiasis representa una condición que, si bien puede pasar desapercibida en algunos casos, puede constituir una etapa inicial crítica en la formación de cálculos mayores y en el desarrollo del síndrome del tracto urinario inferior felino (FLUTD). Esto se debe a varios mecanismos patogénicos asociados a la presencia de estos microcristales:

Irritación mecánica local: La fricción constante de los cristales microscópicos contra el urotelio de la vejiga y uretra genera inflamación vesical y uretral, lo cual provoca dolor, irritación y frecuentemente se manifiesta con hematuria microscópica o incluso macroscópica (Bartges & Kirk, 2006; Suárez et al., 2013).

Formación de tapones uretrales: En particular, en gatos machos, cuya uretra distal presenta un diámetro estrecho y una longitud considerable, los microcristales pueden agregarse con mucoproteínas, células inflamatorias, detritos celulares y secreciones vesicales, conformando una matriz pastosa o tapones uretrales que obstruyen parcial o completamente el flujo urinario, constituyendo una urgencia médica (He et al., 2022; Chew et al., 2011).

Riesgo aumentado de urolitiasis: La persistencia de condiciones que favorecen la cristalización y agregación, tales como la sobresaturación de minerales en la orina, alteraciones del pH urinario o una baja frecuencia miccional, facilita la aglutinación y crecimiento de estos microcristales, progresando hacia la formación de urolitos macroscópicos clínicamente significativos que pueden ocasionar obstrucción y daño vesical severo (Brown, 2013; Rodríguez, 2022).

Aunque en ciertas situaciones la microlitiasis puede constituir un hallazgo incidental en análisis de orina sin manifestar síntomas evidentes, su detección debe alertar al médico veterinario sobre la necesidad de identificar y corregir los factores predisponentes subyacentes. La implementación temprana de medidas preventivas, tales como modificaciones dietéticas para

regular la composición y el pH urinario, aumento de la ingesta hídrica y manejo ambiental para reducir el estrés, es fundamental para evitar la progresión hacia cálculos obstructivos, los cuales representan un riesgo significativo especialmente en gatos machos debido a su anatomía uretral (Bartges & Kirk, 2006; He et al., 2022; Cely & Rodríguez, 2016).

Factores de Riesgo Asociados a Urolitiasis/Microlitiasis:

Los factores de riesgo asociados a la formación de urolitos y microlitiasis en gatos son múltiples y se interrelacionan para favorecer la aparición y recurrencia de esta patología. Según Bartges & Kirk, (2006) y Escobar, (2017) La edad juega un papel importante, ya que, si bien la urolitiasis puede presentarse a cualquier edad, es más frecuente en gatos adultos jóvenes a de mediana edad, comúnmente entre 2 y 7 años. En cuanto al sexo y estado reproductivo, los gatos machos, especialmente los castrados, presentan un riesgo mucho mayor de desarrollar obstrucciones uretrales debido a la anatomía particular de su uretra, que es más larga, estrecha y segmentada en comparación con la de las hembras; sin embargo, tanto machos como hembras pueden formar cristales y urolitos (Gil M., 2022; Cely, 2016). La dieta influye de manera decisiva, ya que los alimentos con alto contenido mineral, que alteran el pH urinario hacia rangos excesivamente alcalinos o ácidos, así como aquellos que no estimulan adecuadamente la ingesta de agua, favorecen la sobresaturación mineral y la cristalización en la orina (Bartges & Kirk, 2006; Baciero, 2011). Relacionado con esto, la baja ingesta de agua, común en gatos alimentados exclusivamente con dieta seca, produce orina más concentrada y menos diluida, lo que facilita la agregación de cristales y formación de cálculos (Rodríguez, 2022; Suárez et al., 2013). Además, el estilo de vida sedentario, asociado a sobrepeso y a una vida estrictamente en interiores, reduce la frecuencia miccional y contribuye a la concentración urinaria, aumentando el riesgo de urolitiasis (Purina Institute, 2024; Escobar, 2017). Finalmente, el estrés ambiental actúa como un factor desencadenante o agravante al modificar los hábitos de micción y aumentar la inflamación vesical, elementos claves en la patogénesis del síndrome del tracto urinario inferior felino (FLUTD) y en la recurrencia de los episodios de urolitiasis (He et al., 2022; Forrester et al., 2007).

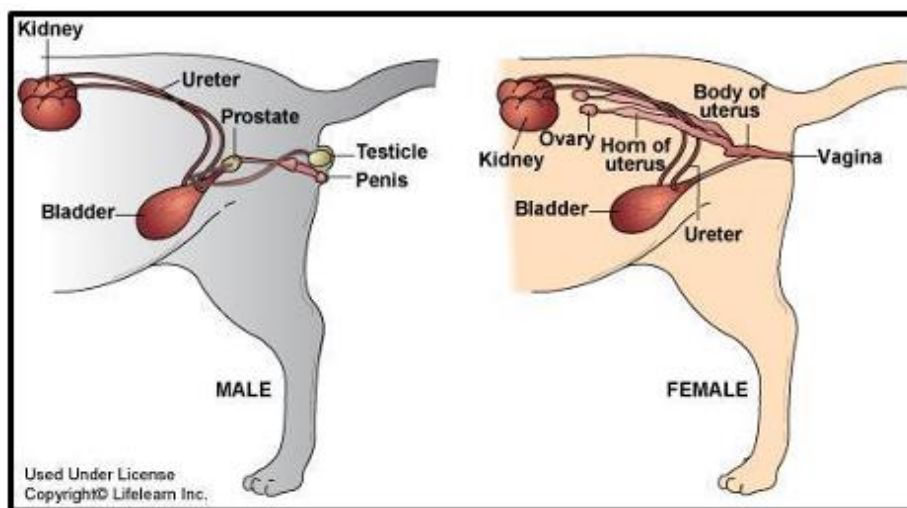
En resumen, la interacción de factores inherentes al gato (edad, sexo, anatomía), condiciones externas como dieta y estilo de vida, y el impacto psicosocial del estrés conforman un entorno propicio para la formación y progresión de cristales y urolitos, constituida principalmente

por estruvita y oxalato de calcio, siendo responsables de la mayoría de los casos clínicos de FLUTD complicados por urolitiasis (Bartges & Kirk, 2006; Brown, 2013; Gil M., 2022).

Fisiopatología:

Para poder entender la fisiopatología de la microlitiasis y su progresión a la urolitiasis obstructiva en gatos, es indispensable conocer previamente la anatomía del tracto urinario inferior de los felinos. Según el estudio realizado por Cely (2016), la uretra de los machos es en consideración mucho más larga y estrecha que la de las hembras, presentando una curvatura sigmoidea y dos zonas críticas de estrechamiento que son, una en la región prostática y otra en el segmento peneano. Esta conformación anatómica, sumada a su reducido diámetro, los hace mucho más susceptibles a tener obstrucciones por acumulación de material cristalino, tapones uretrales o urolitos. En comparación, la uretra de la hembra es más corta y de mayor calibre, lo que reduce significativamente el riesgo de obstrucción.

Ilustración 1: *Anatomía del Aparato urinario en felino macho (izquierda) hembra (derecha).*



Fuente: (Sanderson, 2018)

La microlitiasis urinaria se caracteriza por la presencia de múltiples cristales submilimétricos en la orina, descritos comúnmente como “arena” o “barro” vesical (Bartges &

Kirk, 2006; Brown, 2013; He et al., 2022). Estos microcristales comparten la misma composición química que los urolitos clínicamente significativos, siendo los más frecuentes los de estruvita (fosfato amónico magnésico) y oxalato de calcio (CaOx). Según Brown (2013).

Una vez presentes, estos microcristales flotan inicialmente en la orina, pero su permanencia prolongada provoca irritación mecánica del urotelio. Según este estudio (Rodríguez, 2022; Jeusette, 2009), dicha irritación desencadena una respuesta inflamatoria caracterizada por liberación de proteínas plasmáticas, mucopolisacáridos y células inflamatorias, lo que incrementa la permeabilidad de la mucosa vesical y uretral, facilitando la adhesión y agregación cristalina.

El proceso fisiopatológico de la microlitiasis progresa gradualmente, iniciando con la formación de arenilla vesical, es decir, aglomeraciones visibles de microcristales que incrementan la inflamación y el dolor. Posteriormente, estos cristales pueden unirse a fibrina, células epiteliales descamadas, leucocitos y proteínas urinarias para formar una matriz coloidal que, en los machos, tiende a alojarse en los segmentos más estrechos de la uretra, bloqueando parcial o totalmente el flujo de orina (He et al., 2022; Chew et al., 2011; Cely, 2016). Finalmente, estas acumulaciones pueden actuar como núcleos de mineralización sobre los cuales se depositan capas adicionales de minerales, dando origen a urolitos macroscópicos cada vez más grandes.

Cuando la obstrucción uretral es completa, la orina no puede evacuarse, lo que provoca distensión vesical y aumento de la presión retrógrada hacia uréteres y riñones, con riesgo de hidronefrosis y disminución del filtrado glomerular. (Bartges & Callens, 2015; Del Ángel et al., 2017), esta situación genera retención de toxinas urinarias (urea y creatinina) y graves alteraciones electrolíticas, especialmente hiperpotasemia, que pueden desencadenar bradicardia, arritmias y la muerte del animal si no se interviene de forma inmediata. Además, el dolor local produce espasmos uretrales reflejos que perpetúan la obstrucción y complican la desobstrucción mecánica (Chew et al., 2011). En este punto, la condición constituye una urgencia veterinaria que requiere desobstrucción mediante sondaje uretral y, en casos recurrentes o graves, intervenciones quirúrgicas como la uretrotomía perineal (Fossum et al., 2009).

Signos clínicos

La urolitiasis, como una de las principales causas del síndrome del tracto urinario inferior felino (FLUTD), presenta un amplio espectro de signos clínicos que varían según la localización

de los cálculos, el grado de obstrucción y el tiempo de evolución. Según Bartges & Kirk (2006) y He et al. (2022). El reconocimiento temprano es esencial para un diagnóstico oportuno y manejo eficaz.

Signos urinarios específicos

Estos se dan como una respuesta a el efecto mecánico e inflamatorio que los cristales o cálculos ejercen sobre la mucosa vesical y uretral. Entre los más característicos se incluyen la disuria (esfuerzo y dolor al orinar), la estranguria (micción con esfuerzo intenso y en pequeñas cantidades) y la polaquiuria (aumento en la frecuencia miccional con volúmenes reducidos), manifestaciones directamente relacionadas con la irritación e inflamación del tracto urinario (Bartges & Kirk, 2006; Cely, 2016; Jones et al., 2021). Según Suárez et al. (2013) y He et al. (2022), la hematuria visible o microscópica es frecuente, causada por el daño mecánico sobre el urotelio. Otros signos incluyen la periuria (micción fuera de la caja de arena) y el lamido excesivo de la región perineal como respuesta al dolor (Saenz, 2021; Roca et al., 2015). En casos de obstrucción uretral completa, la incapacidad para expulsar orina constituye una urgencia vital.

Signos generales

Estos reflejan el impacto sistémico del dolor, la inflamación y la respuesta de estrés. Según Bartges & Callens (2015), los más comunes son letargia, anorexia o disminución marcada del apetito, vocalizaciones persistentes y disminución de la actividad. Estos signos se intensifican a medida que la obstrucción persiste o progresa.

Signos secundarios o sistémicos

Cuando la obstrucción uretral es prolongada, la presión intravesical aumenta y se transmite hacia uréteres y riñones, reduciendo la filtración glomerular. Esto provoca azotemia posrenal, evidenciada por elevación de urea y creatinina sérica (Del Ángel et al., 2017), así como hiperpotasemia, que puede generar bradicardia, arritmias y paro cardíaco (Bartges & Callens, 2015). Según Fossum et al. (2009), también pueden presentarse hipotermia, depresión del estado de conciencia, vómitos, signos de uremia y, en fases avanzadas shock.

Complicaciones potenciales

Entre las complicaciones derivadas de episodios obstructivos destacan la falla renal aguda secundaria a la azotemia posrenal mantenida (Cely, 2016), ruptura vesical con uroperitoneo, infecciones urinarias secundarias a la manipulación o a la lesión de la mucosa (Bartges & Kirk, 2006) y cistitis crónica con fibrosis vesical (Jones et al., 2021). Según He et al. (2022), la persistencia de factores predisponentes puede llevar a recurrencias frecuentes, y en caso de una obstrucción total no tratada puede causar la muerte en un periodo de 24 a 72 horas por colapso cardiovascular y fallo multiorgánico.

Diagnóstico de FLUTD

El diagnóstico de la urolitiasis felina requiere un abordaje integral que combine **historia clínica, examen físico, análisis de laboratorio y pruebas de imagen**, ya que, según Bartges & Kirk (2006) y Saenz (2021), los signos clínicos por sí solos no permiten diferenciarla de otras causas del síndrome del tracto urinario inferior felino (FLUTD). Este enfoque permite no solo confirmar la presencia de cálculos, sino también evaluar su localización, el grado de compromiso y descartar otras patologías urinarias.

Historia clínica y examen físico: Según Saenz (2021), es fundamental recopilar información sobre edad, sexo, raza, dieta, antecedentes de episodios previos y cambios en el comportamiento miccional. La urolitiasis se presenta con mayor frecuencia en gatos adultos de mediana edad y, en casos de obstrucción uretral, afecta predominantemente a los machos debido a la estrechez y longitud de su uretra (Cely, 2016). En la exploración física, la palpación abdominal puede revelar varias cosas como lo es una vejiga distendida, firme y dolorosa que se presenta principalmente en obstrucciones agudas, o una vejiga pequeña y engrosada que se evidencia mayormente en cuadros crónicos por inflamación y fibrosis (Bartges & Kirk, 2006; He et al., 2022). En casos avanzados, la evaluación general puede evidenciar signos más sistémicos como lo son la azotemia, deshidratación o letargia (Fossum et al., 2009).

Análisis de orina: El uroanálisis es una de las herramientas más valiosas, pues no solo confirma la presencia de alteraciones urinarias, sino que da una orientación sobre la posible composición del cálculo (Gerber, 2008). La muestra debe recolectarse antes de iniciar el tratamiento y puede obtenerse por medio de la micción espontánea, sondaje o cistocentesis (Cortadellas, 2010). Los hallazgos más frecuentes incluyen densidad urinaria elevada, pH variable (usualmente neutro o ligeramente ácido), proteinuria asociada a hematuria y, en casos con infección bacteriana, elevación de nitritos, aunque la ausencia de estos no descarta una posible infección. En el sedimento se pueden observar eritrocitos, leucocitos, cilindros granulosos y cristales, cuyo tipo varía según el pH (Escobar, 2017).

Según Brown (2013), la cristaluria debe interpretarse con precaución, ya que los cristales pueden formarse in vitro en muestras almacenadas en refrigeración, por esto es mejor hacer el uroanálisis con orina lo más fresca posible. La correlación entre un sedimento fresco con cristales característicos y signos clínicos compatibles es altamente sugestiva de urolitiasis (Bartges & Kirk, 2006).

Cultivo de orina: Se recomienda en presencia de sedimento activo con bacterias y leucocitos, especialmente en gatos mayores o con sospecha de infección urinaria secundaria. Este análisis permite identificar el agente causal y establecer una antibioterapia dirigida (Bartges & Kirk, 2006; Saenz, 2021). Algunas bacterias, como *Staphylococcus spp.* y *Proteus spp.*, pueden modificar el pH urinario y favorecer la formación de cálculos de estruvita que me pueden generar una urolitiasis obstructiva secundaria (He et al., 2022).

Diagnóstico por imagen: Las pruebas de imagen constituyen una herramienta fundamental para confirmar la presencia de urolitos, determinar su localización, tamaño y, en algunos casos, orientar sobre su composición. Según Couto (2010), la radiografía simple es el método diagnóstico más confiable para identificar cálculos radiopacos, como los de oxalato de calcio y estruvita, salvo cuando presentan un diámetro inferior a 5 mm, lo que puede dificultar su visualización. Para los urolitos radiolúcidos, como los de urato amónico o cistina, así como para evaluar con precisión obstrucciones en uretra o uréteres, la radiografía contrastada es la mejor opción. (Suárez et al., 2013). La ecografía abdominal, según He et al. (2022) y Cortadellas (2010), es un método no invasivo que permite identificar urolitos pequeños, sedimento mineralizado, engrosamiento de la

pared vesical (más pronunciado en la región cráneo-ventral), pólipos, masas y descartar neoplasias vesicales. Aunque no permite predecir la composición mineral del cálculo ni evaluar toda la longitud uretral, ofrece la ventaja de evaluar simultáneamente el tracto urinario superior y la vejiga sin necesidad de anestesia o cateterismo.

Pruebas complementarias adicionales: En casos graves o con sospecha de obstrucción prolongada, se recomienda realizar un perfil bioquímico y hemograma, donde es frecuente encontrar aumento de creatinina, fosfato sérico, hematocrito, proteínas plasmáticas y leucocitos (Escobar, 2017), además de alteraciones como hiperpotasemia y acidosis metabólica en la urolitiasis obstructiva (Del Ángel et al., 2017).

En conjunto, la integración de datos clínicos, hallazgos físicos, análisis de laboratorio y estudios de imagen constituye la estrategia más efectiva para confirmar la urolitiasis, determinar su extensión y planificar el tratamiento más adecuado, optimizando el pronóstico y reduciendo el riesgo de recurrencias (Jones et al., 2021; Cely, 2016).

Tratamiento

Los casos de urolitiasis felina representan una emergencia médica, especialmente cuando se complica con obstrucción uretral, y estas debe abordarse de inmediato para prevenir complicaciones graves como azotemia postrenal, hipercalcemia, acidosis metabólica e incluso la muerte en un periodo de 24–72 horas (Fossum et al., 2009; Bartges & Callens, 2015). El primer paso consiste en estabilizar al paciente antes de intentar cualquier procedimiento de desobstrucción, lo implica una evaluación rápida del estado cardiovascular, neurológico y respiratorio, además colocar un catéter que permita tener un acceso venoso para iniciar fluidoterapia y tomar muestras de laboratorio (hemograma, bioquímica, electrolitos, gases arteriales).

La prioridad en el tratamiento es aliviar la obstrucción para restablecer el flujo urinario y corregir los desequilibrios metabólicos y electrolíticos generados (Chew et al., 2011; Cooper & Scansen, 2020). También se recomienda realizar una estabilización hemodinámica por medio de

fluidoterapia, hacer una cateterización uretral y un buen manejo del dolor, además de un protocolo diagnóstico completo que incluya análisis de orina, radiografías y ecografía para determinar la localización y revisar las características del urolito (Bartges & Kirk, 2006; Saenz, 2021).

La fluidoterapia es fundamental para corregir la deshidratación y los desequilibrios electrolíticos ya que nos ayuda a diluir la concentración sérica de potasio, para esto se usan soluciones isotónicas como lactato de Ringer o solución salina isotónica a una tasa inicial de 10-20 ml/kg/h, que se ajusta según el estado del paciente (Cooper, 2014). Para casos con hipervolemia o shock, se administran bolos fraccionados (40-60 ml/kg) para restaurar rápidamente el volumen vascular y estabilizar la función cardiovascular (Cooper, 2014). Cuando hay hipercalemia grave (>7 mmol/L o con alteraciones en el ECG), se administra gluconato de calcio IV (0,5–1,0 ml/kg al 10% de forma lenta), también insulina con dextrosa o bicarbonato de sodio para estabilizar la membrana cardíaca y desplazar el potasio hacia el interior celular (Hoehne, 2019). En situaciones en que el paciente tenga la vejiga muy distendida, y no sean capaces de tolerar la sedación inmediata se puede realizar una cistocentesis descompresiva que ayuda a aliviar la presión intravesical y así se puede prevenir el daño renal consecuente (Cely, 2016).

Tratamiento Farmacológico

El tratamiento médico busca controlar el dolor, reducir la inflamación, relajar la musculatura uretral y mantener una adecuada hidratación del paciente para favorecer la eliminación de cristales o cálculos pequeños (Chew et al., 2011; Bartges & Kirk, 2006). El manejo del dolor tiene una gran prioridad, ya que el espasmo uretral y la incomodidad prolonga la obstrucción (Forrester et al., 2007). Los opioides como la buprenorfina y el butorfanol son fármacos de elección por su seguridad renal y su capacidad analgésica (Ettinger, 2007; Cortadellas, 2010). Los AINEs como el meloxicam o el piroxicam pueden ser útiles para disminuir la inflamación, teniendo muy en cuenta hacer siempre evaluación de la función renal antes de su uso (Cooper, 2014; Minovich & Paludi, 2011). En casos más específicos, en que se presente edema uretral la prednisolona puede ayudar a reducir este (Cortadellas, 2010).

Para facilitar el paso de la orina y disminuir la resistencia uretral, se utilizan relajantes como la prazosina o la fenoxibenzamina (Chew et al., 2011). En situaciones de disfunción vesical

después de la obstrucción, el betanecol estimula la contracción del músculo detrusor (Bartges & Kirk, 2006). La fluidoterapia debe mantenerse durante al menos 48 horas para asegurar una correcta hidratación, estimular la diuresis y prevenir insuficiencia renal secundaria (Dessal, s.f.; Cooper & Scansen, 2020). Los antibióticos solo se administran si hay infección confirmada mediante cultivo, ya que su uso innecesario puede promover resistencias bacterianas (Dorsch et al., 2019). En urolitos de estruvita estériles, las dietas acidificantes y bajas en magnesio pueden lograr su disolución completa en un periodo de 2–4 semanas, con control ecográfico periódico (Bartges & Kirk, 2006).

Analgésicos:

- Buprenorfina: Es un opioide que proporciona analgesia potente sin causar depresión respiratoria significativa, su dosis es de 0.01-0.02 mg/kg y se puede aplicar intramuscular o subcutánea cada 8-12 horas (Cortadellas, 2010).
- Butorfanol: Opioide con efecto antiespasmódico su dosis va de 0.2-0.4 mg/kg y se puede aplicar IM o SC cada 6-8 horas (Ettinger, 2007).
- AINES (Meloxicam, Piroxicam): Antiinflamatorios no esteroideos para controlar inflamación y dolor asociado a irritación vesical. Meloxicam: 0.05 mg/kg SC o PO una vez al día, por no más de 7 días; Piroxicam: dosis debe ser ajustada individualmente. (Minovich & Paludi, 2011).

Antibióticos:

Indicados sólo si existe infección bacteriana confirmada por cultivo de orina, especialmente en pacientes geriátricos o con sedimento activo (Bartges & Kirk, 2006; Dorsch et al., 2019). Se utilizan antibióticos de amplio espectro sensibles a los microorganismos más frecuentes (*E. coli*, *Proteus*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*):

- Amoxicilina-clavulánico: 20 mg/kg VO cada 12 horas durante 10-14 días.
- Enrofloxacin: 5 mg/kg VO cada 24 horas, ajustable según antibiograma (Dorsch et al., 2019).

Antiinflamatorios y Relajantes Musculares:

- Prednisolona: Corticoide con efecto antiinflamatorio que ayuda a reducir la inflamación local y edema, facilitando la migración del cálculo. Dosis: 2 mg/kg/24h durante 10 días (Dessal, s.f.; Cortadellas, 2010).
- Amitriptilina: Además de su uso por sus propiedades analgésicas, estabiliza las membranas de mastocitos y reduce la inflamación (Ettinger, 2007). Dosis: 1-2.5 mg/kg VO cada 24 horas.
- Prazosina: Bloqueador alfa-1 adrenérgico que relaja el músculo liso uretral, facilitando el paso de la orina. Dosis: 0.25-0.5 mg/kg por vía oral cada 12-24 horas (Dessal, s.f.; Chew et al., 2011). Su efectividad en gatos es variable, pero suele utilizarse como complemento.
- Otros relajantes musculares: Dantroleno o diazepam en casos de espasmos musculares refractarios (Forrester et al., 2007; Ettinger, 2007).

Abordaje Quirúrgico: Cuando el tratamiento médico falla o están presentes cálculos grandes, obstructivos o recurrentes, se requiere intervención quirúrgica especializada. Las técnicas más usadas son:

Cistotomía (incisión vesical): Consiste en realizar una incisión en la vejiga para extraer los urolitos presentes, siendo el procedimiento quirúrgico de elección en casos vesicales o cuando la hidropulsión uretral no resulta efectiva. Además, permite la inspección directa de la mucosa vesical y la eliminación de cálculos residuales o material inflamatorio (Fossum et al., 2009; Cortadellas, 2010).

Uretrotomía (Incisión en la uretra): Indicada para la extracción de cálculos uretrales que no pueden ser desplazados a la vejiga con técnicas menos invasivas, especialmente en la uretra distal. Sin embargo, debido al riesgo de estenosis postoperatoria y traumatismo uretral, se prefiere en casos seleccionados y suele combinarse con uretrotomía para mejorar el pronóstico (Fossum et al., 2009).

Ureterotomía y Ureteroneocistostomía: Para cálculos ubicados en los uréteres, la ureterotomía permite la extracción directa mediante microcirugía, especialmente en el uréter

proximal cuando está dilatado (Fossum et al., 2009). La ureteroneocistostomía, que consiste en reseca parte del uréter afectado distal y reimplantar el uréter en la vejiga, es utilizada para uréter distal. Estos procedimientos tienen alta tasa de complicaciones y requieren cuidados postoperatorios estrictos (Chew et al., 2011).

Nefrectomía y pielolitotomía: Se reservan para cálculos renales grandes o complicaciones severas. La nefrectomía debe evaluarse cuidadosamente por el riesgo de insuficiencia renal cuando el parénquima está comprometido (Fossum et al., 2009).

Otras técnicas:

Existen otras técnicas terapéuticas que pueden ser de mucha ayuda a la hora de tratar un caso de urolitiasis obstructivas en gatos entre estas está el lavado vesical o urohidropropulsión retrógrada, la cual es una técnica que consiste en introducir una solución estéril a la vejiga para movilizar y eliminar cristales, sedimento o urolitos pequeños, favoreciendo su expulsión o desplazamiento hacia la vejiga para su posterior extracción (Fossum et al., 2009). Para hacer esta maniobra se debe realizar una cateterización uretral bajo sedación o anestesia, y es especialmente útil en obstrucciones uretrales en la zona distal en machos, ya que permite liberar el conducto sin recurrir inmediatamente a cirugía (Bartges & Callens, 2015). Chew et al. (2011) reporta que, la hidropropulsión puede realizarse de forma anterógrada es decir desde la vejiga hacia el exterior, con la finalidad de evacuar sedimento vesical, o retrógrada que es desde la uretra distal hacia la vejiga, para acumular urolitos y extraerlos mediante cistotomía. Otras técnicas reportadas que no son quirúrgicas y pueden emplearse son la litotricia láser o ultrasónica, las cuales son utilizada en centros especializados para fragmentar cálculos de gran tamaño, y la cistoscopia, que permite la visualización directa de los cálculos por medio de un endoscopio y permite una extracción mínimamente invasiva de urolitos pequeños en hembras (Cooper & Scansen, 2020).

Consideraciones Finales y Prevención: Hay que tener en cuenta que es muy importante fomentar el manejo dietético con la finalidad de estabilizar el pH urinario y prevenir la formación de cristales, para esto se utilizan dietas especializadas bajas en magnesio, fósforo y que tengan la capacidad para acidificar o neutralizar la orina según el tipo de cristal (Bartges & Kirk, 2006; Forrester et al., 2007). Además, es fundamental aumentar la ingesta de agua, preferiblemente

mediante alimento húmedo, ya que es clave para reducir la concentración urinaria y disminuir el riesgo de nuevos urolitos (Forrester et al., 2007). El manejo ambiental para reducir el estrés también es importante en la prevención de episodios de FLUTD, especialmente en casos que cursan con cistitis idiopática o inflamación secundaria (Roca et al., 2015).

Descripción del caso clínico:

Ilustración 2: *Paciente caso clínico.*



Fuente: registro propio

Reseña:

- **Nombre:** Gary
- **Especie:** Felino
- **Raza:** Mestizo
- **Color:** Naranja con blanco
- **Edad:** 5 años
- **Sexo:** Macho
- **Estado reproductivo:** Castrado
- **Peso:** 7 kg
- **Índice de condición corporal (ICC):** 8/9

Anamnesis:

Motivo de consulta: El 31 de enero de 2025, Gary ingresó a la clínica veterinaria **XX** remitido por su veterinaria de cabecera con antecedente de cistitis. La tutora reportó que en octubre intento darle flutd pero no se le paso, esta semana a estado orinando de a poquitos, pero ya hoy no

orinaba y se quedaba mucho tiempo tratando de hacer, adicionalmente mencionó que presentaba dificultad para orinar, micciones muy pequeñas y dolor abdominal.

Catamnesis:

- Estado reproductivo: castrado
- Antecedentes quirúrgicos: Orquiectomía
- Plan sanitario: Vigente.
- Peso: 7kg

Examen Físico General

Paciente ingresa al consultorio se encuentra alerta, atento al medio, con mucosas rosadas húmedas, responde a estímulos dócil a la manipulación, consume comida blanda con agrado. Peso: 7kg, Constantes fisiológica dentro de los rangos normales, TLLC: 2s, nodos linfáticos no reactivos, Índice de condición corporal: 8/9.

Presentaba anuria, oliguria y dolor abdominal a nivel del hipogastrio además de vejiga pletórica.

Lista de problemas y lista maestra y diagnósticos presuntivos:

Tabla 1.

Lista de Problemas, Lista Maestra y Diagnósticos Diferenciales.

Lista de problemas	Lista maestra	Diagnósticos diferenciales
1. Anuria		
2. Oliguria	I. Sistema genitourinario	I. Cistitis bacteriana
3. Dolor abdominal en hipogastrio		

Fuente: Elaboración propia.

Conducta, Plan Terapéutico y Diagnostico:

El paciente fue dejado hospitalizado para manejo de emergencia y estabilización. Se realizaron exámenes sanguíneos (hemograma, ALT y creatinina) para evaluar función renal, estado general y presencia de inflamación sistémica.

Plan terapéutico: Se canaliza MAD vena cefalica, se instaura sonda vesical tom cat, se fija con sutura Nylon 4,0; se administra tratamiento Fluidoterapia 50ml/kg/día IV QID Ranitidina 2mg/kg SC BID Meloxicam 0.1mg/kg IV SID Dexametasona 0.4 mg/kg IV BID Plasvit 1mg/kg IV BID Dextrosa 50% 1 ml/kg IV Lavado vesical QID.

Resultados de los exámenes de sangre: 01/02/2025

Ilustración 3: Resultados del hemograma y química sanguínea.

EXAMEN	RESULTADO	REFERENCIA	UNIDADES
QUÍMICA			
- ALANINA AMINOTRANSFERASA EN SUERO PARA FELINOS <i>Técnica: Espectrofotometría</i>			
ALANINA AMINOTRANSFERASA EN SUERO	64.4	29 - 145	UI/L
- CREATININA EN SUERO PARA FELINOS <i>Técnica: Espectrofotometría</i>			
CREATININA EN SUERO	1.77	0.9 - 2.2	mg/dL
- ÚREA PARA FELINOS <i>Técnica: Espectrofotometría</i>			
ÚREA	67.4	32.1 - 70.6	mg/dL
- NITRÓGENO URÉICO PARA FELINOS <i>Técnica: Espectrofotometría</i>			
NITRÓGENO URÉICO	31.5	15 - 33	mg/dL



MV: Diego Bedoya Arango
Director científico
Mp: 33846 Comvezcol



Dra. Amparo Henao V.
Reg: 008905 Col Mayor

VALIDADO POR: AMPARO HENAO VELASQUEZ - FECHA: 01/02/2025 01:21:03 p. m.

HEMATOLOGÍA**- HEMOGRAMA PARA FELINOS***Técnica: Por impedancia*

RECuento DE GLÓBULOS BLANCOS	6.7	5.5 - 19.5	10 ³ /uL
RECuento DE GLÓBULOS ROJOS	9.42	5 - 10	10 ⁶ /uL
HEMOGLOBINA	* 16.8	8 - 15	g/dL
HEMATOCRITO	44.1	24 - 45	%
VOLUMÉN CORPUSCULAR MEDIO	46.9	39 - 55	fL
HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA	* 17.8	12.5 - 17.5	pg
MCHC	* 38.0	30 - 36	pg
ANCHO DE DISTRIBUCIÓN ERITROCITARIA	17.1	17 - 22	%
RECuento DE PLAQUETAS	305	200 - 680	10 ³ /uL
VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO	9.8	6.5 - 15	%
PROTEÍNAS	* 9.8	6 - 7.5	mg/dL

NOTA VALIDACIÓN:

Suero Lechoso / Plasma Lechoso

GRANULOCITOS%	59.3	37 - 87	%
GRANULOCITOS#	4.0	2.5 - 14	10 ³ /uL
LINFOCITOS %	32.4	20 - 55	%
LINFOCITOS #	2.2	1.5 - 7	10 ³ /uL
EOSINÓFILOS %	7.4	2 - 12	%
EOSINÓFILOS #	0.5	0 - 1.5	10 ³ /uL
MONOCITOS %	* 0.9	1 - 4	%

EXAMEN	RESULTADO	REFERENCIA	UNIDADES
MONOCITOS #	0.1	0 - 0.85	10 ³ /uL

EXTENDIDO DE SANGRE PERIFÉRICA

Observaciones

Eritrocitos: Anisocitosis: +, Hemoconcentrados

Crenocitos

++



MV: Diego Bedoya Arango
 Director científico
 Mp: 33846 Comvezcol



Dra. Amparo Henao V.
 Reg: 008905 Col Mayor

VALIDADO POR: AMPARO HENAO VELASQUEZ - FECHA: 01/02/2025 01:21:03 p. m.

Fuente: Cedivet centro de investigación y diagnóstico veterinario

Hospitalización día 1, 2 y 3.

El **1 de febrero de 2025**, en la madrugada (04:20 h), Gary estaba alerta, con buena interacción con el entorno y consumía voluntariamente el alimento húmedo. mantenía con agua disponible ad libitum y la micción la hacía a través de la sonda urinaria colocada el día anterior. La presentación de la orina en este momento era turbia y con presencia evidente de hematuria, lo

que se asoció al proceso inflamatorio vesical y al arrastre de sedimento mineral. durante el turno se realizaron lavados vesicales cada tres horas, pudiendo evidenciar que a partir del tercer lavado las características del fluido se normalizaron, lo se asocia a una reducción importante del contenido de cristales, coágulos y detritus inflamatorios. El paciente no defecó durante el turno, y no presentaba dolor abdominal a la palpación. Tampoco se vieron secreciones nasales u oculares, tos ni alteraciones neurológicas. La temperatura estuvo dentro de rangos normales, y presentaba una frecuencia respiratoria aumentada (96 RPM), que se asoció principalmente al estrés, incomodidad derivada de la sonda o una reacción al dolor.

Las constantes: peso 7 kg, FC 180 LPM, FR 96 RPM, T° rectal 38,9 °C.

El **2 de febrero de 2025** en la mañana (05:50 h), Gary permanecía estable, con actitud alerta y conservaba el apetito, consumía Churu de forma voluntaria y la orina que fue obtenida por la sonda presentaba color, olor y contenido normal, lo que nos da a entender que fue acertado el protocolo de lavado vesical del día anterior. El paciente no presentó signos de dolor abdominal, ni alteraciones respiratorias o digestivas. Gary continuaba sin defecar, lo cual se puede relacionar con el estrés hospitalario y con la disminución en la ingesta previa a la hospitalización. Las frecuencia respiratoria y cardiaca disminuyeron con respecto al día anterior lo que se puede asociar a una adaptación del paciente al ambiente hospitalario, y a un manejo más efectivo del dolor.

Constantes: peso 7 kg, FC 96 LPM, FR 66 RPM, T° rectal 38,9 °C.

El día **3 de febrero de 2025** a las 07:24 h, el paciente requirió que lo asistieran para el consumo de alimento húmedo y Churu, lo que podría relacionarse con náusea o malestar general. Durante el turno Gary presentó dos episodios de vómito con apariencia biliosa, asociada a gastritis secundaria causada por el estrés, la manipulación o por un efecto de los medicamentos. También se observaron mucosas pálidas y secas, lo que sugiere que hay cierto grado de deshidratación y un potencial compromiso de la perfusión periférica, por lo es indispensable que la fluidoterapia sea constante para prevenir desequilibrios electrolíticos y mantener una buena función renal.

Constantes: FC 120 LPM, FR 29 RPM, T° rectal 39,3 °C. La temperatura se encontró ligeramente elevada lo cual se puede asociar a un proceso inflamatorio persistente o a el estrés.

Ese mismo día, a las 13:47 h, Gary consumió alimento voluntariamente lo cual demostró que había una mejoría en el apetito. Adicionalmente se retiró **la sonda vesical**, y se pudo observar

una micción espontánea con orina clara, sin turbidez, hematuria ni sedimento, lo cual fue un indicador positivo de resolución del cuadro obstructivo y control de la inflamación vesical.

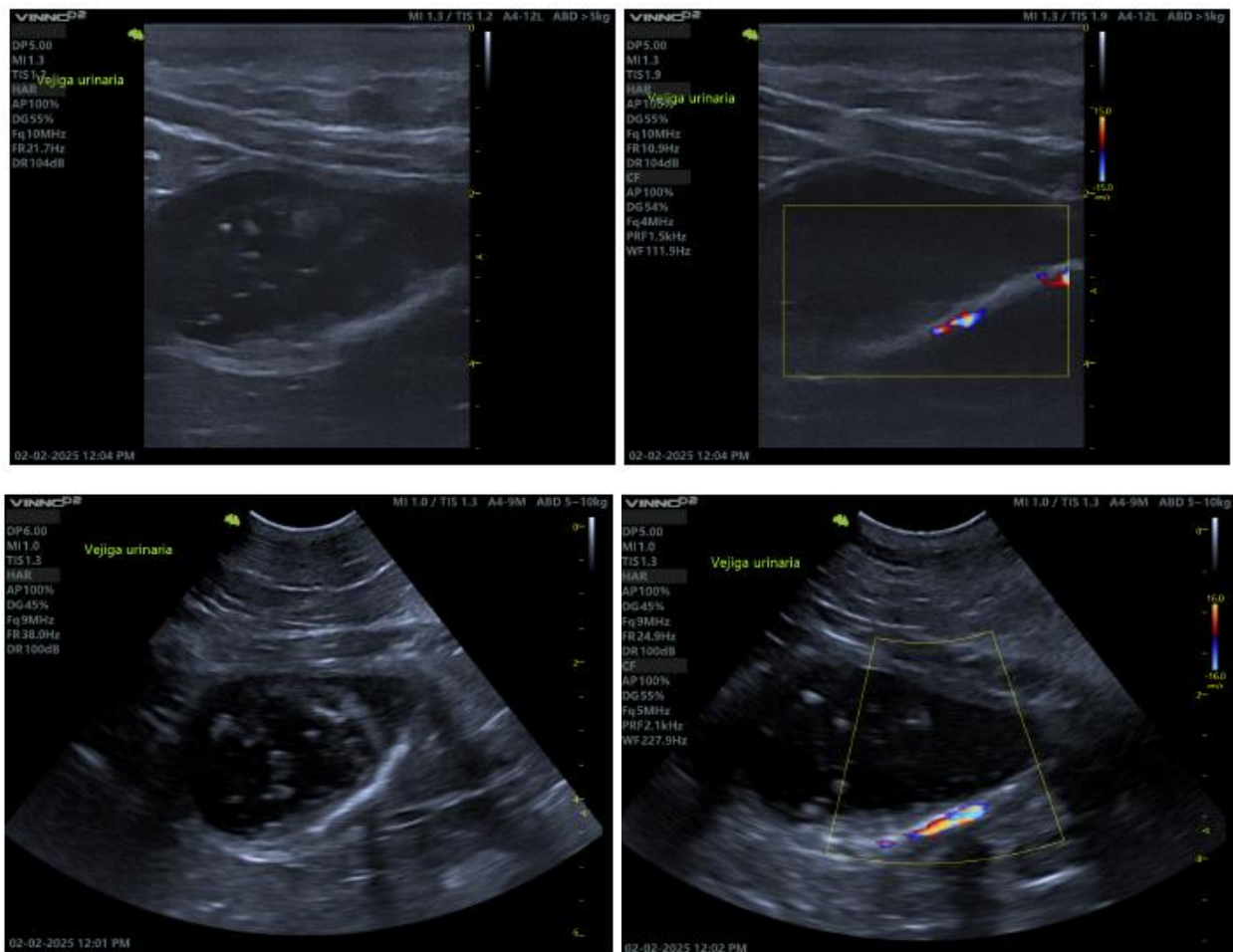
Constantes: peso 7 kg, FC 156 LPM, FR 174 RPM, T° rectal 38,8 °C. El aumento de la frecuencia respiratoria en este momento fue relacionado al estrés por la manipulación y por el retiro de la sonda.

Resultados de ecografía abdominal:

la ecografía abdominal nos permitió evaluar de manera detallada el estado de la vejiga y otros órganos abdominales, proporcionando información clave para el diagnóstico y la planificación terapéutica. Este examen reveló alteraciones tanto en el sistema urinario como en otros órganos, lo que permitió establecer una visión más amplia del compromiso sistémico del paciente y orientar el manejo clínico y quirúrgico posterior.

Vejiga: Aumentada en grosor con contorno luminal regular en la región apical, conservando eco-estructura mural. Contenido hipoeoico homogéneo. Se observa presencia de sedimento, celularidad y fibrina. En pared vesical ventral se observa sedimento aglutinado que genera refuerzo posterior y centelleo a la señal Doppler.

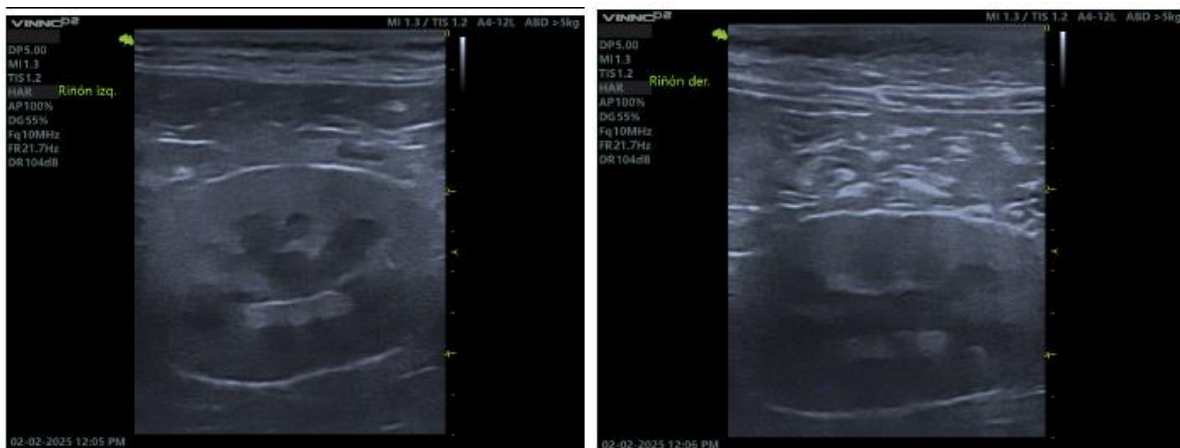
Ilustración 4: *Vista ecográfica de la vejiga*



Fuente: Informe de ecografía de Medcall pet.

Riñones: Conservados en forma, tamaño, ecogenicidad cortical y diferenciación cortico-medular, sin evidencia de alteraciones en sistema piel colector.

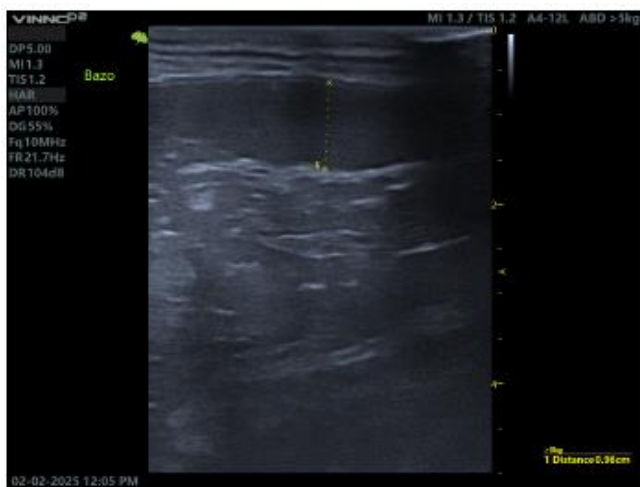
Ilustración 5: *Vista ecográfica de los riñones*



Fuente: Informe de ecografía de Medicall pet.

Bazo: Conservado en forma, tamaño, eco-estructura y en su ecogenicidad.

Ilustración 6: *Vista ecográfica del bazo.*



Fuente: Informe de ecografía de Medicall pet

Estómago: Se observa patrón mucoso con aumento en grosor de pared y mucosa gástrica. No se observan signos obstructivos o presencia de cuerpos extraños.

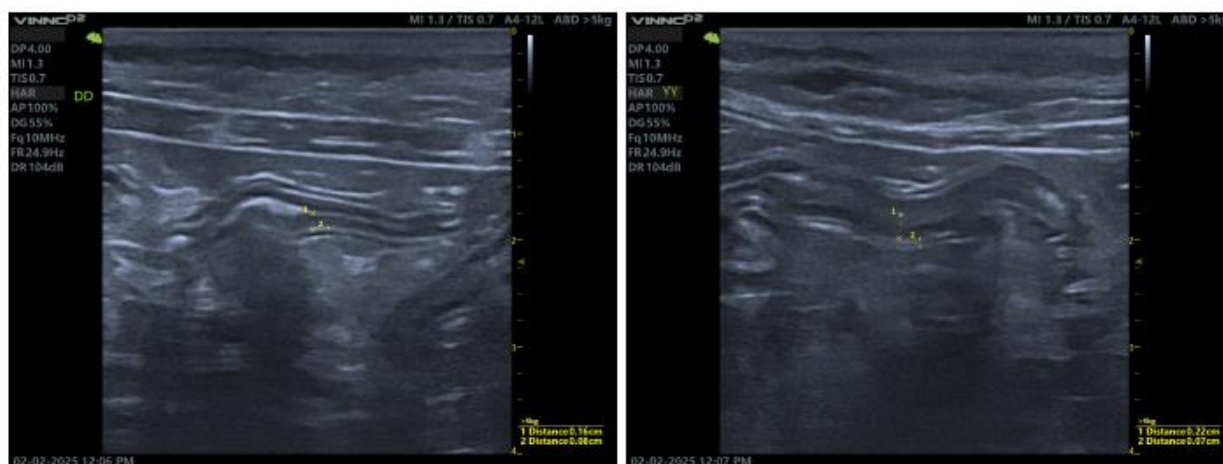
Ilustración 7: *Vista ecográfica del estómago.*



Fuente: Informe de ecografía de Medicall pet.

Duodeno y yeyuno:

Ilustración 8: *Vista ecográfica del duodeno y yeyuno.*



Fuente: Informe de ecografía de Medcall pet.

Hígado: Conservado en forma, tamaño, aumentado en ecogenicidad y ecoestructura, sin evidencia de alteraciones vasculares.

Ilustración 9: *Vista ecográfica del hígado.*



Fuente: Informe de ecografía de Medcall pet.

Vesícula biliar: Conservada en grosor y eco-estructura mural. Contenido anecoico homogéneo.

Ilustración 10: *Vista ecográfica de la vesícula biliar.*



Fuente: Informe de ecografía de Medicall pet.

Páncreas: Conservado en forma, tamaño, eco-estructura y en su ecogenicidad.

Glándulas adrenales: Conservada en forma, tamaño, eco-estructura y en su ecogenicidad.

En conclusión, la ecografía abdominal permitió evidenciar hallazgos compatibles con cistitis, la cual es caracterizada por la presencia de sedimento urinario con celularidad y fibrina en el contenido vesical, así como áreas de sedimento aglutinado. Adicionalmente, se identificaron cambios ecográficos compatibles con hepatopatía vacuolar y gastritis.

Reporte de intervención quirúrgica programada:

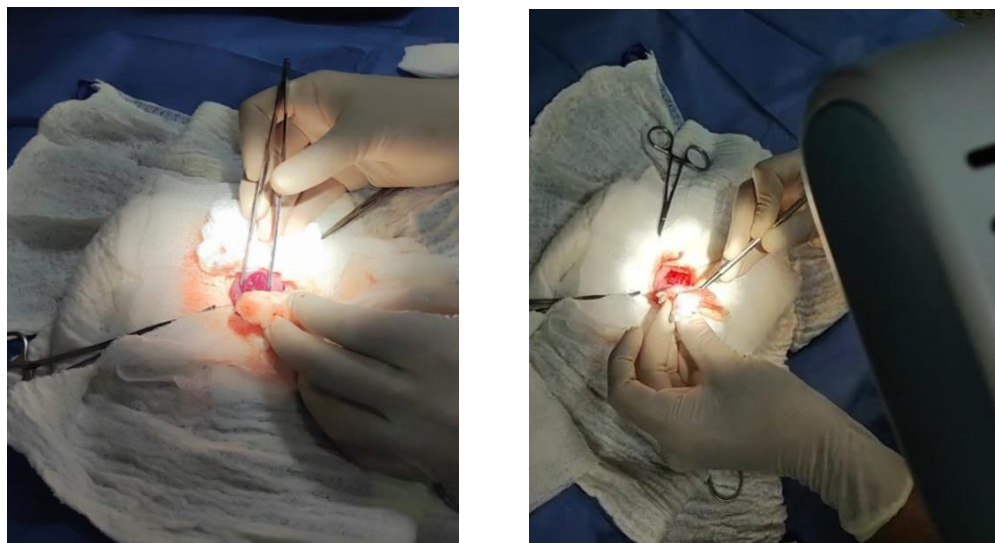
El 3 de febrero de 2025 a las 19:28 h, después de una resolución inicial de la obstrucción urinaria y una notable mejoría clínica, el paciente Gary fue remitido a cirugía para realizar una cistotomía debido a los hallazgos que salieron en la ecografía, los cuales eran compatibles con la presencia de material vegetativo intraluminal el cual estaba adherido a la mucosa vesical. Gracias a estos hallazgos, y junto con la persistencia de signos de inflamación vesical el paciente tenía riesgo de volverse a obstruir, lo cual justificó la intervención.

El procedimiento inició con una celiotomía en línea media ventral infraumbilical con una incisión aproximadamente de 5 cm, lo que facilitó la identificación y exposición de la vejiga. Al analizar la vejiga se evidenció que la serosa presentaba características generales normales, pero con signos sutiles de inflamación los cuales eran evidentes por qué habían zonas con congestión vascular. Posteriormente, se realizó una incisión de 0,8 cm en la pared vesical con bisturí frío, accediendo a la luz de la vejiga. Posteriormente se hizo extracción del contenido que había en la superficie y lumen vesical por medio de una cureta, obteniéndose una cantidad moderada de material vegetativo de aspecto fibroso, que se creía que estaba compuesto por fibrina, detritos celulares y posible sedimento mineralizado, lo cual es característico de procesos inflamatorios crónicos de vejiga.

Al analizar la mucosa se encontró que estaba considerablemente inflamada, por lo que se realizaron lavados vesicales con la técnica de retropulsión, asegurando que se eliminarán los residuos y que se conservara la permeabilidad uretral. Para la síntesis de la vejiga se utilizó ácido poliglicólico calibre 4-0 con un patrón continuo simple, esta es una técnica que favorece una adecuada aposición tisular y disminuye el riesgo de filtraciones. Para cerrar la pared abdominal se usó poliglactina 910 calibre 2-0 en patrón continuo simple. El afrontamiento subdérmico se hizo en dos capas utilizando el mismo material y patrón, y por último la piel se cerró con puntos simples en U utilizando nylon monofilamento 4-0, el cual es favorable a la hora de hacer el retiro ya que no daña el tejido circundante.

Después de realizar la cirugía, se mantuvo el sondaje uretral hasta lograr la aclaración completa de la orina, y también se procedió a colocar una sonda de alimentación nasogástrica para garantizar soporte nutricional por si el paciente disminuía su ingesta voluntaria. Para el manejo hospitalario postquirúrgico se incluyó un estricto seguimiento de las constantes fisiológicas, se recetó analgesia multimodal, antibióticos según necesidad y monitorización de la diuresis y el aspecto de la orina.

Ilustración 11: *Procedimiento quirúrgico Celiotomía*



Fuente: Propia

Hospitalización postquirúrgica:

Después de la cirugía, Gary se mantuvo estable en su hospitalización. El 4 de febrero presentó hematuria a través de la sonda, algo que era de esperarse después de hacer la manipulación de la vejiga, el paciente pudo comer un poco por su cuenta y ese mismo día se añadió etamsilato para ayudar con la hemostasia. El 5 de febrero mantuvo buen ánimo y apetito, pero la sonda presentó episodios de taponamiento que obligaron a hacer lavados vesicales con alfa-quimotripsina y heparina, como Gary seguía presentando hematuria se inició con tamsulosina que me ayuda a relajar el músculo liso uretral. El 6 de febrero continuó estable, con orina más clara y buena tolerancia al alimento, bajo un esquema amplio de tratamiento que incluía analgesia (dipirona y tramadol), antiinflamatorios (dexametasona), antibióticos (ampicilina–sulbactam), antieméticos (ondansetrón), fluidoterapia intensiva y otros coadyuvantes.

El 7 de febrero se retiró la sonda tras comprobar que orinaba de manera normal y sin hematuria evidente. En los días siguientes, del 8 al 9 de febrero, se mantuvo clínicamente estable. El 10 de febrero se notó una leve hipodinamia y mucosas algo pálidas, posiblemente relacionadas con anemia posquirúrgica o pérdidas previas de sangre en la orina; aun así, la herida quirúrgica cicatrizaba bien y no mostraba signos de infección. Ese día se suspendieron el tramadol y la

ampicilina–sulbactam, ya que el dolor estaba controlado y la profilaxis antibiótica no era necesaria. Finalmente, el 11 de febrero Gary estaba activo, normotérmico y orinando sin problemas; se introdujo hidróxido de aluminio para apoyar el metabolismo del fósforo y calcio y proteger la mucosa gastrointestinal, cerrando así una evolución favorable.

Discusión

El síndrome del tracto urinario inferior felino (FLUTD) abarca un grupo de patologías que se manifiestan con signos clínicos como disuria, polaquiuria, hematuria, estranguria y periuria (Forrester & Roudebush, 2007). En el caso de este paciente, se presentaron varios de estos signos, y adicionalmente los hallazgos ecográficos iniciales mostraron material vegetativo intraluminal adherido a la mucosa vesical, lo que llevó a realizar una cistotomía. Aunque el abordaje quirúrgico permitió retirar el material obstructivo, la literatura dicta siempre se debe complementar el diagnóstico haciendo un análisis más detallado del material extraído, puesto que la identificación precisa del tipo de urolito o cristal es indispensable para diseñar medidas terapéuticas y de prevención a largo plazo (Osborne et al., 2009).

En este caso clínico, el diagnóstico de urolitos compatibles con estruvita se basó únicamente en observación microscópica y Según Houston en su estudio realizado en (2004), nos dicta que esta técnica no es completamente confiable puesto que factores como el pH, la temperatura y el tiempo de análisis pueden alterar la morfología de los cristales. Por lo que es recomendado enviar los cálculos a un laboratorio especializado para que ellos hagan una caracterización por medio de espectroscopía infrarroja o difracción de rayos X, esto hubiera permitido confirmar su naturaleza y definir un plan dietético y preventivo más preciso, reduciendo así el riesgo de futuras recurrencias. Esto cobra aún más importancia si se tiene en cuenta que la prevención a largo plazo y el manejo nutricional dependen directamente de conocer la composición exacta del cálculo. (Kruger et al, 2008)

En el manejo postquirúrgico se incluyó la colocación de una sonda vesical durante varios días. El consenso de International Cat Care (2025) establece que el uso de sondas en felinos debe realizarse con protocolos de asepsia muy estrictos, utilizando colectores estériles, sistemas

cerrados y reduciendo al mínimo la manipulación para evitar infecciones ascendentes. En la práctica clínica, no siempre se cumplen estos estándares por diferentes motivos, sin embargo, esto incrementa el riesgo de complicaciones (Weese et al., 2019). Aunque en este paciente no se presentaron infecciones asociadas al sondaje, el pronóstico podría haberse mejorado si se hubieran aplicado estos protocolos con mayor rigurosidad.

Otro punto a considerar es el manejo del estrés hospitalario. Se sabe que los gatos son muy susceptibles al estrés durante la hospitalización, debido a factores como ruidos, presencia de otros animales, manipulación frecuente y ambientes poco adaptados (Rochlitz, 2005). Esto no solo afecta su bienestar, sino que también puede interferir en la recuperación clínica, puesto que disminuye la ingesta de alimento y se altera la respuesta inmunitaria. En este caso, el paciente mostró episodios de inapetencia que posiblemente estuvieron relacionados con el estrés. Estrategias como áreas exclusivas para felinos, uso de feromonas sintéticas, reducción de manipulaciones y enriquecimiento ambiental son factores que hubieran favorecido su recuperación. Buffington et al, 2014 señala que disminuir el estrés es clave en la prevención de recurrencias de FLUTD, aun en casos de origen urolítico.

En cuanto al tratamiento farmacológico, se hizo un esquema multimodal con analgésicos (tramadol, dipirona), antiinflamatorios (dexametasona), antibióticos (ampicilina-sulbactam), relajantes de músculo liso (prazosina, tamsulosina), fluidoterapia y suplementos. La literatura recomienda priorizar la analgesia en gatos con obstrucción urinaria, especialmente con opioides como buprenorfina o metadona (Robertson, 2008). Sin embargo, en este paciente, la combinación fue efectiva, aunque el uso de dexametasona sigue siendo controversial por su limitado respaldo en este tipo de patologías y sus potenciales efectos adversos. Comparando con otros casos clínicos (Dinnage et al., 2012), la combinación de analgesia adecuada y relajantes alfa-adrenérgicos fue una elección acertada para mejorar la micción y prevenir recurrencias de obstrucción.

El uso de antibióticos es común en la clínica diaria, pero autores como Bartges & Callens (2015) enfatizan que lo ideal es basar la terapia antimicrobiana en cultivo y antibiograma, sobre todo en pacientes con sondaje prolongado. La falta de estas ayudas diagnosticas en este caso limitó la posibilidad de un tratamiento más dirigido. Bailiff et al. (2006) señala que hasta un 25% de los

resultados de bacteriuria pueden ser falsos positivos si la muestra no se obtiene por cistocentesis, lo que resalta la importancia de usar técnicas diagnósticas estandarizadas.

Respecto al procedimiento quirúrgico, la cistotomía sigue siendo la técnica de elección cuando la hidropulsión retrógrada no es efectiva (Fossum, 2019). En este paciente nos permitió una extracción completa del material y la evaluación de la mucosa vesical. con respecto a la técnica empleada fue acertada basada en las descripciones de la literatura en cuanto a abordaje ventral, tipo de sutura y el patrón empleado. Sin embargo, existen otras alternativas que son mínimamente invasivas como la cistolitotomía laparoscópica que ofrece grandes ventajas en recuperación y reducción del dolor postoperatorio, aunque su disponibilidad es limitada en la mayoría de las clínicas (Berent et al., 2014). Además, la literatura también recomienda un lavado vesical exhaustivo durante la cirugía para evitar la permanencia de cristales. En este caso, se realizaron lavados posteriores durante el sondaje, pero estudios como el de Cannon et al. (2010) sugieren que hacerlo durante el mismo acto quirúrgico disminuye la recurrencia temprana ya que este reporta hasta un 20% de los gatos pueden presentar recidivas tempranas debido a material residual no eliminado en la cirugía.

Finalmente, la prevención de las recurrencias es uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta, por ende una identificación exacta del cálculo hubiera permitido instaurar medidas como dietas específicas, control del pH urinario, mayor ingesta de agua y seguimiento ecográfico periódico (Lekcharoensuk et al., 2001). Aunque la cirugía resolvió el episodio agudo, este caso muestra la importancia de individualizar las medidas preventivas para disminuir la probabilidad de nuevos episodios.

En conclusión, este caso clínico demuestra que, aunque el manejo médico y quirúrgico fue efectivo y el paciente tuvo una evolución favorable, hay varios puntos donde la literatura sugiere oportunidades de mejora: confirmación del tipo de cristal, elección de antibióticos basada en cultivo, protocolos más estrictos en el sondaje, reducción del estrés hospitalario y uso de técnicas quirúrgicas menos invasivas. La integración de estas recomendaciones en la práctica clínica puede optimizar los resultados y reducir el riesgo de recurrencias a largo plazo.

Conclusiones

El caso clínico cumplió con el objetivo de describir y analizar el abordaje diagnóstico, terapéutico y quirúrgico de un paciente felino con FLUTD y obstrucción vesical, destacando la necesidad de un diagnóstico preciso mediante análisis especializado de urolitos y estudios complementarios para definir medidas preventivas efectivas.

El tratamiento quirúrgico y médico permitió la resolución de la obstrucción, aunque se identificaron áreas de mejora, como la aplicación estricta de protocolos de asepsia en el manejo de sondas urinarias, la realización de cultivos y antibiogramas para la selección de antimicrobianos, y la implementación de estrategias para reducir el estrés hospitalario.

Este caso resalta que el manejo exitoso de FLUTD debe ser integral, basado en la evidencia, con seguimiento continuo y protocolos estandarizados que optimicen el bienestar del paciente, disminuyan el riesgo de recurrencias y mejoren el pronóstico a largo plazo.

Referencias

- Albert Lloret Roca, M. P. (2015). *Enfermedades de las vías urinarias inferiores del gato*. Zaragoza, España: SERVET.
- American Veterinary Medical Association. (AVMA) (2014). *Feline lower urinary tract disease*. and cats. *The Veterinary Journal*. doi: 10.1016/j.tvjl.2019.02.008
- Baciero, M. (2011). Manejo nutricional y tratamiento de la urolitiasis en felinos y caninos: importancia de la dilución urinaria para la prevención de recidivas
- Bailiff, N. L., Strandberg, J. D., & Osborne, C. A. (2006). Urinary tract infections in cats: diagnosis and treatment. *Journal of Small Animal Practice*, 47(8), 474-479.
- Bartges, J. W., & Callens, A. J. (2015). Urolithiasis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 45(4), 747–768. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2015.03.001>
- Bartges, J. W., & Kirk, C. A. (2006). Nutrition and lower urinary tract disease in cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 36(6), 1361-1376.
- Berent, A. C., Banks, T. A., Waters, D. J., & Franti, C. E. (2014). Evaluation of risk factors for and clinical features of recurrence of urethral obstruction in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 245(12), 1393–1400. <https://doi.org/10.2460/javma.245.12.1393>
- Brown, S. A. (2013). Urolitiasis en pequeños animales. En *Manual MSD Veterinaria*. Recuperado de <https://www.msdrvmanual.com/es/aparato-urinario/enfermedades-no-infecciosas-del-aparato-urinario-en-peque%C3%B1os-animales/urolitiasis-en-peque%C3%B1os-animales>

- Buffington, C. A. T., Westropp, J. L., & Chew, D. J. (2014). From FUS to Pandora syndrome: where are we, how did we get here, and where to now? *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 16(5), 385–394. <https://doi.org/10.1177/1098612X14532242>
- Cannon, A. B., Stavinoha, P. L., & Westropp, J. L. (2010). Epidemiologic evaluation of urolithiasis in cats: 3,498 cases (1982-1992). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 237(4), 413–418. <https://doi.org/10.2460/javma.237.4.413>
- Cely D. Y Rodríguez, N. (2016). Reporte de caso clínico: enfermedad del trato urinario inferior felino (trabajo de grado). Universidad de Ciencias aplicadas y ambientales.
- Chew D. J., DiBartola S. P. y Schenck P. A. (2011). *Canine and Feline Nephrology and Urology*. En Elsevier eBooks. <https://doi.org/10.1016/c2009-0-53834-2>
- Clinicaveterinariamadrid. (2018, 1 de febrero). ¿Qué es FLUTD? *Clínica Veterinaria Madrid*. Clinics of North America. Small Animal Practice, 37(3), 533-558. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2007.01.009>,
- Colombino E, Cavana P, Martello E, Devalle V, Miniscalco B, Ravera N, Zanatta R, Capucchio MT, Biasibetti E. A new diet supplement formulation containing cranberry extract for the treatment of feline idiopathic cystitis. *Nat Prod Res*. 2022 Jun;36(11):2884-2887. doi: 10.1080/14786419.2021.1925273. Epub 2021 May 27. PMID: 34039227.
- Cooper, E., & Scansen, B. A. (2020). Obstructive Uropathy. *Clinical Small Animal Internal CUAS Veterinaria*. (2021, 15 de diciembre). Complicaciones anestésicas veterinarias más comunes.
- D, Christian Jordán, Morales-Cauti, Siever, Rubio V, Alicia, Barrios-Arpi, Manuel, & Villacaqui-Ayllón, Eglinton. (2019). Factores de riesgo para la presentación de bacteriuria en gatos con enfermedad del tracto urinario inferior: un análisis retrospectivo de 102 casos (2008 - 2015). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(4), 1770-

1778. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i4.17158>

Davidson, A. P., & Lees, G. E. (1993). Infectious diseases of the feline urinary tract. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 23(4), 867-880.

Del Ángel C, Negrete, E., Bernal, A., Perini, S., Moran, R., Perez, A., Quijano, I., (2017). COMO REALIZAR LA DESOBSTRUCCIÓN URETRAL EN EL GATO. *Remevet*, Numero 15 (89- 96) <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/105748/Obstruccion%20Uretral%20REMEVET%200919-B.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Dessal, F. (S.f). Opciones de tratamiento de la ureterolitiasis felina. *Patologías del aparato urinario*. Recuperado <https://www.gattos.net/images/Publicaciones/Flor/Ureterolitiasis.pdf>

Dinnage, J. D., Radin, M. J., & Lascelles, B. D. X. (2012). Risk factors for calcium oxalate urolithiasis in cats: a retrospective case-control study. *Journal of Small Animal Practice*, 53(7), 405–410. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2012.01209.x>

Dorsch, R., Teichmann-Knorrn, S., & Lund, H. S. (2019). Urinary tract infection and subclinical bacteriuria in cats: A clinical update. *Journal Of Feline Medicine And Surgery*, 21(11), 1023-1038. <https://doi.org/10.1177/1098612x19880435>

Duran Escobar, F. A. (2022). Prevalencia de casos de pacientes felinos con estruvita en el Centro Veterinario U Vet Puerto Natales, Chile (Trabajo de grado, Universidad de Santander). Recuperado de https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/7243/1/Prevalencia_de_Casos_de_Pacientes_Felinos_con_Estruvita_en_el_Centro_Veterinario_U_Vet_Puerto%20Natales_Chile.docx.pdf

Escobar, I. (2017). Estudio retrospectivo de urolitiasis felina en pacientes atendidos en la clínica veterinaria animalopolis. Recuperado <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/24530/1/TESIS%20FINAL.pdf>

- Forrester, S. D., & Roudebush, P. (2007). Evidence-Based Management of Feline Lower Urinary Tract Disease. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice/Veterinary*
- Fossum, T., Hedlund, C., Johnson, A., Schulz, K., Seim, H., Willard, M., Bahr, A., & Carroll, G. (2009). *Cirugía en pequeños animales*. Barcelona, España: Gea consultoría editorial, S.L.L.
- Gerber, B. (2008). Clinical features and management of feline lower urinary tract disease. *Journal of Small Animal Practice*
- Gil M., Y. A. (2022). Complicaciones en el tratamiento de la enfermedad del tracto urinario inferior en felinos domésticos (FLUTD) [Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio Institucional UCC.
- Gómez, M. (2016). Urolitiasis: Cálculos urinarios. Recuperado de: <https://elblogdeabritos.wordpress.com/2016/05/03/urolitiasis-calculosurinarios/>
- Gunn-Moore D. Feline lower urinary tract disease. *J Feline Med Surg*. 2003 Apr;5(2):133-8. doi: 10.1016/S1098-612X(02)00129-8. PMID: 12670440.
- He, C., Fan, K., Hao, Z., Tang, N., Li, G., & Wang, S. (2022). Prevalence, risk factors, pathophysiology, potential biomarkers and treatment of feline idiopathic cystitis: An updated review. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 900847.
- Heather L. Johnson, Anna R. Berlin, et al. Pathogenesis, Histopathology and Comparative Potential. *J Comp Pathol*. 2021 May; 185:18-29. doi: 10.1016/j.jcpa.2021.03.006. Epub 2021 Apr 16. PMID: 34119228.
- Houston, D. M. (2010). Tratamiento nutricional de las patologías del tracto urinario inferior en el gato. En D. M. Houston, *Tratamiento nutricional de las patologías del tracto urinario inferior en el gato*. (pág. 284 321). París: Royal Canin.

HVNaches. (s.f.). *Enfermedad del tracto urinario inferior felino*.

IM Veterinaria. (2024, 6 de junio). *La importancia del análisis del sedimento urinario*.
IM Veterinaria.

Jeusette, I., Romano, V., & Torre, C. (2009). La enfermedad de vías urinarias (FLUTD) y su dietético. Recuperado de: https://www.affinity-petcare.com/veterinary/sites/default/files/rr_urinary.pdf

Jodi L. Westropp, D. T. (2004). Feline idiopathic cystitis: current understanding of pathophysiology and management. ELSEVIER SAUNDERS, 1043–1055.

JohnM. Kruger, D. P. (2008). Changing Paradigms of Feline Idiopathic Cystitis. *Vet Clin Small Anim*, 15-40.

Jones E, Palmieri C, Thompson M, Jackson K, Allavena R. Feline Idiopathic Cystitis:

Koehler, L. A., Osborne, C. A., Buettner, M. T., Lulich, J. P., & Behnke, R. (2009). Canine uroliths: frequently asked questions and their answers. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*, 39 (1),161-181.

Lekcharoensuk, C., Osborne, C. A., & Lulich, J. P. (2001). Epidemiologic study of risk factors for lower urinary tract diseases in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 218(9), 1429–1435. <https://doi.org/10.2460/javma.2001.218.1429>

Litster, A., Moss, S. M., & Platell, J. (2007). Epidemiology of bacterial urinary tract infections in cats. *Veterinary Microbiology*, 121(3-4), 338-343.

Luis Miguel García Roldán, M. B. (2013). Patología del aparato urinario. *Argos Edición* 153, 42-54.

Maruska suárez, c. b. (2013). cistitis intersticial felina. *avepa formación continuada*, 31-36.

Mayer-Roenne, B. A., Scheideler, L., & Bew, R. (2007). Bacterial urinary tract infections in cats: a retrospective study, 1995-2005. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 9(4), 317-323. *Medicine*, 1109-1122.

Merck Veterinary Manual. (2013). Urolitiasis en pequeños animales.

Minovich, M. (2011). Manejo integral del síndrome del tracto urinario inferior felino (FLUTD) y urolitiasis

Polzin, D. J., Lulich, J. P., Osborne, C. A., Kruger, J. M., & Ulrich, L. K. (2000). Diagnosis and management of feline lower urinary tract disease. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 30(2), 277–306.

Purina Institute. (2024). Urolitiasis felina por estruvita. Purina Institute.

Roa Ríos, L. M. (2021). Reporte de caso: Ureterolitiasis felina en la veterinaria Vet & Pet (Trabajo de grado). Corporación Universitaria Unilasallista. Recuperado de <https://repository.unilasallista.edu.co/server/api/core/bitstreams/1f1bddd6-e6ba-42ad-8094-a7434fc138df/content>

Robertson, S. A. (2008). Anaesthesia and analgesia considerations in feline practice. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 10(2), 123-130.

Rochlitz, I. (2005). A review of the housing requirements of domestic cats (*Felis silvestris catus*) kept in the home. *Applied Animal Behaviour Science*, 93(1-2), 97-109. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.03.003>

Saenz González, M. (2021). Enfermedad del tracto urinario inferior felino crónico no obstructivo: reporte de caso. Repositorio - Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/4338>

Sanderson, M. W. (2018). Anatomía del aparato urinario en felino macho y hembra [Ilustración]. En revisión de la literatura sobre aparato urinario en felinos. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/9e46683f-7151-4f11-88e9-117d43bc5ae9/content>

Senior, D. F. (2006). The Latin American Veterinary Conference TLAVC. Lima, Perú: The Latin American Veterinary Conference TLAVC.

STEPHEN J. ETTINGER, E. C. (2007). Tratado de Medicina Interna Veterinaria Sexta Edición Vol 2. Madrid, España: ELSEVIER.

Taylor, S., Boysen, S., Buffington, T., Chalhoub, S., Defauw, P., Delgado, M. M., Gunn-Moore, D., Korman, R., & Panel Members. (2025). 2025 iCatCare consensus guidelines on the diagnosis and management of lower urinary tract diseases in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 27, 1–36. <https://doi.org/10.1177/1098612X241309176>

UCDAVIS (2021). Feline lower urinary tract disease. *Animal Health Topics / School of Veterinary medicine*. <https://healthtopics.vetmed.ucdavis.edu/health-topics/feline-lower-urinary-tract-disease>

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA). (2021). Enfermedad del tracto urinario inferior felino crónico no obstructivo: reporte de caso. Recuperado de <https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/13c8f950-a879-4a85-890e-026f268ac70b/content>

Vega, K. P., & Camargo, C. (2021). Revisión de la Enfermedad del Tracto Urinario Inferior Felino (FLUTD). Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (U.D.C.A).

Veterinaria Totoro. (2024, 10 de diciembre). ¿Qué es el riesgo quirúrgico en mascotas? *Veterinaria Totoro*.

Weese, J. S., Blondeau, J., Boothe, D., Guardabassi, L. G., Gumley, N., Papich, M., Sykes, J. (2019). International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID) guidelines for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs