



**Urolitiasis en felino, reporte de caso**

**Trabajo de grado para optar por el título Médica Veterinaria**

**Mariana Muñoz Giraldo**

**Asesor**

**Jaime Humberto Londoño Puerta MV MSc.**

**Corporación Universitaria Unilasallista**  
**Facultad Ciencias Administrativas y Agropecuarias**  
**Programa Medicina Veterinaria**  
**Caldas, Antioquia**  
**2026**

## Resumen

La urolitiasis en felinos es una patología caracterizada por la formación de cálculos urinarios que puede llegar a generar irritación, inflamación o incluso obstrucción en vías urinarias altas o bajas, desencadenando una complicación sistémica en el paciente. Las litiasis más comunes son los urolitos de estruvita y de oxalato de calcio, cuya aparición ocurre por múltiples factores. El diagnóstico oportuno hace la diferencia en el pronóstico del paciente, además, del correcto manejo terapéutico, ambiental y nutricional para evitar recurrencias a largo plazo y mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados.

El objetivo de este reporte de caso es describir de forma detallada la historia clínica de un gato persa con presencia urolitiasis, y el manejo brindado al paciente en cuanto a su diagnóstico, tratamiento médico y quirúrgico. Además, se realiza una búsqueda de literatura para comparar el manejo brindado a la patología, elaborando una discusión que permita culminar los requisitos para optar por el título de Médica Veterinaria.

**Palabras clave:** Urolitos, Obstrucción uretral, Estrés, Felino

## **Abstract**

Urolithiasis in cats is a condition characterized by the formation of urinary stones that can cause irritation, inflammation, or even obstruction in the upper or lower urinary tract, triggering systemic complications in the patient. The most common types of stones are struvite and calcium oxalate uroliths, whose appearance is caused by multiple factors. Timely diagnosis makes a difference in the patient's prognosis, as does proper therapeutic, environmental, and nutritional management to prevent long-term recurrence and improve the quality of life of affected patients.

The objective of this case report is to describe in detail the clinical history of a Persian cat with urolithiasis and the management provided to the patient in terms of diagnosis, medical treatment, and surgery. In addition, a literature search is conducted to compare the management provided for this condition, followed by a discussion that allows for the completion of the requirements to qualify for the title of Veterinarian.

**Keywords:** Uroliths, Urethral obstruction, Stress, Feline

## Tabla de contenido

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Glosario .....                                      | 09                                   |
| Introducción .....                                  | 10                                   |
| Objetivos .....                                     | 12                                   |
| Objetivo general .....                              | 12                                   |
| Objetivos específicos .....                         | 12                                   |
| Reporte de caso .....                               | 13                                   |
| Examen del paciente .....                           | 13                                   |
| <i>Reseña</i> .....                                 | 13                                   |
| <i>Anamnesis</i> .....                              | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <i>Examen físico</i> .....                          | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <i>Lista de problemas</i> .....                     | 14                                   |
| <i>Lista maestra</i> .....                          | 14                                   |
| <i>Diagnósticos diferenciales</i> .....             | 15                                   |
| <i>Plan diagnóstico</i> .....                       | 15                                   |
| <i>Diagnóstico presuntivo</i> .....                 | 20                                   |
| <i>Plan terapeutico</i> .....                       | 20                                   |
| <i>Plan terapéutico postquirúrgico</i> .....        | 24                                   |
| <i>Fórmula médica</i> .....                         | 26                                   |
| <i>Detalles del seguimiento</i> .....               | 27                                   |
| Marco teórico .....                                 | 28                                   |
| Urolitiasis .....                                   | 28                                   |
| <i>Signos clínicos</i> .....                        | 28                                   |
| <i>Causas</i> .....                                 | 28                                   |
| <i>Tipos de urolitos</i> .....                      | 30                                   |
| <i>Diagnóstico</i> .....                            | 32                                   |
| <i>Obstrucción uretral</i> .....                    | 37                                   |
| <i>Tratamiento</i> .....                            | 38                                   |
| <i>Manejo postquirurgico y complicaciones</i> ..... | 49                                   |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| <i>Infección urinaria</i> .....  | 51 |
| <i>Pronóstico</i> .....          | 52 |
| <i>Nutrición</i> .....           | 53 |
| <i>Monitoreo y control</i> ..... | 55 |
| Discusión.....                   | 57 |
| Conclusiones .....               | 62 |
| Recomentaciones.....             | 63 |
| Referencias.....                 | 64 |

## Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1 Lista de problemas y lista maestra .....     | 14 |
| Tabla 2 Bases efectivas. ....                        | 18 |
| Tabla 3 Tratamiento y nutrición de urolitiasis. .... | 54 |

## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 Hemograma.....  | 16 |
| Figura 2 Química sanguínea ...   | 17 |
| Figura 3 Citoquímico.....  | 17 |
| Figura 4 Gasometría .....  | 18 |
| Figura 5 Imágenes ecográficas .....                                      | 19 |
| Figura 6 Radiografía del paciente .....                                  | 20 |
| Figura 7 Cirugía de uretostomía .....                                    | 22 |
| Figura 8 Urolitos extraídos .....  | 23 |
| Figura 9 Ecografías post quirúrgico .....                                | 23 |
| Figura 10 Hemograma de control .....                                     | 25 |
| Figura 11 Química sanguíneas de control .....                            | 25 |
| Figura 12 Ecografía con urolito vesical.....                             | 33 |
| Figura 13 Radiografía de urolitiasis en todo el recorrido uretral.....   | 34 |
| Figura 14 Tomografía computarizada de urolitiasis en uretra peneana..... | 35 |
| Figura 15 Aspecto microscópico del uroanálisis.....                      | 36 |
| Figura 16 Cateterización uretral en felinos.....                         | 40 |
| Figura 17 Urohidropropulsión.....  | 41 |
| Figura 18 Movimiento del pene para facilitar cateterización.....         | 42 |
| Figura 19 Cistocentesis.....   | 43 |
| Figura 20 Uretostomía perineal.....                                      | 48 |
| Figura 21 Eliminación de cálculos vesicales .....                        | 49 |
| Figura 22 Dosis de urgencia de manejo de hipercalcemia.....              | 50 |
| Figura 23 Bacteriuria.....   | 52 |
| Figura 24 Fuentes de agua.....   | 55 |

## Índice de gráficas

|   |    |
|---|----|
| Gráficas 1 Distribución del tipo de urolito según edad .....            | 29 |
| Gráficas 2 Proporción de urolitos de oxalato de calcio y estruvita..... | 30 |
| Gráficas 3 Composición mineral de urolitos felinos ... ..               | 31 |

## Glosario

**Disuria:** Dificultad urinaria.

**Estranguria:** Dolor al orinar

**Hematuria:** Presencia de sangre en la orina.

**Letargo:** Somnolencia, inactividad.

**Periuria:** Orina fuera de la caja de arena

**Polaquiuria:** Incrementa la frecuencia urinaria

**Polidipsia:** Aumento en la ingesta de agua

**Poliuria:** Aumento de la producción urinaria

**Urolitiasis:** Presencia de urolitos en vías urinarias

Términos definidos por: (Taylor S, J Feline Med Surg. 2025)

## Introducción

Desde hace cincuenta años se ha venido discutiendo el tema de la **urolitiasis en gatos**, una de las patologías más comunes en esta especie, representando entre el 10 % y el 23 % de los casos de enfermedades del tracto urinario inferior (Kopečný L, J Vet Intern Med, 2021).

La formación de cálculos en el tracto urinario de los gatos es un proceso multifactorial, y en la mayoría de los casos no se logra identificar una causa específica. Se ha propuesto que factores como la edad, sexo, estado reproductivo, raza, alimentación, pH urinario, estilo de vida, infecciones urinarias y las anomalías anatómicas, puedan desempeñar un papel importante en su desarrollo (Escobar, 2017; Silvia, 2019). El pronóstico del paciente dependerá de la composición sospechada, así como de la cantidad, tamaño, forma y localización de los urolitos.

En cuanto a los tipos de cálculos, se ha identificado una gran variedad de urolitos. Los minerales que se encuentran con mayor frecuencia son el fosfato amónico magnésico (estruvita), también conocido como triple fosfato (Roa, 2021; Silvia, 2019; Woermann et al., 2017), que se precipita con facilidad en ambientes con pH alcalino. Por el contrario, un pH urinario ácido ( $< 6.5$ ) inhibe su formación (Roa, 2021). Otro mineral común es el oxalato de calcio ( $\text{CaOx}$ ), que se presenta en ambientes ácidos o en casos de hipercalcemia. Urolitos menos frecuentes están compuestos por urato, cistina, apatita, compuestos y mixtos (Houston DM, 2016).

La urolitiasis puede manifestarse con estos signos clínicos como disuria, hematuria, periuria, polaquiuria y estranguria, junto con otros signos sistémicos como letargo, pérdida de peso, polidipsia y poliuria. En casos de obstrucción uretral, los pacientes pueden presentar una enfermedad sistémica de leve a grave.

Las ayudas diagnósticas, permiten identificar de forma rápida la causa de los signos clínicos. La ecografía abdominal es una herramienta útil; sin embargo, no permite visualizar la uretra intra pélvica o peneana, lugares donde con frecuencia se localizan los urolitos en gatos, con

o sin obstrucción uretral, por lo tanto, se requiere ser complementada con radiografía abdominal (incluido el abdomen caudal), uretrografía retrógrada y/o examen rectal (Samantha Taylor, 2025). Otros métodos diagnósticos incluyen hemo leucograma, química sanguínea, uroanálisis, urocultivo por cistocentesis, electrocardiograma, tomografía computarizada y resonancia magnética. Aunque estas dos últimas son menos frecuentes, están indicadas en casos con sospecha por causas neurológicas.

En cuanto al tratamiento, uno de los pilares fundamentales en la prevención y manejo de la urolitiasis es la dieta, acompañada por un aumento en la ingesta de agua y/o la administración de alimentos húmedos. Existen algunas marcas comerciales especiales en disolución de algunos tipos de cálculos, en otros casos se requiere de intervenciones quirúrgicas como la cistotomía o la uretrotomía (Aguilar, 2020).

El objetivo general de este reporte de caso es describir el caso clínico de un felino con urolitiasis y poder culminar los requisitos para optar al título de Médica Veterinaria.

## Objetivos

### Objetivo general

Describir el caso clínico de un gato con urolitiasis, para completar los requisitos y optar por el título de médica veterinaria.

### Objetivos específicos

- Relatar la historia clínica de un paciente con urolitiasis.
- **Analizar bibliografía reciente sobre urolitiasis en gatos.**
- Desarrollar una discusión comparando la bibliografía con el abordaje clínico realizado en el paciente.

## Reporte de caso

### Examen del paciente

#### *Reseña*

Nombre: Roger González

Especie: Felino

Raza: Persa

Género: Macho

Color: Dorado

Talla: Pequeño

Condición corporal: 4/5

Peso: 5.2 Kilogramos

E. Reproductivo: No esterilizado

Edad: 6 años, 5 meses

#### *Anamnesis*

Tutores afirman: Él ha sido muy sano, pero consulta porque no puede orinar, hace 1 mes empezó a ir al arenero y orinaba por gólicas, lo llevamos a otro centro veterinario y le encontraron globo vesical y detritus en la ecografía. Estuvo hospitalizado durante 6 días con sonda urinaria, le realizaron un urocultivo, el cual fue negativo, pero estuvo con Ampicilina + sulbactam y le dieron Meloxicam. Le realizaron exámenes de sangre y la creatinina que estaba en 1.6mg/dL bajo a 1.3mg/dL. Le quitaron la sonda urinaria y seguía orinando de a pocos, en la casa estuvo 15 - 20 días y cuando estaba con dolor le daba Meloxicam. Desde antier estuvo orinando con dificultad y dejaba gotas, hoy siguió orinando pocas gotas y se quejó y se siente la vejiga grande y con dolor, convive con 4 gatos en total, hoy encontramos 1 vómito, pero no sabe si fue de él, aunque los otros gatos se encuentran sanos, hace 1 mes inicio mezcla de alimentación con Urinary de Hill's, pero no le gustó y esta con Advance Urinary que más o menos le gustó. Desparasitación: fue como en febrero o marzo y su última vacuna en el 2023.

### *Examen físico*

Paciente alerta, mucosas rosadas, húmedas y brillantes, TLLC 2seg, reflejo tusígeno y palmo percutor negativos, no se auscultan sonidos cardio-pulmonares anormales, se palpan linfonodos de tamaño normal, manifiesta dolor abdominal severo, se palpa vejiga pletórica, presenta (balanopostitis), con imposibilidad para exponer el pene y el borde del glande se nota eritematoso, bajo sedación se intenta realizar retropulsión pero no es posible el ingreso del catéter (por posible cálculo uretral), se intenta de nuevo con sonda Nelaton #4 y sonda Tomcat pero estas no ingresan por lo cual se realiza vaciamiento por medio de cistopunción con peri craneal y se drenan 50 ml de orina, Se canaliza acceso venoso con normas de antisepsia y se aplica Dexametasona IV a 0.5 mg/kg para desinflamar el tejido, se informa a tutores y se explica posibilidad de manejo quirúrgico.

### **Tabla1**

Lista de problemas y maestra

| <i>Lista de problemas</i> | <i>Lista Maestra</i>                    |
|---------------------------|---|
| 1. Dolor abdominal severo | I. Sistema genitourinario (2,3,4,5,6,7) |
| 2. Vejiga pletórica       | II. Sistema digestivo (1,8)             |
| 3. Balanopostitis         |   |
| 4. Retención urinaria     |   |
| 5. Detritus vesical       |   |
| 6. Disuria                |   |
| 7. Estranguria            |   |
| 8. Vómito                 |   |

### *Diagnósticos diferenciales*

- FLUD
- Obstrucción uretral
- Cristaluria

### *Plan diagnóstico*

- Hemograma
- Químicas sanguíneas
- Citoquímico
- Gases arteriales
- Ecografía
- Radiografía

**Figura 1**

Hemograma 2/8/2025.

|  | Resultado  | Unidad                | Valor de referencia |
|--|--|-----------------------|---------------------|
| Recuento de eritrocitos                                | 12.19  | x 10 <sup>6</sup> /μl | 5.0 – 10.0          |
| Hemoglobina  | 16.5   | g/dl                  | 8.0 – 15.0          |
| Hematocrito  | 52.9   | %                     | 24.0 – 45.0         |
| VCM  | 43.4   | fl                    | 39.0 – 55.0         |
| HCM  | 13.5   | Pg                    | 13.0 – 18.0         |
| CHCM   | 31.1   | g/dl                  | 30.0 – 35.0         |
| RDW  | 15.5   | %                     | 14.0 – 19.0         |
| Recuento de plaquetas                                  | 162  | x 10 <sup>3</sup> /μl | 300 – 500           |
| Recuento manual de plaquetas                           | 386  | x 10 <sup>3</sup> /μl |                     |
| MPV  | 9.4  | fl                    | 7.0 – 12.9          |
| PDW  | 15.1   |                       |                     |
| PCT  | 0.152  | %                     |                     |
| Recuento de leucocitos                                 | 22.5   | x 10 <sup>3</sup> /μl | 5.5 – 19.5          |
| Neutrófilos  | 83   | %                     | 35.0 – 75.0         |
| Eosinófilos  | 0  | %                     | 2.0 – 12.0          |
| Bandas   | 0  | %                     | 0.0 – 3.0           |
| Linfocitos   | 12   | %                     | 20.0 – 55.0         |
| Monocitos  | 5  | %                     | 1.0 – 4.0           |
| Neutrófilos (absoluto)                                 | 18.6   | x 10 <sup>3</sup> /μl | 3.3 – 10.0          |
| Eosinófilos (absoluto)                                 | 0  | x 10 <sup>3</sup> /μl | 0.1 – 1.5           |
| Bandas (absoluto)                                      | 0  | x 10 <sup>3</sup> /μl | 0.0 – 0.1           |
| Linfocitos (absoluto)                                  | 2.7  | x 10 <sup>3</sup> /μl | 1.0 – 4.5           |
| Monocitos (absoluto)                                   | 1.1  | x 10 <sup>3</sup> /μl | 0.1 – 0.7           |
| Proteínas plasmáticas                                  |  | g/L                   | 54.0 – 78.0         |
| <b>ASPECTO DEL PLASMA: NORMAL.</b>                     |  |                       |                     |
| <b>OBSERVACIONES AL EXTENDIDO DE SANGRE PERIFÉRICA</b> |  |                       |                     |
| Morfología de glóbulos rojos:                          | Hemoconcentrado.   |                       |                     |
| Morfología de glóbulos blancos:                        | Leucocitosis, Neutrofilia, Monocitosis observada en extendido. |                       |                     |
| Morfología de plaquetas:                               | Macroplaquetas observadas en extendido.                        |                       |                     |

*Nota:* Resultados del hemo leucograma. Fuente: Laboratorio de Clínica tratante.

## Figura 2

Química sanguínea 2/8/25.

| QUIMICA           | VALOR | UNIDAD | VALOR DE REFERENCIA |
|-------------------|-------|--------|---------------------|
| ALT               | 53    | U/L    | 3.0 – 63.0          |
| FOSFATASA/ALK     |       | U/L    | 15.0 – 92.0         |
| UREA              | 51.5  | mg/dL  | 15.0 – 40.0         |
| BUN               | 24.2  | mg/dL  | 7 – 18.8            |
| CREATININA        | 3.01  | mg/dL  | 0.5 – 1.8           |
| AST               |       | U/L    | 26.0 – 43.0         |
| ALBUMINA          | 24.0  | g/L    | 21.0 – 33.0         |
| BILIRRU/ DIRECTA  |       | mg/dL  | 0.06 – 0.12         |
| A/G               | 0.58  | mg/dL  | 0.60 – 1.19         |
| BILIRRU/ TOTAL    |       | mg/dL  | 0.15 – 0.5          |
| CALCIO            |       | mg/dL  | 6.2 – 10.2          |
| GLOBULINA         | 41    | g/L    | 26.0 – 45.0         |
| COLESTEROL TOTAL  |       | mg/dL  | 38.0 – 186.0        |
| FOSFORO           |       | mg/dL  | 2.6 – 6.2           |
| GLUCOSA           |       | mg/dL  | 58.0 – 120.0        |
| TRIGLICERIDOS     |       | mg/dL  | 10.0 – 114.0        |
| PROTEINAS TOTALES | 65    | g/L    | 57.0 – 79.0         |
| GGT               | 1.0   | U/L    | 1.0 – 5.0           |

*Nota:* Resultados de las químicas sanguíneas. Fuente: Laboratorio de Clínica tratante

## Figura 3

Citoquímico.

| Parámetro                 | Resultado          | Valor de referencia |
|---------------------------|--------------------|---------------------|
| Color                     | Amarillo           | Amarillo            |
| Aspecto                   | Ligeramente turbio |                     |
| Bilirrubina               | Negativo           | Negativo            |
| Urobilinógeno             | Negativo           | Negativo            |
| Cetonas                   | Negativo           | Negativo            |
| Ácido ascórbico           | Negativo           | Negativo            |
| Glucosa                   | Negativo           | Negativo            |
| Proteínas                 | ++                 | Negativo            |
| Eritrocitos               | +++                | Negativo            |
| pH                        | 6.0                | 5.0 – 7.0           |
| Nitritos                  | Negativo           | Negativo            |
| Leucocitos                | +                  | Negativo            |
| Densidad (refractrómetro) | 1.038              | 1.035 – 1.060       |
| <b>Sedimento urinario</b> |                    |                     |
| Células bajas             | 4/Campo            |                     |
| Células altas             | 0-1/Campo          |                     |
| Células renales           | 4-6/Campo          |                     |
| Eritrocitos               | Incontables        |                     |
| Leucocitos                | 2/Campo            |                     |
| Bacterias                 | No se observan     |                     |
| Cilindros                 | Grasos +           |                     |
| Cristales                 | No se observan     |                     |
| Otros hallazgos           | Grasa ++           |                     |

*Nota:* Resultados del citoquímico. Fuente: Laboratorio de Clínica tratante

**Figura 4**

Gasometría 4/8/25.

| GASOMETRÍA ARTERIAL FELINO |           |                     |                                |           |                     |
|----------------------------|-----------|---------------------|--------------------------------|-----------|---------------------|
| Parámetro                  | Resultado | Valor de referencia | Parámetro                      | Resultado | Valor de referencia |
| pH                         | 7,43      | -                   | pCO <sub>2</sub> (T)           | 31,2      | 35,0-48,0 mmHg      |
| pCO <sub>2</sub>           | 29,9      | -                   | pO <sub>2</sub> (T)            | 33,3      | 83,0-108,0 mmHg     |
| pO <sub>2</sub>            | 31,0      | -                   | HCO <sub>3</sub> (Bicarbonato) | 20,0      | 21,0-28,0 mmol/L    |
| pH(T)                      | 7,41      | 7,3-7,5             | BE                             | -4,3      | -2,0-3,0 mmol/L     |
|                            |           |                     | SO <sub>2</sub>                | 62,9      | 94,0-98,0%          |
| IONOGRAMA Y BIOQUÍMICA     |           |                     |                                |           |                     |
| Parámetro                  | Resultado | Valor de referencia | Parámetro                      | Resultado | Valor de referencia |
| Na (Sodio)                 | 150       | 146-160 mmol/L      | Glucosa                        | 131       | 58,0-120,0 mg/dl    |
| Cl (Cloro)                 | 121       | 116-123 mmol/L      | Lactato                        | 2,59      | 0,4-0,8 mmol/L      |
| Potasio (K)                | 4,1       | 3,40-5,60 mmol/L    | Temperatura                    | 38°C      | -                   |
| Relación Na/K              | 36,5      | >27                 | CAGap                          | 11        | -                   |
| Calcio iónico (iCa)        | 1,02      | 1,04-1,25 mmol/L    | AGapK                          | 15        | -                   |
| cTCO                       | 19,0      | 20-27 mmol/L        | Creatinina                     | 4,13      | 0,8-1,8 mg/dl       |
| Hb (Hemoglobina)           | 8,4       | 8,0-15,0 g/dl       | Urea                           | 130       | 15,0 – 40,0 mg/dl   |
| Hct (Hematocrito)          | 25        | 24,0-45,0%          | Bun                            | 61        | 7 – 1,8 mg/dl       |

Tipo De Muestra: Sangre Venosa.

*Nota:* Resultados de los gases sanguíneos. Fuente: Laboratorio de Clínica tratante**Tabla 2**

Bases efectivas.

| Déficit de base (BE) | Interpretación       |
|----------------------|----------------------|
| 0 a ±3 mEq/L         | Normal               |
| < -3 mEq/L           | Acidosis metabólica  |
| > +3 mEq/L           | Alcalosis metabólica |

*Nota:* Interpretación de las bases efectivas en el pH del paciente, (Nuñez, 2007)

Figura 5

Imágenes ecográficas 4/8/25.



Nota: Descripción ecográficas de las vías urinarias. Fuente: Julián David Ospina.

Las imágenes ecográficas revelan cambios degenerativos moderados a nivel renal, con aumento de la ecogenicidad cortical. Se observan estrías hiperecoicas en la porción medular externa bilateral, lo que ocasiona atenuación de la diferenciación cortico-medular. El tamaño renal se encuentra conservado y no se evidencian alteraciones en el sistema colector. Las glándulas adrenales presentan morfología, tamaño y eco estructura conservados. La vejiga muestra un aumento del espesor de la pared, dilatación patológica del globo vesical (volumen aproximado de 42 ml) y dilatación de la uretra proximal (0.4 cm de diámetro aproximado) asociada a la presencia de dos urolitos de 0.3 cm y 0.25 cm de diámetro.

### **Figura 6**

Radiografía del paciente



*Nota:* Detalles radiográficos que determina la presencia de cálculos en vejiga. Fuente: Clínica tratante.

### ***Diagnostico presuntivo***

Obstrucción uretral proximal por urolitiasis múltiple.

### ***Plan terapéutico***

Día 1:

- Dexametasona 0.5 mg/kg IV / SID

- Dipirona 25 mg/kg IV / BID
- Hioscina 0.4 mg/kg SC / BID
- N-acetilcisteína (Fluimucil) 35 mg/kg IV / BID

Día 2:

- Prazosina 1 mg PO / BID
- Calmurofel 1 Tableta PO / SID
- Lyrica suspensión 2 mg/kg PO / BID
- Dexametasona 0.5 mg/kg IV / SID
- Dipirona 25 mg/kg IV / BID
- N-acetilcisteína (Fluimucil) 35 mg/kg IV / BID

Día 3 y 4:

- Meloxic 0.5% / 0.1 mg/kg IV / SID
- Prazosina 1 mg PO / BID
- Calmurofel 1 Tableta PO / SID
- Lyrica suspensión 2 mg/kg PO / BID
- Dipirona 25 mg/kg IV / BID
- N-acetilcisteína (Fluimucil) 35 mg/kg IV / BID
- Flavoxato (Bladuril) ¼ Tableta PO / BID

Cirugía/ Uretrostomía perineal con cistotomía: procedimiento, 2025-08-04 07:45 p. m.

### **Descripción quirúrgica:**

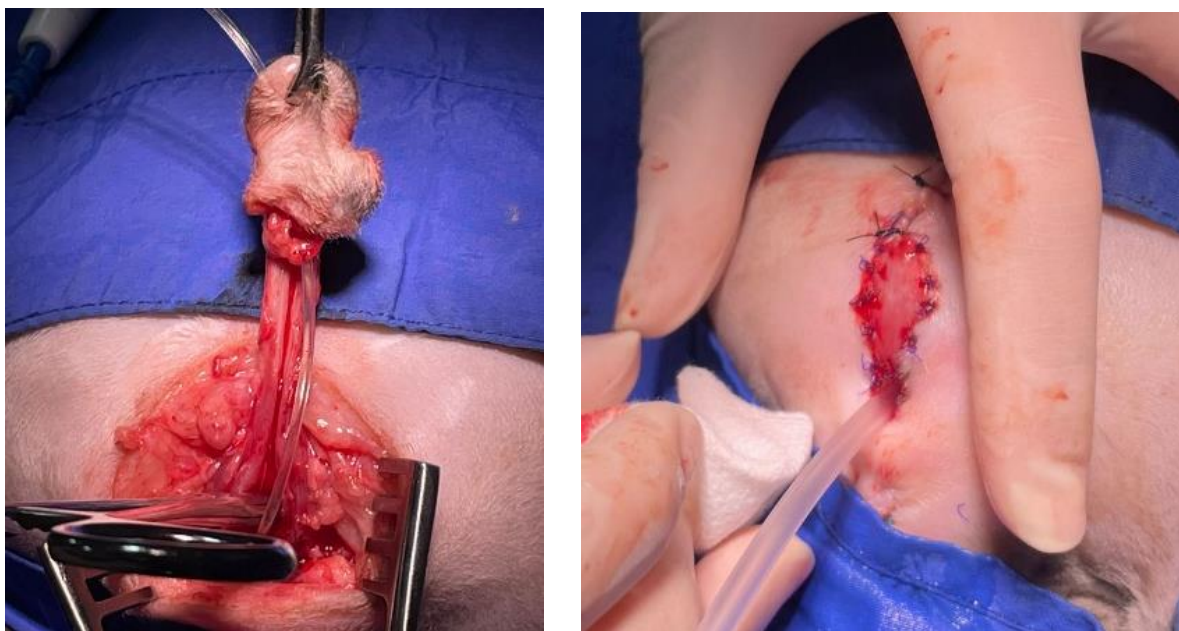
Paciente decúbito dorsal, se realiza corte para ablación del pene, con una incisión elipsoidal. Se realiza disección de tejido periférico al pene, para su mejor exposición. Paciente sin sonda, se realiza corte transversal al pene, y se logra instaurar sonda nelaton #4. Se realiza un corte paralelo al eje de la uretra peneana por la cual se instaura una sonda nelaton #10. Se realiza sutura

simple interrumpida, en mucosa uretral. Cierre cutáneo en su porción más craneal con nylon quirúrgico 3/0 patrón simple interrumpido.

- Preanestésico: Dexmedetomidina 1 mcg/kg + Ketamina 1 mg/kg
- Anestésico: Inducción: Propofol 3 mg/kg
- Mantenimiento: Isoflurano 1% tubo: 3.5 o2: 0.5 lt/min
- Observaciones: paciente con probabilidad de recidiva se realiza epidural sacro coccígea con Bupivacaina 0.5% 1 ml/5kg, se realiza mediante electroestimulación. Calidad: buena. Complicaciones: ninguna.

### Figura 7

Cirugía de uretostomía.



*Nota:* Imagen muestra la uretostomía y el cambio de sonda urinaria Nelaton #4 a #10, Fuente propia

**Figura 8**

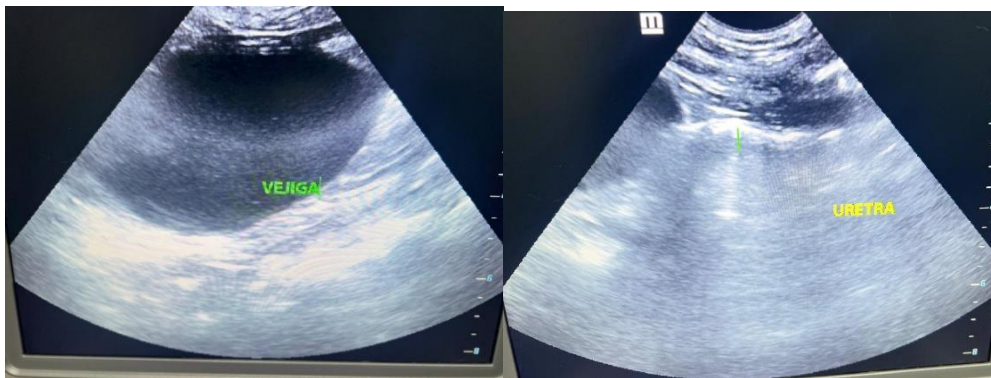
Urolitos extraídos



*Nota:* Imagen de los cálculos presentes en la uretra peneana, Fuente propia.

**Figura 9**

Ecografía post quirúrgica



*Nota:* Imágenes ecográficas post quirúrgicas, para evidenciar si quedó alguna presencia de cálculos, Fuente Clínica tratante

Se evidencia por ecofast que no haya quedado ningún cálculo en vías urinarias del paciente y seguir con tratamiento preventivo para disminuir la producción de urolitos a futuro.

***Plan terapéutico post quirúrgico***

Día 1,2:

- Flavoxato (Bladuril) ¼ Tableta PO / BID

- Meloxicam 0.5% / 0.1 mg/kg IV / SID
- Prazosina 1 mg PO / BID
- Calmurofel (Glucosamina HCl, Condroitín sulfato, L-triptófano y Ácido hialurónico)  
1 tableta PO / SID
- Lyrica suspensión 2 mg/kg PO / BID
- Diproona 25 mg/kg IV / BID
- N-acetilcisteína (Fluimucil) 35 mg/kg IV / BID

Día 3:

- Flavoxato (Bladuril) ¼ Tableta PO / BID
- Prazosina 1 mg PO / BID
- Calmurofel 1 Tableta PO / SID
- Lyrica suspensión 2 mg/kg PO / BID

Día 4:

- Flavoxato (Bladuril) ¼ Tableta PO / BID
- Calmurofel 1 Tableta PO / SID
- N-acetilcisteína (Fluimucil) 35 mg/kg IV / BID

Día 5,6:

- Flavoxato (Bladuril) ¼ Tableta PO / BID
- Calmurofel 1 Tableta PO / SID
- Lyrica suspensión 2 mg/kg PO / BID
- Cefalotina 20 mg/kg IV / BID
- Omeprazol 0.7 mg/kg IV / SID

**Figura 10**

Hemograma de control 7/8/25

|  | Resultado   | Unidad                | Valor de referencia |
|--|---|-----------------------|---------------------|
| Recuento de eritrocitos                                | 6.52  | x 10 <sup>6</sup> /μl | 5.0 – 10.0          |
| Hemoglobina  | 8.8   | g/dl                  | 8.0 – 15.0          |
| Hematocrito  | 29.3  | %                     | 24.0 – 45.0         |
| VCM  | 45.0  | fl                    | 39.0 – 55.0         |
| HCM  | 13.4  | Pg                    | 13.0 – 18.0         |
| CHCM   | 30.0  | g/dl                  | 30.0 – 35.0         |
| RDW  | 14.6  | %                     | 14.0 – 19.0         |
| Recuento de plaquetas                                  | 396   | x 10 <sup>3</sup> /μl | 300 – 500           |
| Recuento manual de plaquetas                           | 399   | x 10 <sup>3</sup> /μl |                     |
| MPV  | 9.8   | fl                    | 7.0 – 12.9          |
| PDW  | 15.7  |                       |                     |
| PCT  | 0.38  | %                     |                     |
| Recuento de leucocitos                                 | 7.7   | x 10 <sup>3</sup> /μl | 5.5 – 19.5          |
| Neutrófilos  | 88  | %                     | 35.0 – 75.0         |
| Eosinófilos  | 0   | %                     | 2.0 – 12.0          |
| Bandas   | 0   | %                     | 0.0 – 3.0           |
| Linfocitos   | 10  | %                     | 20.0 – 55.0         |
| Monocitos  | 2   | %                     | 1.0 – 4.0           |
| Neutrófilos (absoluto)                                 | 6.8   | x 10 <sup>3</sup> /μl | 3.3 – 10.0          |
| Eosinófilos (absoluto)                                 | 0   | x 10 <sup>3</sup> /μl | 0.1 – 1.5           |
| Bandas (absoluto)                                      | 0   | x 10 <sup>3</sup> /μl | 0.0 – 0.1           |
| Linfocitos (absoluto)                                  | 0.8   | x 10 <sup>3</sup> /μl | 1.0 – 4.5           |
| Monocitos (absoluto)                                   | 0.1   | x 10 <sup>3</sup> /μl | 0.1 – 0.7           |
| Proteínas plasmáticas                                  |   | g/L                   | 54.0 – 78.0         |
| <b>ASPECTO DEL PLASMA: NORMAL.</b>                     |   |                       |                     |
| <b>OBSERVACIONES AL EXTENDIDO DE SANGRE PERIFÉRICA</b> |   |                       |                     |
| Morfología de glóbulos rojos:                          | Poiquilocitosis +, anisocitosis +, microcitosis ++. |                       |                     |
| Morfología de glóbulos blancos:                        | Morfología normal.                                  |                       |                     |
| Morfología de plaquetas:                               | Morfología normal.                                  |                       |                     |

*Nota:* Resultados del hemo leucograma de control. Fuente: Laboratorio de Clínica tratante.

**Figura 11**

Química sanguínea de control 7/8/25

| QUIMICA           | VALOR | UNIDAD | VALOR DE REFERENCIA |
|-------------------|-------|--------|---------------------|
| ALT               | 45    | U/L    | 3.0 – 63.0          |
| FOSFATASA/ALK     |       | U/L    | 15.0 – 92.0         |
| UREA              | 44    | mg/dL  | 15.0 – 40.0         |
| BUN               | 20.6  | mg/dL  | 7 – 18.8            |
| CREATININA        | 1.1   | mg/dL  | 0.5 – 1.8           |
| AST               |       | U/L    | 26.0 – 43.0         |
| ALBUMINA          | 41    | g/L    | 21.0 – 33.0         |
| BILIRRU/ DIRECTA  |       | mg/dL  | 0.06 – 0.12         |
| A/G               | 1.6   | mg/dL  | 0.60 – 1.19         |
| BILIRRU/ TOTAL    |       | mg/dL  | 0.15 – 0.5          |
| CALCIO            |       | mg/dL  | 6.2 – 10.2          |
| GLOBULINA         | 25    | g/L    | 26.0 – 45.0         |
| COLESTEROL TOTAL  |       | mg/dL  | 38.0 – 186.0        |
| FOSFORO           |       | mg/dL  | 2.6 – 6.2           |
| GLUCOSA           |       | mg/dL  | 58.0 – 120.0        |
| TRIGLICERIDOS     |       | mg/dL  | 10.0 – 114.0        |
| PROTEINAS TOTALES | 66    | g/L    | 57.0 – 79.0         |
| GGT               | 1     | U/L    | 1.0 – 5.0           |

*Nota:* Resultados de las químicas sanguíneas de control. Fuente: Laboratorio de Clínica tratante.

***Fórmula médica*** 2025-08-10

Diagnóstico presuntivo y/o final: Post quirúrgico Uretrostomía (Obstrucción uretral)

**Medicamentos**

- I. Calmurofel capsulas (Uso Veterinario) (Capsulas)..... 35  
 Dar por vía oral 1 capsula cada 24 horas por 35 días. Dar con el estómago lleno.
- II. Ut Balance tabletas (Uso veterinario) (Tabletas) ..... 7  
 Dar por vía oral 1/2 tableta cada 24 horas por 15 días seguidos. Dar con el estómago lleno.
- III. Baxidin spray (Uso veterinario) (Spray) ..... 1  
 Realiza limpieza de la herida utilizando gasa tipo tela, una vez al día
- IV. Lyrica 20mg/ml (Uso Humano) (suspensión oral) ..... 1  
 Dar por vía oral 0.5ml cada 24 horas por 10 días seguidos. Dar con el estómago lleno.
- V. Rilexine 300mg (Uso veterinario) (Tabletas) ..... 2  
 Dar por vía oral 1/4 de tableta cada 12 horas por 4 días seguidos. Dar 8am - 8pm
- VI. Aciflux suspensión oral (Uso veterinario) (suspensión oral) ..... 1  
 Dar por vía oral 1 ml cada 12 horas por 5 días seguidos.

***Observaciones***

Se indica revisión general en 5 días. Se recomienda realizar ecografía abdominal especializada en 1 mes y luego en 4 meses y hacer monitoreo periódico según evolución y cambios que se observen. Mantener con dona de forma permanente por lo menos 15 días seguidos, para evitar lamidos y contaminación de herida. Se recomienda dar alimento de cuidado urinario (Royal Canin s/o - Pro-Plan Urinary - Hills c/d). Ofrecer alimento de forma regular, mantener varias fuentes de agua en toda la casa y asegurar el consumo de esta. Se recomienda realizar control de función renal en 15 días.

**Detalles del seguimiento:** Fecha y hora: 2025-08-16 04:40 p. m.

S: Tutores afirman "Está muy bien, orina bolas grandes y pequeñas, hace popo, come, el último día del antibiótico vomitó, pero ya, toma agua".

O: Paciente alerta, animado, mucosas rosadas, herida en buen estado con buena cicatrización, se retirar puntos caudales, en A fast se observa vejiga con escaso contenido no se observan urtolitos ni partículas en flotación

I: Post quirúrgico uretrotomía

P: Se cita paciente en 1 semana

## **Marco teórico**

### **Urolitiasis**

La urolitiasis corresponde a la formación de urolitos o cálculos en el tracto urinario por condiciones fisicoquímicas inadecuadas, las cuales generan agregados microscópicos llamados cristales que se unen y forman el urolito (Rodríguez Díaz, 2016). La mayoría se localiza en vejiga o uretra; sin embargo, también pueden encontrarse desde la pelvis renal hasta el extremo distal de la uretra (Roa, 2021; Fernández, 2021).

### ***Signos clínicos***

Al desplazarse por el tracto urinario, los urolitos pueden generar obstrucción y daño mecánico en la mucosa, lo que conduce a una inflamación y favorece la aparición de infecciones secundarias. Esto ocasiona signos clínicos como hematuria, disuria, estranguria, polaquiuria y periuria. En este último caso, es fundamental diferenciar entre periuria (signo médico) y pulverización de orina o marcaje (conducta comportamental) (Samantha Taylor, 2025).

Otros signos pueden incluir acicalamiento excesivo del abdomen, perineo y extremidades posteriores, lo cual es indicativo de dolor, así como manifestaciones inespecíficas como letargo e hiporexia. En pacientes con comorbilidades, como la enfermedad renal crónica (ERC), también pueden presentarse pérdida de peso, polidipsia/poliuria y signos gastrointestinales. La incontinencia urinaria es poco común, pero constituye un signo clínico relevante de las enfermedades del tracto urinario inferior (Londoño, 2017; Escobar, 2017).

### ***Causas***

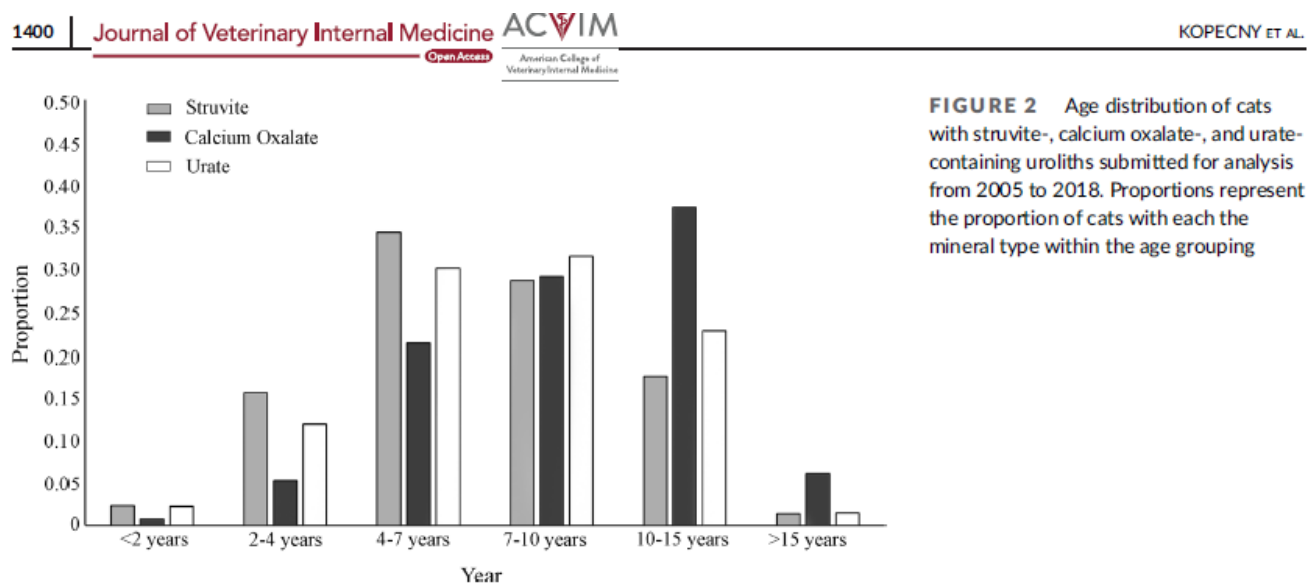
La urolitiasis es una de las principales causas de síndrome urológico felino, entre el 10 y el 23 % de los casos (J Vet Intern Med, 2021). La formación de cálculos es un proceso

multifactorial, tales como: la edad, estado reproductivo, raza, sexo, dieta, estilo de vida y pH urinario (Escobar, 2017; Silvia, 2019).

La edad es uno de los componentes que más influye en la presentación de distintos tipos de cálculos (Gráfica 1), la aparición de urolitos es más frecuente entre los 4 y 15 años, observándose en la gráfica una mayor prevalencia los urolitos de estruvita en animales jóvenes y los de oxalato de calcio en animales más adultos.

### Gráfica 1

Distribución del tipo de urolito según la edad.



**FIGURE 2** Age distribution of cats with struvite-, calcium oxalate-, and urate-containing uroliths submitted for analysis from 2005 to 2018. Proportions represent the proportion of cats with each the mineral type within the age grouping

*Nota:* Gráfica representa la proporción de cálculos de estruvita, oxalato de calcio y urato según la edad, Fuente (Lucy Kopecny 2021)

Las razas felinas con mayor predisposición a la formación de urolitos incluyen: himalaya, ragdoll, chartreux, oriental de pelo corto, siamés y **persa** (Dingonatura, 2021).

En el macho felino, la uretra se compone de tres porciones: preprostática, prostática y posprostática. Esta anatomía lo hace más susceptible a desarrollar alteraciones genitourinarias, en

especial en el caso del macho, ya que su uretra es larga y presenta dos zonas de estrechamiento: una en la uretra prostática y otra en la uretra peneana (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

### *Tipos de urolitos*

Los tipos de urolitos más frecuentes son el oxalato de calcio y la estruvita (fosfato de amonio y magnesio), los cuales suelen ser estériles. En conjunto, ambos representan alrededor del 90 % de los urolitos felinos. Sus proporciones relativas han variado a lo largo del tiempo, es probable que sean influenciadas por cambios en las tendencias dietéticas. Estudios recientes sugieren que, en la actualidad, la estruvita es más común que el oxalato de calcio (Kopecny, 2021).

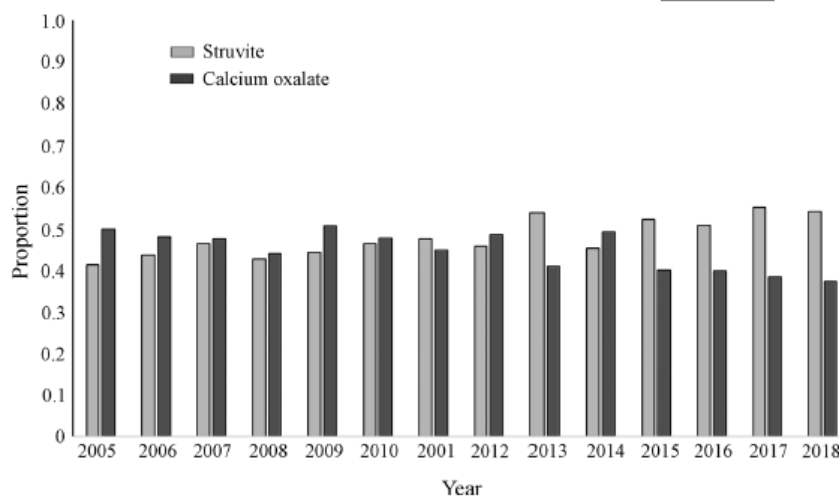
## Gráfica 2

Proporción de urolitos de oxalato de calcio y estruvita.

KOPECNY ET AL.

Journal of Veterinary Internal Medicine **ACVIM** | 1399  
Open Access American College of Veterinary Internal Medicine

**FIGURE 1** Proportion of calcium oxalate- and struvite-containing uroliths (of all urolith types) each year from 2005 to 2018. There was a significant nonlinear decrease and significant nonlinear increase in the proportion of CaOx-containing ( $P = .02$ ) and struvite-containing ( $P = .002$ ) uroliths respectively over time

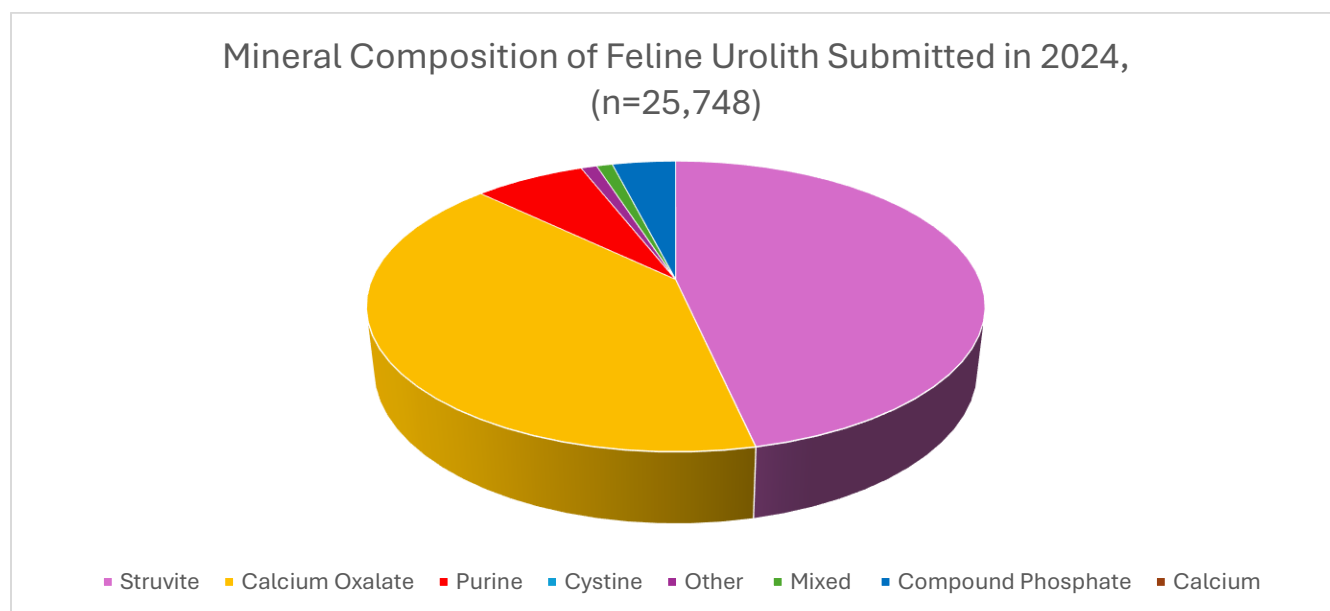


*Nota:* Gráfica representa la proporción de cálculos de estruvita y oxalato de calcio durante los años 2005- 2018, Fuente (Lucy Kopecny 2021).

Los tipos de urolitos de acuerdo con su composición más comunes en gatos son: estruvita 48%; Oxalato de Ca con un 41%; Uratos con un 5%, Cistina <0.1% (MUC,2007); Otros menos comunes como, xantina, inducidos por fármacos, fosfatos de Ca (Osborne et al, 2007).

### Gráfica 3

Composición mineral de urolitos felinos.



*Nota:* Gráfica representa la composición de cálculos felinos en 2024, Fuente (Minnesota Urolith Center 2024).

### Urolitos de estruvita

Es uno de los minerales más frecuentes el fosfato amónico magnésico (estruvita), también conocido como triple fosfato (Roa, 2021; Silvia, 2019; Woermann et al., 2017). Una orina ácida ( $\text{pH} < 6,5$ ) inhibe la formación de estos cálculos, mientras que una orina alcalina favorece su precipitación (Roa, 2021; Pisoni, 2013). En algunos casos, pueden estar asociados con infecciones bacterianas; sin embargo, es importante señalar que la cristaluria por estruvita no es un hallazgo consistente y con poca frecuencia se correlaciona con un cultivo bacteriano positivo. En estudios

radiográficos, los cálculos de estruvita se observan como estructuras radiopacas y, a diferencia de otros tipos de urolitos, tienen la posibilidad de disolverse mediante el uso de dietas terapéuticas, siempre y cuando no generen obstrucción (Samantha Taylor, 2025).

### **Urolitos de oxalato de Ca**

Por otro lado, los urolitos de oxalato de calcio (CaOx) se presentan en medios urinarios ácidos o en situaciones de hipercalcemia, diagnosticada en el 35 % de los gatos (Bartges, 2016), por lo cual resulta fundamental medir tanto el calcio total como el ionizado. En radiografía se encuentran más radios densos que los de estruvita y pueden mostrar superficies lisas, irregulares o puntiagudas. A diferencia de la estruvita, estos cálculos no pueden disolverse mediante dietas y requieren extracción quirúrgica (Cruciani, 2020).

### ***Diagnóstico***

El diagnóstico de esta enfermedad inicia con la realización de un examen físico completo del paciente. En primer lugar, se lleva a cabo una inspección general, observando posibles alteraciones en la marcha, el estado de conciencia, la vocalización y otros signos clínicos relevantes. Luego, se evalúan las constantes fisiológicas y se procede a la palpación abdominal y renal, con el fin de identificar la presencia de dolor, vejiga pletórica o distendida. La exploración perineal también es fundamental, ya que en algunos casos puede observarse material arenoso adherido al prepucio o evidencias de auto traumatismo (Osborne, 1990).

Debido a su pequeño tamaño, los urolitos rara vez son palpables, sin embargo, los signos clínicos detectados durante el examen físico permiten orientar la elección de pruebas complementarias que conduzcan a un diagnóstico definitivo. Estas pruebas pueden dividirse en tres grupos:

- **Exámenes de sangre:** incluyen hemograma, gases arteriales y pruebas bioquímicas, como la determinación de creatinina, BUN, urea, fosfatasa y analitos hepáticos, entre otros.
- **Exámenes de orina:** como el uroanálisis y el urocultivo, obtenidos por cistocentesis.

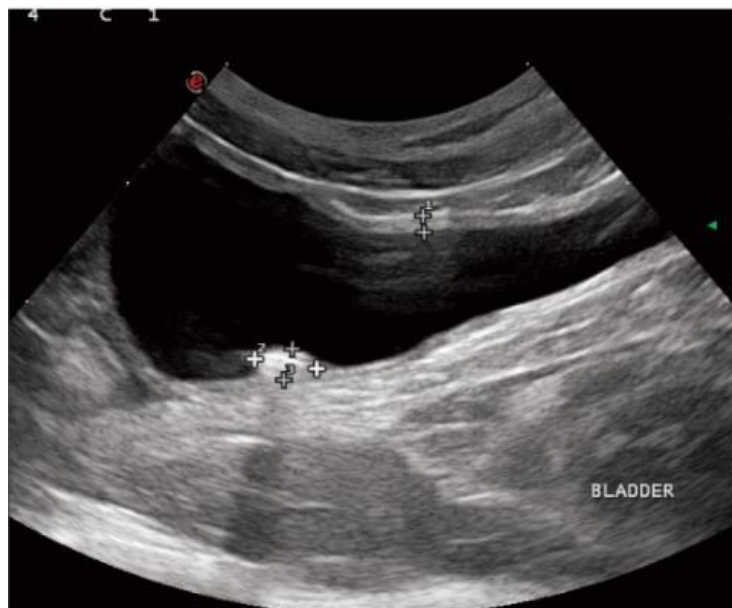
- **Exámenes por imagen:** la ecografía y la radiografía abdominal son herramientas útiles para la detección de urolitos radio densos; las radiografías deben realizarse en proyecciones ortogonales. Además, pueden emplearse técnicas de imagen avanzada como la tomografía computarizada, la resonancia magnética, la cistouretroscopia, las radiografías con contraste, la uretrografía retrógrada o la uretrrocistografía (Berent, 2015).

### Ecografía

Es una herramienta diagnóstica de gran valor, ya que permite detectar con facilidad la presencia, ubicación y tamaño de los urolitos. Asimismo, ayuda a determinar si estos están causando una obstrucción, lo que orienta la elección del tratamiento más adecuado.

#### Figura 12

Ecografía con urolito vesical.



*Nota:* Imagen ecográfica que muestra un cistolito con sombra acústica, junto con una pared vesical engrosada. *Fuente.* Samantha Taylor.

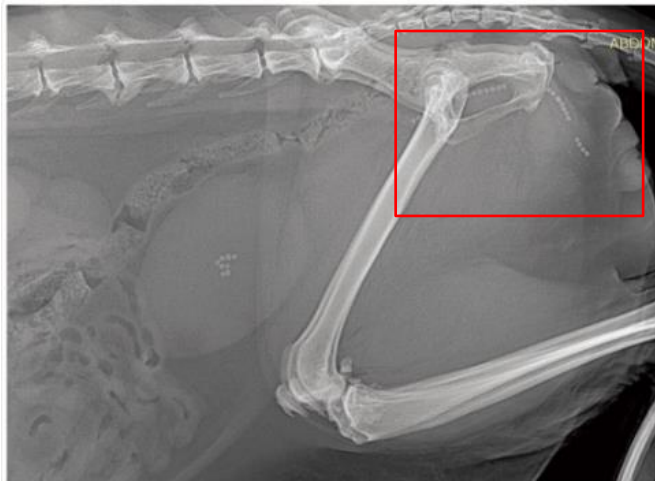
Sin embargo, es importante destacar que el ultrasonido no permite evaluar de forma adecuada la uretra intrapélvica ni la peneana, zonas donde con frecuencia se localizan las patologías en gatos machos, tanto en casos con obstrucción uretral como sin ella. (Samantha Taylor, 2025).

### **Radiografía**

Se recomienda complementar el estudio ecográfico, con una radiografía abdominal que incluya la región caudal del abdomen (Samantha Taylor, 2025). Esta técnica permite obtener imágenes de la uretra intrapélvica y peneana, proporcionando información valiosa sobre la posible presencia de urolitiasis en la zona.

### **Figura 13**

Radiografías urolitiasis en todo el recorrido uretral



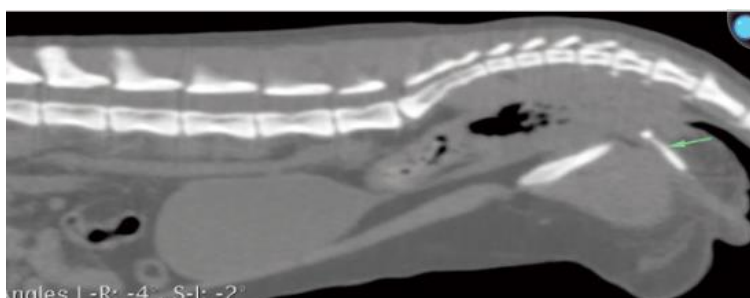
*Nota:* Radiografía abdominal lateral que muestra urolitos radiopacos en la vejiga y en el recorrido de la uretra de un gato como se muestra en el interior del cuadro rojo. Fuente: Rachel Korman.

### **Tomografía computarizada y resonancia**

Las técnicas de imagen avanzada, como la tomografía computarizada, se indican con poca frecuencia en casos de enfermedad del tracto urinario inferior; sin embargo, resultan útiles para identificar anomalías anatómicas, tanto congénitas como adquiridas. Por su parte, la resonancia magnética puede ser necesaria cuando se requiere investigar causas neurológicas poco comunes, como incontinencia o retención urinaria. (Samantha Taylor, 2025).

### Figura 14

Tomografía computarizada de urolitiasis en uretra peneana.



*Nota:* Imagen sagital de TC de un gato de 4 años con incontinencia. La flecha verde muestra un tapón de material mineral en la uretra peneana que causaba una obstrucción parcial. Fuente: Samantha Taylor.

### Uroanálisis

Los exámenes de orina constituyen un pilar fundamental en el diagnóstico de esta patología, ya que proporcionan información valiosa sobre el estado del tracto urinario y la función renal. No obstante, el uroanálisis puede ser mal interpretado debido a errores en la obtención o manipulación de la muestra (Reppas G,2016).

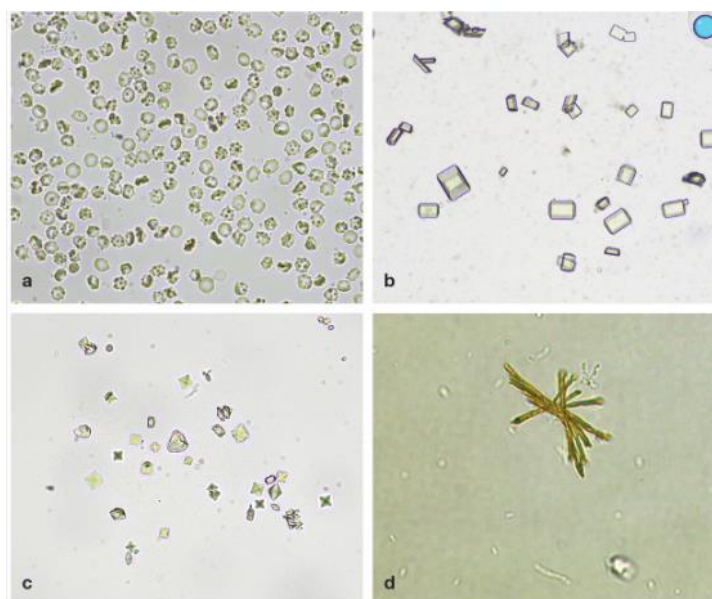
Los tres métodos principales para la recolección de orina son la cistocentesis, el cateterismo y la recolección de muestra miccional. La expresión manual de la vejiga mediante presión digital, con el fin de obtener una muestra, no es recomendable, pues puede provocar hematuria y conlleva

el riesgo de rotura iatrogénica de la vejiga, en especial cuando ésta se encuentra friable por una patología preexistente o se aplica una presión excesiva. La cistocentesis es el método ideal para recolectar muestras no contaminadas, útiles para cultivos bacterianos o micológicos (Reppas G, 2016)

El análisis de orina consta de dos partes: una evaluación macroscópica y una microscópica. En el examen macroscópico incluye una evaluación subjetiva de las propiedades físicas de la orina (color, turbidez, olor y volumen). También incluye una evaluación semicuantitativa de las propiedades químicas de la orina mediante análisis con tira reactiva. En el examen microscópico se evalúa la presencia de glóbulos rojos, glóbulos blancos y células epiteliales, entre las cuales pueden observarse tres tipos principales, según su origen a lo largo del tracto urinario: renales, transicionales y escamosas. También se identifican cristales (de estruvita, fosfato, magnesio, calcio, uratos u oxalato de calcio, entre otros), espermatozoides, microorganismos (bacterias, levaduras o parásitos), cilindros y gotas lipídicas (George Reppas, 2016).

### Figura 15

Aspecto microscópico del uroanálisis



*Nota:* Aspecto microscópico de (a) hematuria, (b) cristaluria de estruvita, (c) cristaluria de oxalato de calcio dihidratado y (d) un cristal de bilirrubina. Fuente: (a. c.) Francesco Cian y (d.) Iona Mayer.

### **Análisis con tira reactiva**

El análisis con tira reactiva debe realizarse antes de la centrifugación, ya sea en una muestra de orina fresca. Este procedimiento proporciona una medición semicuantitativa de diversos parámetros químicos, cabe destacar que, de las múltiples almohadillas disponibles en las tiras reactivas, las correspondientes a proteínas, pH, sangre, cetonas, bilirrubina y glucosa proporcionan información significativa y fiable en gatos. Las demás almohadillas (urobilinógeno, leucocitos y nitrito) son innecesarias o arrojan resultados poco fiables en esta especie (Reppas G, 2016)

El contacto con la orina puede lograrse por inmersión o mediante pipeteo, si se emplea la primera técnica, la inmersión de la tira reactiva en la orina debe ser completa, pero breve, para evitar que los reactivos se filtren de las almohadillas. El exceso de orina debe eliminarse golpeando suave la tira contra el borde del recipiente, con el fin de impedir que los reactivos se mezclen entre sí. Por último, la tira debe mantenerse en posición horizontal al compararla con la tabla de referencia (Charles, 2008).

### ***Obstrucción uretral***

La obstrucción uretral (OU) es una de las complicaciones más frecuentes observadas en los gatos con enfermedad del tracto urinario caudal (Del Angel C, Negrete, E., et al 2017) y ésta se asocia a cistitis idiopática, urolitiasis e infección bacteriana del tracto urinario.

La anatomía del tracto urinario bajo del gato lo hace más susceptible a desarrollar alteraciones genitourinarias del macho, ya que su uretra es bastante larga y presenta dos zonas de estrechamiento, en la uretra prostática y pos prostática o peneana, estas recubiertas por músculo estriado (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016). Una de las complicaciones más graves y común

de la urolitiasis es que uno de esos cálculos provoque una obstrucción sea de vías urinarias altas o de vías urinarias bajas, lo que puede llegar a ser mortal para el paciente (Westropp JL, 2019).

Los urolitos se ubican con mayor frecuencia en la vejiga (42% de los casos), la uretra (55% de los casos) o en ambos en una menor proporción. (Advanve, Veterinary Diets, 2019).

Existen otros compuestos que pueden provocar obstrucción uretral diferente a los cálculos, son los tapones uretrales (compuestos por una combinación de material proteínico, células inflamatorias y cristales) pueden aparecer como secuelas de enfermedades subyacentes de traumas, cistitis idiopática felina. Otras causas de OU incluyen anomalías anatómicas (estenosis, espasmos, defectos congénitos) y neoplasias (Cooper ES, 2015).

Si un gato no orina tras la retirada de la sonda urinaria, es posible que se trate de una obstrucción recurrente, pero se debe descartar una atonía del detrusor y considerar el estrés de la hospitalización. En algunos gatos, es preferible la evacuación en el entorno doméstico y no se observará una micción normal durante la hospitalización.

La duración de la obstrucción determinará la gravedad de los signos clínicos, los cuales pueden ser ocasionados por la azotemia inicial postrenal y luego renal, hipercalcemia, hiperfosfatemia, hipocalcemia y acidemia, este desbalance puede ser mortal si no se trata a tiempo (Harvey & Tasker, 2014). Además, produce un aumento de la presión intravesical, lo que provoca necrosis en la pared vesical y lesión de la mucosa. El aumento de la presión hidrostática debido a la obstrucción puede transmitirse a los uréteres y riñones generando una hidronefrosis y puede provocar dilatación e isquemia de los túbulos distales de las nefronas y disminuir la tasa de filtración glomerular. (Benjamin A, 2019).

### ***Tratamiento***

En cuanto al tratamiento, se puede afirmar que uno de los pilares esenciales en la prevención y tratamiento de la urolitiasis está constituido en la dieta; así mismo es importante el aumento en la ingesta de agua, una alimentación húmeda, y en caso de urolitiasis que no puedan eliminarse con la dieta abordajes quirúrgicos como cistotomía y uretrotomía (Aguilar, 2020).

El tratamiento dependerá de la ubicación, la composición sospechada, el tamaño y el número de urolitos, así como de factores relacionados con el cuidador y el gato. Las opciones incluyen la disolución médica, la extirpación quirúrgica mediante cistotomía, la urohidropropulsión miccional o técnicas avanzadas como:

- La cistolitotomía percutánea; este es un tipo de cirugía poco invasiva, utilizada para retirar urolitos en vejiga y uretra, (Cléroux, 2018).
- La litotricia, este procedimiento consiste en enviar ondas de choque directas al cálculo para generar la fragmentación de los cálculos de vías urinarias inferiores y superiores, para facilitar su extracción o eliminación natural por parte del paciente (Bermúdez Rios, 2017), convirtiéndose en una de las opciones menos invasiva.
- La cistoscopia (Bartges, 2015).

La obstrucción uretral es una urgencia que requiere tratamiento inmediato, después de evaluar el estado hidroelectrolítico y el equilibrio acido-básico del paciente, se debe iniciar las técnicas de descompresión inmediata, eliminación de orina a través de cistocentesis, cateterización uretral o uretrotomía de emergencia (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016). Se inicia con el monitoreo y estabilización del paciente mediante líquidos intravenosos (IV) para abordar la deshidratación y la hipovolemia, restaurar la perfusión renal y corregir la hipercalcemia y el estado acido-base. Hay que tener en cuenta la sobre carga de líquidos debido a que el paciente obstruido no podrá orinar con normalidad y el incremento de líquidos puede llegar a causar más daño, como edema pulmonar, generando disneas o derrame pleural, por lo que es ideal monitorizar al paciente y realizarle ecografías y/o radiografía de tórax de control (Samantha Taylor, 2025).

Luego de diagnosticar la cantidad y ubicación de los urolitos se escoge la técnica más adecuada para intentar liberar los cálculos de la uretra y direccionarlos a la vejiga. Antes de tomar decisiones de abordajes quirúrgicos se debe tener en cuenta realizar todas las maniobras descritas.

Los estados de hipotensión, bradicardia e hipovolemia deben ser corregidos antes de realizar alguna maniobra des obstructiva como el sondaje o cateterismo del gato. Se pueden encontrar más detalles sobre los agentes anestésicos en las Guías de anestesia felina de la AAFP (Robertson SA, 2018). Para la correcta elección de sedación o anestesia general se debe determinar primero el estado clínico del paciente. Siempre es necesario garantizar la correcta relajación de la uretra y evitar el dolor y el estrés del paciente durante el procedimiento (Del Angel C, Negrete, E., et al 2017). El uso de epidural sacrococcígea genera analgesia regional en la cola, pene, parte del colon, ano y perineo, además esto permite una menor administración de dosis anestésicas y analgésicas (O'Hearn AK,2011).

### **Técnica de hidro retropulsión**

Esta técnica tiene como tasa de éxito entre un 80-85%, teniendo en cuenta el tamaño del urolito. Su objetivo principal es mediante presión de líquidos introducidos por la uretra más distal, movilizar los cálculos alojados en el recorrido uretral hacia la vejiga.

El procedimiento de cateterización uretral se compone de dos maniobras, la primera, de desobstrucción de la uretra, y la segunda, de colocación del catéter uretral, para lo que se requieren diferentes materiales para cada proceso, como diferentes sondas de diferentes calibres, material de sutura, equipo de disección y fluidos. (Harvey & Tasker, 2014).

### **Figura 16**

### Cateterización uretral en felinos

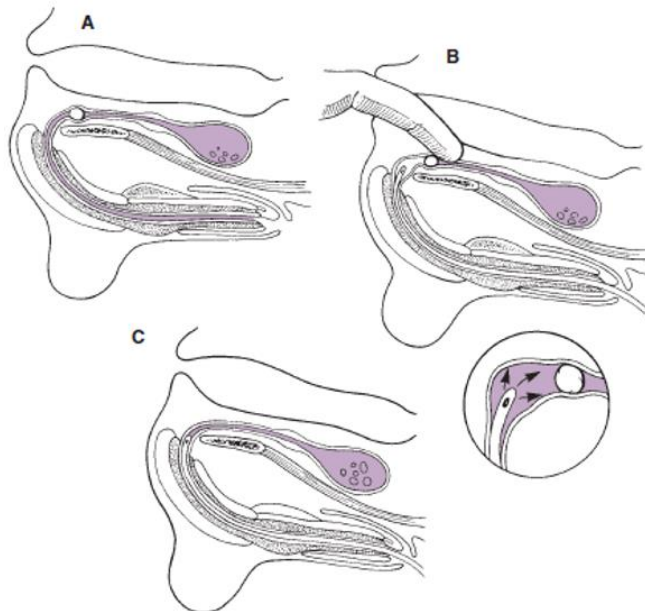


*Nota:* Un catéter intravenoso (sin estilete) puede ser útil para irrigar la uretra distal. Fuente: Rachel Korman.

Luego de una correcta sedación o anestesia del paciente, hay que tener en cuenta una de las particularidades anatómicas del felino es la uretra curva, para que el canal uretral se encuentre de forma horizontal durante la colocación de la sonda, el pene debe ser llevado hacia arriba, para evitar lacerar la uretra (Minovich & Paludi, 2011), se pasa a exteriorizar el pene del prepucio y pasar una sonda lubricada hasta llegar al urolito que está obstruyendo.

**Figura 17**

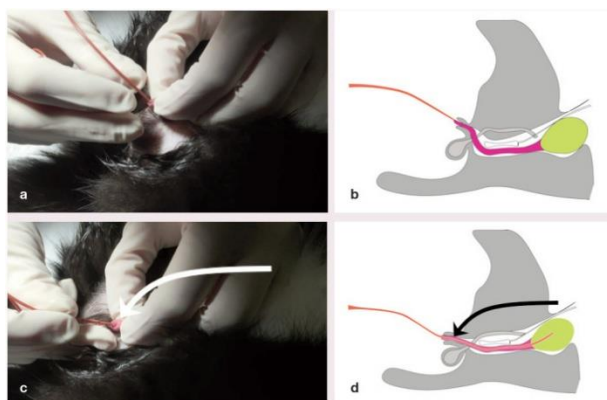
## Urohidropulsión



*Nota:* **A.** La urohidropulsión se puede emplear para propulsar cálculos uretrales de vuelta a la vejiga. **B.** Introduzca un catéter en la uretra distal a la piedra e inyecte suero salino estéril y lubricante mientras se ocluye la uretra proximal al cálculo con un dedo introducido en el recto. **C.** Una vez dilatada la uretra, retire el dedo para permitir que la piedra fluya hacia la vejiga. Fuente: Fossum 2009.

## Figura 18

Movimiento del pene para facilitar la cateterización.



*Nota:* (ad) Fotografías y diagramas que ilustran la importancia de mover el pene (y, por lo tanto, la uretra) dorsal y caudal para enderezar la curvatura natural en forma de «S» de la uretra (a, b) y permitir el paso del catéter (c, d). Esto se realiza moviendo suave el prepucio (flecha). Fuente: Soren Boysen.

El catéter uretral o sondaje del paciente tiene como objetivo garantizar la permeabilidad uretral y mediante a un colector de orina medir la producción urinaria. (Del Angel C, Negrete, E., et al 2017). Los catéteres no deben dejarse drenando abiertos sin un sistema de recolección debido al alto riesgo de infección ascendente, es por esto la importancia de un colector.

Debido a la manipulación de la uretra, el uso de antibióticos profilácticos es un tema controversial, debido a que algunos autores han reportado que puede existir bacteriuria significativa asociada a la colocación de catéteres urinarios permanentes por *Escherichia coli* y *Staphylococcus spp.*, ya que estas bacterias pueden ascender hacia la vejiga desde el momento de la colocación del catéter o durante el mantenimiento el sistema de recolección, por lo tanto, se considera prudente utilizarlos de forma profiláctica, evitando así la complicación con una cistitis bacteriana (Del Angel C, Negrete, E., et al 2017). Aunque otros autores afirman que la bacteriuria adquirida en gatos tratados por OU con cateterización fue poco frecuente (13%) y podría representar una población bacteriana transitoria o una verdadera infección urinaria bacteriana (Cooper ES, 2019), no se justifica la administración empírica de antibióticos en gatos machos con OU debido a que la técnica realizada debe ser lo más aséptico y antiséptico posible para minimizar el riesgo de infección ascendente.

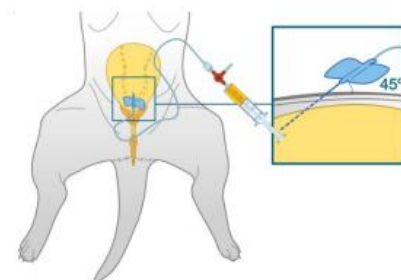
Se recomienda la monitorización clínica para detectar signos de infección tales como: pirexia, hematuria macroscópica o citológica y piuria en pacientes cateterizados; en caso de presentarlos se debe realizar el retiro del catéter y urocultivo por cistocentesis para confirmar posible infección. (Weese JS, 2019)

## Cistocentesis descompresiva

La cistocentesis descompresiva es una técnica controvertida. Pero es una opción viable para aquellos pacientes colapsados y anestesiados que no logra pasar un catéter urinario y se encuentra con azotemia e hipercalcemia. Una técnica adecuada que ayuda a disminuir presión intraluminal de la vejiga urinaria y aliviar el dolor ya que se logra la extracción casi completa de la orina. Además de la obtención de muestra estéril para realizar urocultivos o uroanálisis. Aun así, esta técnica conlleva riesgos de traumatismos iatrogénicos si se realiza en repetidas ocasiones puede generar una ruptura vesical y uroabdomen desencadenando peritonitis química, hematomas secundarios. (Erica L Reineke, 2021).

### Figura 19

Cistocentesis



Fuente: (Lloret et al., 2015)

## Terapia farmacológica

### *Analgésicos*

La analgesia es de vital importancia debido a que esta patología resulta bastante dolorosa, controlar el dolor a su vez ayuda a disminuir el espasmo uretral y permite la relajación de este, facilitando la movilización de los urolitos o micción espontánea para descomprimir la vejiga. (Cosford KL, Koo ST, 2020).

Según el grado de dolor que presente el paciente se escoge el uso de diferentes opioides u otros grupos analgésicos para garantizar una correcta analgesia. Los analgésicos más potentes son aquellos que se unen a los receptores  $\mu$ , los cuales se denominan agonistas puros como, las opciones adecuadas incluyen Metadona 0,2 mg/kg IV, una infusión continua de Fentanilo (3-20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$  IV) o un parche de Fentanilo (teniendo en cuenta el inicio retardado y la eficacia variable). (Steagall PV, 2022). El Tramadol también es una buena opción en gatos con una eficacia más predecible a dosis de 4 mg/kg/6-8 h (Pypendop BH and Ilkiw JE. 2008).

Los opioides como la Buprenorfina y el Butorfanol son fármacos de elección por su seguridad renal y su capacidad analgésica (Ettinger, 2007; Cortadellas, 2010), apropiados para el manejo del dolor agudo de leve a moderado. El Butorfanol a dosis de 0,1 a 0,4 mg/kg por vía IV, IM o SC, sin embargo, la duración de su efecto es breve, entre 2 a 4 horas; por lo cual se recomienda utilizar en infusiones continuas. (Bortolami, E., & Love, E. J. (2015). Y el uso de analgesia a base de Buprenorfina a dosis de 0.01-0.02mg/kg IM o SC cada 8-12h durante 7 días. (Cortadellas, 2010).

No se ha demostrado que la adición de Meloxicam tenga ningún beneficio en gatos con OU prequirúrgico, (Dorsch R, 2016), y no se recomienda en el período inicial de tratamiento. Sin embargo, los AINE pueden ser útiles después de la obstrucción si no persisten contraindicaciones (p. ej., azotemia o déficits de líquidos). (Taylor S, 2024).

Uno de los fármacos pertenecientes al grupo de los adrenérgicos  $\alpha_2$  agonistas es la Dexmedetomidina, el cual es utilizado en perros y gatos, tanto en sedación como en premedicación (Granholm et al, 2007), posee gran especificidad y selectividad  $\alpha_2/\alpha_1$  (Kästner et al, 2001; Shehabi et al, 2004; Abdalla et al, 2006; Gomez-Villamandos et al, 2006; Granholm et al, 2007), El estudio de Valtolina et al, (2009) en perros observó que la infusión continua de Dexmedetomidina fue igual de efectiva que la Morfina en infusión continua, aportando analgesia postoperatoria y sin efecto clínicos adversos relevantes. Además, la combinación de adrenérgicos  $\alpha_2$  agonista y opiáceos resulta en un aumento del efecto analgésico (Ossipov et al, 1989; Drasner & Fields, 1988).

La Amitriptilina es un antidepresivo tricíclico con múltiples propiedades aparte de ser ansiolítico puede ser: antiinflamatorio, anticolinérgico, antihistamínico, simpaticolíticos y analgésico, (Little, 2014), ya que bloquean la recaptación de catecolaminas, potenciando así el sistema inhibitor del dolor, además de ser antagonista del receptor NMDA. (BP Monteiro, 2022) La dosis es de 2.5 a 12.5 mg por gato cada 24 horas y debe administrarse por la tarde/noche, ya que tiene un mayor efecto. (Berger, S; 2019), presenta buena tolerancia en gatos, pero es posible observar sedación, hipersalivación, disuria, falta de apetito, vómitos, náuseas, estreñimiento e incluso desorientación. Algunas veces también se han observado cambios en los análisis de sangre como recuentos de plaquetas bajos, neutropenia, hiperbilirrubinemia y aumento de ALT, (Kruger, 2013).

### ***Ansiolíticos***

Este es un grupo de medicamentos puede ayudar en el paciente hospitalizado, estresado y con ansiedad, teniendo en cuenta de disminuir las dosis si se usa de forma recurrente.

En la literatura los Gabapentinoides (Gabapentina 5-10 mg/kg cada 8-12 h / Pregabalina 5 mg/kg para el estrés de las visitas veterinarias, ó 1-3 mg/kg cada 8-12 h para el dolor neuropático.) (Lamminen T, 2023). Utilizados para el manejo la ansiedad, miedo, dolor preoperatorio y crónico de los gatos, debido a que es un análogo del (GABA) y disminuye la liberación de glutamato y otros neurotransmisores implicados en la fisiopatología de la ansiedad (Frampton 2014; Mico y Prieto, 2012). Se recomienda tener cuidado en pacientes que ya tienen la función renal reducida ya que la excreción del fármaco puede verse afectada (Quimby, 2022).

La Trazodona es un sedante que se ha recomendado para su uso como agente único o en combinación con Gabapentina. La Trazodona tiene efectos cardiovasculares mínimos, por lo que es segura para su uso en gatos con enfermedades sistémicas. (Simon BT, 2020).

Los agonistas alfa-2 adrenérgicos como la Dexmedetomidina poseen un efecto ansiolítico cuando se administra a dosis más bajas y en infusión continua (0.5-2 mcg/kg/h). (Steagall PV,2022).

### ***Antieméticos***

El Maropitant es un medicamento que tienen diversas funciones entre ellas antiemético por ser antagonista del receptor de neuroquinina (NK-1), sin embargo, este también actúa en la fisiopatología del dolor como receptor de sustancia P. Se ha demostrado que tiene cierto grado de analgesia visceral en dosis bajas e infusiones, además de reducir las náuseas provocadas por la anestesia u otros medicamentos. (Richard Gowan,2016)

### ***Otros medicamentos***

- Los estimulantes del apetito, como la Mirtazapina pueden ser tratamientos complementarios beneficiosos en gatos con incontinencia urinaria para fomentar una ingesta voluntaria adecuada de alimentos. (Taylor S,2022)
- Renalof es una alternativa fitoterapeuta debido a que cuenta con múltiples propiedades como: diuréticas, desmineralizantes, analgésicas y antiespasmódicas. Su ingrediente principal es el extracto de *Agropyrum repens*. (Piekos, R. 1976). En un estudio, el tratamiento con Renalof® demostró una eficacia del 97,5 % en la eliminación de cálculos renales y ureterales de menos de 10 mm de diámetro. Además, mejoró la sintomatología asociada. (Melida M. Aguilar Chamorro, 2021).
- Calmurofel® este producto contiene Condroitin Sulfato, Glucosamina HCl, L-Triptófano y una formulación de ácido hialurónico (Oralvisc™). (Reynés *et al.*, 2014; Nelson *et al.*, 2014) estos componentes ayudan al bienestar del gato, manejo del estrés, además de reparar la capa interna de la vejiga y control de sobrepeso.

La obstrucción uretral puede ser una patología en algunos casos recurrente por una alta fabricación de urolitos de gran tamaño que no logran atravesar la luz de la uretra del gato y generan obstrucciones, por lo que es recomendable realizar manejo quirúrgico, este va a depender del lugar de ubicación de los urolitos, cistotomía en caso de ubicarse en vejiga o uretostomía perineal en caso de ubicarse en uretra. (Slater MR, 2020).

## **Tratamiento quirúrgico**

El objetivo del tratamiento quirúrgico es eliminar todos los cálculos y en caso de ser recurrente la uretrotomía, puede ser beneficioso para el paciente con antecedentes.

### ***Manejo preoperatorio***

Los pacientes que se presentan después de varios días de obstrucción completa deben recibir tratamiento médico hasta que se resuelva la azotemia, las alteraciones de los gases en sangre y los electrolitos se normalicen. Si existe hiperpotasemia preoperatoria, se debe monitorizar el electrocardiograma del paciente.

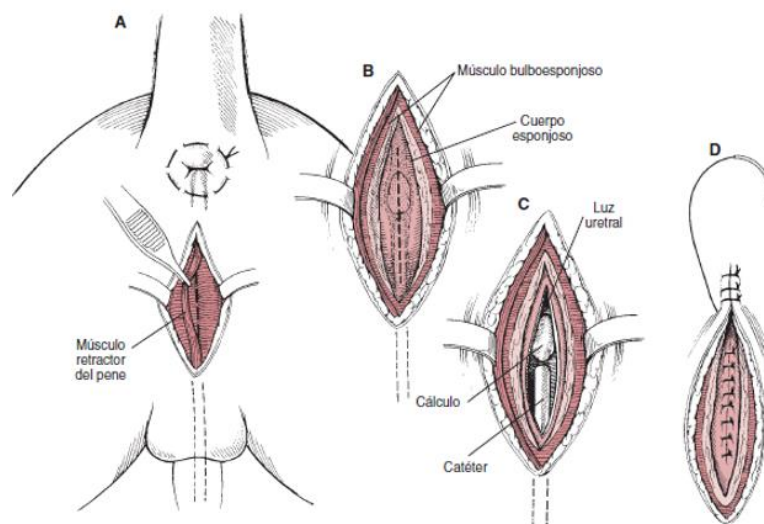
Una epidural sacro coccígeo con Bupivacaína o una combinación de Bupivacaína/Morfina proporciona analgesia local al perineo, la cola, el pene, la uretra y el ano. La técnica también puede reducir los requisitos de Propofol y se ha demostrado que prolonga el tiempo hasta la analgesia de rescate. (Pratt CL, ,2020).

### ***Uretrotomía***

Proporciona una abertura permanente lo suficientemente grande como para permitir el paso de la mayoría de los cálculos uretrales, cristales y restos mucoides. Tiene abordajes como: perineal (más usada en gatos), transpélvica, subpúbica, prepúbica, escrotal, y posiciones como: decúbito dorsal o decúbito esternal. Solo se recomienda el uso de la uretrotomía en casos de animales con alta recurrencia en la formación de los cálculos o en casos de que el propietario no cuente con la capacidad económica para realizar otro tratamiento poco invasivo o que el tamaño del urolito sea demasiado grande (Fossum, 2009).

## Figura 20

### Uretrostomía perineal.



*Nota:* Para la uretrotomía perineal, haga una incisión por la línea media sobre la uretra, a la mitad del camino entre el ano y el escroto. **A.** Identifique el músculo retractor del pene, elévelo y retráigalo. **B.** Separe los músculos bulboesponjosos por su rafe para exponer el cuerpo esponjoso. **C.** Después, incida el cuerpo esponjoso para entrar en la luz uretral. **D.** Cierre la uretra con sutura discontinuas simple reabsorbibles. La primera capa de sutura se realiza en la mucosa uretral y cuerpo esponjoso; después, aproxime el tejido subcutáneo y la piel con suturas discontinuas simple o con una sutura intradérmica continua. Fuente (Theresa Welch Fossum, 2009).

### *Cistotomía*

La cistotomía es uno de los procedimientos quirúrgicos que se realizan con más frecuencia en pequeños animales. El acceso a la superficie luminal de la vejiga permite la visualización directa de lesiones dudosas, biopsia, cultivo, extracción de cálculos, cierre de lesiones traumáticas, resección de masas incluyendo neoplasia, pólipos, inflamación crónica o infección, y evaluación de la uretra proximal y tracto urinario superior. Es importante mencionar en caso de cistotomía realizar el sondaje de la uretra y realizar lavados para asegurarse de eliminar los urolitos en su totalidad (J.M. Williams, 2012.)

**Figura 21**

Eliminación de cálculos vesicales.



*Nota:* Eliminación quirúrgica de cálculos vesicales a través de una cistotomía ventral de línea media. Se emplea una cuchara vesical para recuperar los cálculos. Fuente: J.M. Williams.

***Manejo postoperatorio y complicaciones***

Una de las complicaciones más comunes son el estado hipercalemias, que pueden desencadenar alteraciones cardiovasculares afectando la conducción eléctrica cardíaca, disminuyendo la velocidad de despolarización, lo que se traduce en bradicardia. Los cambios comunes en el ECG incluyen un intervalo P-R prolongado, disminución o ausencia de ondas P, complejos QRS ensanchados y ondas T altas. Cuando empeora la hiperpotasemia, los cambios pueden evolucionar hacia parada auricular, fibrilación ventricular y asistolia (Cosford KL, 2020).

Para el manejo de estas se indica iniciar con fluidoterapia intravenosa, ya que es la forma más rápida de disminuir las concentraciones de potasio y debe iniciarse antes de desobstruir al gato (Cosford KL, 2020).

**Figura 22**

Dosis de urgencia para el manejo de hipercalemias.

| Fármaco                    | Dosis (IV)                 | Pauta de administración                         | Cuándo administrar                                      |
|----------------------------|----------------------------|---|---|
| Cristaloide isotónico      | 10-15 mL/kg<br>10 mL/kg/hr | 15-20 minutos<br>Infusión a velocidad constante | Shock<br>Volumen de reposición inicial                  |
| Gluconato cálcico          | 50-150 mg/kg               | Durante 5 minutos                               | Bradycardia, cambios importantes en ECG                 |
| Insulina (regular) soluble | 1 unidad                   | Bolo IV   | Si se administra gluconato cálcico<br>Potasio > 8 mEq/L |
| 50% dextrosa               | 0,5 g/kg                   | Durante 3 a 5 minutos                           | Si se administra gluconato cálcico<br>Potasio > 8 mEq/L |
| Bicarbonato sódico         | 1 mEq/kg                   | Durante 5 minutos                               | Potasio > 10 mEq/L                                      |

Fuente: (Cooper, 2014)

Otras opciones para disminuir la hipercalemia es la administración de Dextrosa al 50% debido a que la Dextrosa estimula la producción de insulina endógena, impulsando así el ingreso de potasio a las células. El uso de Terbutalina (0.01mg/kg IV o IM) o Bicarbonato de sodio (1-2 mEq/kg IV durante 15 min) también pueden servir (Cosford KL, 2020).

Alteraciones post quirúrgicas pueden ser infecciones del tracto urinario recurrentes, hemorragias, incontinencia, coágulos en la vía urinaria o estranguria por inflamación, hematuria, polaquiuria, dehiscencia de los puntos de sutura. Se debe considerar el uso de un collar isabelino, en pacientes con tendencia a la automutilación (Samantha Taylor, 2025).

La obstrucción uretral recurrente puede ser una de las complicaciones que ocurra a los pocos días del alta médica. Estudios han demostrado que la obstrucción uretral recurrente es más probable que ocurra en los primeros 7 días tras el tratamiento de emergencia. (Peter F Hetrick, 2013).

La principal complicación al realizar la cistocentesis en un gato obstruido es la posibilidad de ruptura de la vejiga y riesgo de uroabdomen (Cooper, 2014).

En algunos pacientes que sufrieron de obstrucción uretral quedan con diversas complicaciones a nivel muscular, debido a los procesos inflamatorios el músculo detrusor vesical, puede perder o disminuir su capacidad de contracción, resultante de una prolongada distensión debido la obstrucción por urolitiasis. Es posible que no sea capaz de vaciar la vejiga en su totalidad a menos de que se realice de forma manual. En estos casos se pueden administrar fármacos simpaticomiméticos como el Betanecol, aprobado por la FDA, en humanos (Padda IS, 2025). Es un agente utilizado para el vaciado vesical en retenciones urinarias post operatorias (Finkbeiner AE, 1985). Este medicamento estimula los receptores muscarínicos lo que aumenta el tono del músculo detrusor de la vejiga y genera contracciones capaces de expulsar la orina en su totalidad. (Baldini G, 2009). El retorno a la función normal del músculo detrusor se puede lograr al prevenir el estiramiento para permitir el restablecimiento de las uniones estrechas. Esto implica mantener la vejiga pequeña durante los días posteriores al alivio de la uretra obstruida con un catéter urinario permanente y puede tomar 7 días o más (Lane IF.2000).

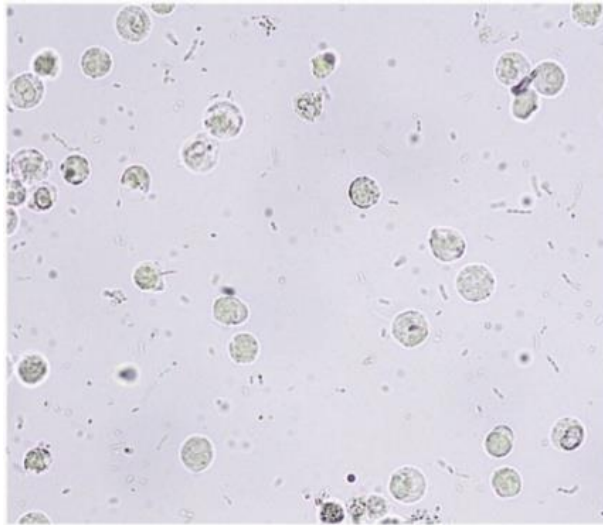
### ***Infecciones urinarias***

Las infecciones del tracto urinario de los gatos suelen ocasionarse por parte de la microbiota urogenital o fecal (*Escherichia coli*, especies de *Streptococcus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus felis*) que logra colonizar y generar infecciones ascendentes. (Fonseca JD, 2021).

Infecciones por *Corynebacterium urealyticum* suele ser poco común, pero en gatos sometidos a cateterismo uretral o cirugía urológica es más frecuente. (Maurey C, 2019). La técnica poco aséptica para el cateterismo del paciente o las uretrotomías aumentan el riesgo de presentarse infecciones urinarias, pero aun así no se recomienda el uso de antibióticos preventivos si no se ha realizado un urocultivo con antibiograma previo. (Weese JS, ,2019).

### **Figura 23**

Bacteriuria.



*Nota:* La bacteriuria se puede identificar en el examen del sedimento, pero el tratamiento debe tener en cuenta la presencia o ausencia de signos clínicos. Fuente: Francesco Cian.

### ***Pronóstico***

Las tasas de supervivencia reportadas al alta para gatos con obstrucción uretral por urolitiasis tratados son excelentes (91-94%). (Reineke EL, 2021) Sin embargo, la tasa de supervivencia a largo plazo varía, un manejo óptimo tras el alta y la comunicación con el cuidador pueden mejorar estos resultados a largo plazo.

### ***Nutrición***

El manejo nutricional juega un papel clave en la prevención, e incluso en el tratamiento de los urolitos de estruvita. Los principales objetivos de la nutrición en estos pacientes son:

- Aportar nutrientes y energía para las funciones vitales y mantener el peso, la masa muscular y la condición corporal ideales del paciente

- Reducir la sobresaturación de la orina de los precursores y aumentar la concentración urinaria de los inhibidores del cálculo específico
- Modificar el pH y la densidad urinaria para minimizar la precipitación del urolito a tratar. En caso de estruvita lo que busca es acidificar la orina a un pH menor de 6,4.
- Promover la diuresis para obtener una densidad urinaria alrededor de 1.030. Puede ser con las dietas húmedas o aumento del consumo del agua.

Es importante considerar aspectos nutricionales tales como: potencial de solubilidad del urolito; el pH urinario superior a 6,5 favorece a la formación de urolitos de estruvita; la densidad urinaria, se recomienda una densidad urinaria de 1030 y se puede obtener con una dieta con alto porcentaje de humedad (Bartges JW, Kirk CA,2006).

Un aspecto importante para tener en cuenta son los precursores e inhibidores de urolito, se deben encontrar cuales son los precursores de la formación del urolito y tratar de disminuirlos en la dieta, por ejemplo, el fosforo y el magnesio se consideran inhibidores de los urolitos de oxalato de calcio (Grases F, 20215). Existen dos tipos de dietas felinas comerciales para estos casos: aquellas exclusivas para la disolución y las que sirven tanto para su disolución como para su prevención, que pueden administrarse a largo plazo (Villaverde C, Hervera M.,2015).

Se administrará la cantidad de dieta suficiente para mantener un peso estable y una condición corporal ideal. El manejo y la cantidad para administrar variarán si el paciente tiene sobrepeso o no. La obesidad y el sobrepeso son factores de riesgo en la aparición de problemas urinarios en gatos, con lo que, si están presentes, deben tratarse instaurando un plan de pérdida de peso.

**Tabla 3** Tratamiento y nutrición de la urolitiasis

| Tipo de urolito | Opciones de tratamiento | Nutrición |
|-----------------|-------------------------|-----------|
|-----------------|-------------------------|-----------|

---

|                   |  |   |
|-------------------|--|---|
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación quirúrgica (controlar primero la infección.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieta Hill's c/d o Royal canin urinary s/o</li> </ul>  |
| Estruvita         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disolver cálculos con dieta Hill's s/d.</li> <li>• Vaciado con hidro propulsión, si los cálculos son pequeños.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar infección urinaria y eliminar la existente</li> <li>• Mantener pH urinario &lt;6.5</li> <li>• Dieta Hill's u/d o w/d Royal canin urinary s/o</li> </ul> |
| Oxalato de calcio | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación quirúrgica</li> <li>• Vaciado con hidro propulsión,</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar el consumo de agua.</li> </ul>   |
| Urato             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación quirúrgica</li> <li>• Vaciado con hidro propulsión,</li> <li>• Disolver cristales por alcalinización con Bicarbonato sódico</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieta Hill's u/d</li> <li>• Alopurinol si es necesario</li> </ul>  |
| Silicato          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación quirúrgica</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieta Hill's u/d</li> <li>• Evitar ingesta de suciedad</li> </ul>  |
| Cistina           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación quirúrgica</li> <li>• Disolver cálculos con dieta Hill's u/d</li> <li>• Administre D-penicilamina 10-15 mg/kg, VO, BID o N-mercaptopropionil-glicina 15-20 mg/kg VO, BID</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieta Hill's u/d</li> <li>• Administrar fármacos que contengan tiol si es necesario</li> </ul>   |

---

Fuente: Fossum 2009

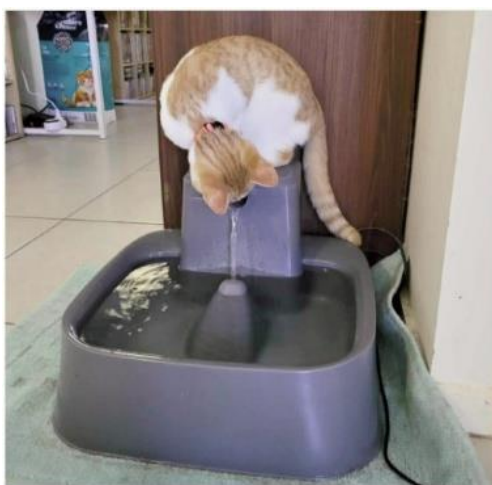
### ***Monitoreo y control***

El monitoreo del paciente con urolitiasis que pasó por procesos de obstrucción y manejo médico y quirúrgico debe ser minucioso, realizar radiografías y ecografías, exámenes de orina de forma periódica para detectar alguna anormalidad a tiempo.

Es importante mencionar que múltiples medidas para abordar las necesidades ambientales que ayuden a complementar el tratamiento médico. Consiste en mejorar el acceso a los recursos, estas medidas buscan como objetivo aumentar el consumo de agua, agregando más cantidad de bebederos, fuentes con agua fresca, además, favorece la micción regular para aquellos gatos que padecen de urolitiasis e infecciones recurrentes.

### **Figura 24**

Fuentes de agua.



*Nota.* Administrar fuentes de agua favorece el aumento del consumo de agua y micción en los felinos. Fuente: Rachel Korman.

La cantidad de areneros por grupo de gatos y la limpieza frecuente de estos, es importante mencionarlo, debido a que los gatos que sufren de obstrucción por urolitiasis pueden asociar el dolor con la caja de arena, por lo que es bueno adicionar una bandeja nueva en lugares diferentes para tener varios sitios donde puedan miccionar.

Controlar el estrés es uno de los objetivos más importantes en estos casos, brindando lugares de descanso altos y privados, lugares donde puedan esconderse generando sensación de seguridad, además de aromas agradables, ya que son bastante sensible a los olores. Se ha demostrado que las Feromonas sintéticas felinas reducen la ansiedad, (Vitale KR. 2018). Esta

información está disponible en las «Guías de necesidades ambientales felinas de la AAFP y la ISFM». (Ellis SL, 2013).

Las Feromonas son ácidos grasos que, por mecanismos aún desconocidos, inducen cambios en el sistema límbico y en el hipotálamo que alteran el estado emocional del animal. Recientemente se utiliza una combinación de la fracción F3 de la feromona facial felina sintética (Feliway) junto con valeriana en difusores eléctricos por su efecto calmante sobre los gatos. (Frank D,2010)

Ofrecerle al tutor múltiples opciones de la formulación de medicamentos diferentes presentaciones que faciliten la administración del medicamento es muy importante para garantizar la correcta medicación del paciente, para esto es necesario que el gato asocie el medicamento como algo positivo como esconderlo en golosinas, es importante mencionar que no se recomienda dar la medicación escondida en las comidas principales por que puede generar hiporexia o anorexia. Dichas recomendaciones deben enfocarse en disminuir la carga de trabajo del cuidador sin descuidar el bienestar del paciente (Spitznagel MB, Gober MW, Patrick K. Carga del cuidador en dueños de gatos: un estudio observacional transversal, 2023).

## Discusión

Según Lucy Kopecny (2021), la edad es uno de los factores más influyentes en la presentación de urolitiasis, esta oscila entre los 4 y 15 años, observándose una mayor presentación de urolitos de estruvita entre los 4-7 años, rango al cual pertenece el paciente, además de ser un macho de raza persa, esto demuestra la gran probabilidad de padecer esta patología.

Según los signos clínicos reportados por los tutores en consulta y el examen físico, el paciente presentaba varios signos reportados en la literatura causados por la urolitiasis, como la disuria, estranguria, retención urinaria, polaquiuria. (Dorsch R, ,2014).

En cuanto a los diagnósticos diferenciales, es importante resaltar que el acrónimo FLUTD (Feline Urinary Tract Disease) no corresponde a un diagnóstico específico ni describe la causa de los signos, sino que se considera un síndrome que engloba múltiples patologías asociadas con alteraciones de la micción. Por lo tanto, para considerar diagnósticos diferenciales se debe escoger alguna de las patologías urinarias que abarca el FLUD (Gunn-Moore D., 2003). En la obstrucción uretral que mencionan, hay que tener en cuenta que puede ser por múltiples factores como: urolitiasis, tapón mucoso, cristales, proteínas, restos inflamatorios. Otras opciones de diagnósticos diferenciales aparte de la obstrucción uretral, sería una neoplasia en vías urinarias bajas o alrededor de ellas que genere una disminución de la luz uretral; inflamación granulomatosa; cistitis polipoide (Samantha Taylor, 2025).

Para el plan diagnóstico se realizaron múltiples pruebas de laboratorio confirmando el diagnóstico presuntivo de obstrucción uretral por urolitiasis. El primer hemograma realizado evidenció eritrocitosis absoluta, leucocitosis neutrofílica y monocitosis. Un hematocrito elevado, acompañado de proteínas totales dentro del rango normal, puede indicar una eritrocitosis transitoria o una eritrocitosis verdadera (*eritrocitosis vera*). Esta última puede representar una respuesta fisiológica a condiciones como altitud elevada, hipoxia, cardiopatías, enfermedades renales o pulmonares, entre otras (Núñez, 2007). La neutrofilia puede tener diferentes orígenes, incluyendo causas fisiológicas como el estrés o el miedo; procesos infecciosos de origen

bacteriano; procesos inflamatorios; o bien ser secundaria al uso de corticoides, al estrés crónico o a enfermedades como la leucemia. En cuanto a la monocitosis, esta suele compartir los mismos factores desencadenantes, por lo que es frecuente observar un aumento simultáneo de neutrófilos y monocitos.

Los resultados de la química sanguínea evidencian alteraciones en los analitos renales, concordantes con los signos clínicos del tracto urinario inferior presentes en el paciente. El término correcto para describir el aumento de los valores de urea/BUN y creatinina es azotemia, la cual se clasifica en tres categorías: prerenal, renal y postrenal. Con base en los signos clínicos observados, se sospecha una azotemia post-renal, es probable que sea secundaria a una obstrucción uretral causada por un urolito o un tapón uretral. Esta sospecha debe confirmarse mediante estudios de diagnóstico por imágenes. El incremento de urea y BUN puede estar asociado con diferentes condiciones, entre ellas insuficiencia renal, obstrucción ureteral o uretral, disminución del flujo sanguíneo renal, hemoconcentración, insuficiencia cardíaca, entre otras (Núñez, 2007).

En el análisis de orina (uroanálisis), se evidencia la presencia moderada de proteínas, una alta cantidad de eritrocitos y leucocitos, así como isostenuria y presencia de grasa en la muestra. La turbidez urinaria puede asociarse a la presencia de solutos en proceso de precipitación, así como a concentraciones elevadas de células, bacterias, moco o grasa (Núñez, 2007). En este caso, la turbidez puede estar relacionada con la alta concentración de grasa reportada en el uroanálisis. (Reppas G, 2016). La hematuria puede tener múltiples causas, entre ellas: hemorragias del tracto urinario, trauma por urolitos, inflamación o infecciones urinarias, entre otras. Por otro lado, la presencia de cilindros grasos en el sedimento puede indicar una posible afectación renal (Núñez, 2007). La isostenuria se presenta en gatos sanos, pero cuando se acompaña de deshidratación y azotemia, es indicativa de una disminución de la función renal.

En la evaluación de los resultados de gases venosos se observa un pH dentro de los rangos normales; sin embargo, al analizarlo en conjunto con los valores de lactato, bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) y  $\text{pCO}_2$ , se evidencia un cuadro de acidosis metabólica, compensado por una alcalosis respiratoria, reflejada en la hipocapnia (disminución del  $\text{pCO}_2$ ). El déficit de bases confirma la presencia de acidosis metabólica, además del aumento en el lactato y disminución del bicarbonato. Por otra

parte, los resultados de la gasometría también corroboran la azotemia presente en el paciente. Asimismo, demuestran un incremento significativo de los analitos renales en un periodo de dos días, al compararlos con las químicas sanguíneas previas, donde la creatinina pasó de 3.01 a 4.13 mg/dL.

Mediante la ecografía se confirmó la obstrucción uretral ocasionada por un urolito, lo cual impedía la cateterización para la extracción de orina o la realización de la técnica de hidro retropulsión, cuyo objetivo era movilizar los cálculos desde la uretra hasta la vejiga y así efectuar solo una cistotomía. Sin embargo, debido a la obstrucción uretral completa y a la presencia de una balanopostitis severa, se decidió realizar una uretrotomía.

Se realizaron radiografías en las que no fue posible identificar los urolitos uretrales; no obstante, se evidenció la presencia de otros urolitos a nivel vesical. Por este motivo, se decidió practicar, además de la uretrotomía, una cistotomía con el fin de efectuar un lavado vesical y retirar tanto el sedimento como los pequeños urolitos presentes. Para la correcta identificación radiográfica de cálculos radiopacos y con el fin de evitar interpretaciones erróneas ocasionadas por la superposición de estructuras, es necesario obtener al menos dos proyecciones ortogonales. (Pollard RE, 2017).

El hemograma de control, realizado tres días después del procedimiento quirúrgico, evidencia una disminución de los analitos alterados, lo que indica una mejoría clínica tras el tratamiento dirigido a la causa primaria de los signos observados, con una disminución de la creatinina de 4.13 a 1.1 mg/dL. Aunque los valores de urea y BUN aún permanecen elevados, también mostraron una reducción en comparación con el hemograma previo.

Se considera que se realizó un buen manejo diagnóstico al realizar muchas de las ayudas diagnósticas descritas por la literatura, como lo son el hemo leucograma, químicas sanguíneas, gases arteriales, ecografía, RX, así se logró un pronto diagnóstico del paciente.

En cuanto al manejo des obstructivo la técnica de hidro retropulsión se pudo realizar con medicamentos antiespasmódicos y antiinflamatorios como los agonistas  $\alpha_2$  adrenérgicos. La

Dexmedetomidina utilizada en perros y gatos, tanto en sedación como en premedicación (Granholm et al, 2007), posee una mayor potencia sedante, analgésica y una relajación muscular (Gomez-Villamandos et al, 2006), para facilitar el sondaje del paciente, además de la realización del procedimiento por personal capacitado.

El paciente duro alrededor de 2 días obstruido, realizaron la descompresión vesical en repetidas cistopunciones antes del procedimiento quirúrgico, lo cual es contraproducente. Según la literatura realizar esta técnica de forma recurrente conlleva riesgos de traumatismos iatrogénicos si se realiza en repetidas ocasiones puede generar una ruptura vesical y uroabdomen desencadenando peritonitis química o hematomas secundarios. (Erica L Reineke, 2021).

Para el manejo del dolor, es importante priorizar la analgesia multimodal y el manejo de opioides como el Tramadol a dosis de 4 mg/kg 6-8 horas (Pypendop BH and Ilkiw JE., 2008) o el uso de infusiones analgésicas a tasas bajas que ayudarán al paciente con la obstrucción uretral y la balanopostitis severa. Una infusión analgésica con Sulfato, Maropitant, Ketamina, pudo ser una buena elección para el manejo de dolor del paciente, mientras se realizaba la corrección quirúrgica (Richard Gowan,2016). El uso de Amitriptilina como antidepresivo tricíclico cumple varias funciones como ansiolítico, antihistamínico, antiinflamatorias, anticolinérgicas, simpaticolíticos y analgésicas (Little, 2014).

Según los autores del artículo “Factores del tratamiento inicial asociados con la tasa de recurrencia de la obstrucción uretral felina: 192 casos (2004-2010) sugieren que la administración de Prazosina a gatos con obstrucción uretral podría reducir la probabilidad de recurrencia, gracias a su acción como antagonista  $\alpha$ -1 adrenérgico generando la relajación de la musculatura lisa de la uretra (Elizabeth B. Davidow 2013), pero este estudio se vio obstaculizado por la falta de datos y puntos temporales. Los resultados del estudio realizado por Conway (2022) y otros estudios prospectivos publicados, demuestran evidencia más actualizada de la administración de Prazosina, durante 14 días aumentó la probabilidad de obstrucción uretral recurrente, lo que significa que la administración de este fármaco no disminuye el riesgo de obstrucción uretral recurrente y su uso no es beneficioso para prevenir esta patología, (Hanson KR, 2021). Además, genera efectos

adversos como hipotensión manifestándose con letargo, debilidad, ataxia, hiporexia (Enfelbein, 2020).

La uretra del macho está dividida en dos porciones: uretra proximal (compuesta por músculo liso) y distal (compuesta por músculo estriado), esta porción es más estrecha y se generan obstrucciones comúnmente. (Wang B ,1999). En la porción distal (segmentos preprostáticos y prostático) de la uretra del macho felino, no tiene efectividad farmacológica la Prazosina, debido a que ésta solo actúa en músculo liso. El paciente del reporte de caso tuvo la obstrucción en la porción proximal de la uretra donde se encuentra el músculo liso, el uso de la Prazosina como manejo inicial pudo ayudar a la relajación de esta porción de la uretra para facilitar el sondaje del paciente y el éxito de la técnica de hidro retropulsión, y así movilizar el urolito hacia la vejiga para evitar realizar la uretrotomía. Pero la administración de Prazosina postquirúrgica es una estrategia de manejo ineficaz por su poco efecto en la uretra distal compuesta por músculo estriado.

El manejo post quirúrgico del paciente fue el adecuado, debido a la pronta recuperación de la vejiga y la mucosa uretral. Además de las recomendaciones del cambio de dieta, manejo del estrés, aumento del consumo del agua, las cuales son clave para la recuperación del paciente. (Samantha Taylor, 2025).

## Conclusiones

La urolitiasis se ha descrito como una de las patologías más comunes en perros y gatos, esto significa que como médicos veterinarios se debe tener un amplio conocimiento y constante capacitación en cómo es la forma correcta para abordar esta patología, diagnosticarla y tratarla, además de ser una enfermedad que muchas veces se desconoce la causa o la tasa de recurrencia de la misma, es por esto que se debe estudiar a fondo, cuál es el manejo a futuro para evitar o disminuir la presentación de esta, practicando así una medicina preventiva en aquellos pacientes que tienen altos índices de riesgo en presentarla.

Las complicaciones que genera esta patología como la obstrucción uretral son condiciones clínicas de alta relevancia médica, que ocurren con frecuencia en gatos machos. La medicina veterinaria debe tener como prioridad prevenir la aparición de diferentes patologías que pueden afectar la vida del paciente y del tutor, además de saber tratarlas. La importancia de estar actualizados para ofrecer mejores servicios y salvar más vidas. El diagnóstico temprano mediante evaluación clínica, exámenes de laboratorio, exámenes por imagen, manejo médico y quirúrgico y planteamiento de nuevas estrategias para el tratamiento de la urolitiasis en gatos puede mejorar esos índices de presentación de esta patología y mejorar la calidad de vida de los pacientes felinos.

El manejo nutricional y ambiental posterior a la resolución de la urolitiasis cumple un papel importante en la prevención de casos recurrentes y de complicaciones posteriores. Además, el papel que desempeñan los tutores de pacientes diagnosticados con enfermedades del tracto urinario inferior, en este caso urolitiasis, es de vital importancia para la oportuna detección de los diferentes signos clínicos que puede presentar esta patología. En pacientes predispuestos a formar urolitos y sufrir obstrucciones recurrentes, es necesario contar con una alianza sólida entre paciente, tutor y médico veterinario. Esta relación debe basarse en una comunicación efectiva, una buena observación y el cumplimiento riguroso de las recomendaciones, además de resolver todas las dudas que se presenten.

## Recomendaciones

- Se recomienda el completo diligenciamiento de la historia clínica del paciente, debido a que se notó falta de información importante en diferentes partes de esta.
- Se recomienda realizar analgesia multimodal y administrar infusiones analgésicas en caso de que sea necesario. Según la escala de evaluación del dolor felino multidimensional UNESP-Botucatu, versión corta (UFEPS-SF) (Belli et al.2021, Luna et al. 2022) y la escala de dolor de medida compuesta de Glasgow-Feline (CMPS-Feline) (Reid et al .2017).
- La correcta explicación de las fórmulas medicas permite un correcto tratamiento en el paciente, por supuesto teniendo en cuenta la comodidad del tutor para administrar dicho tratamiento, explicar bien el medicamento, su función, la cantidad a administrar, la frecuencia, si es en ayunas o no, puede hacer la diferencia.

## Referencias

- Bartges JW. (2016). Urolitiasis felina por oxalato de calcio: factores de riesgo y enfoques terapéuticos racionales. *J Feline Med Surg* 2016; 18: 712-722.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27562981/>
- BP Monteiro, BDX Lascelles, J. Murrell, S. Robertson, PVM Steagall, B. Wright. (2022). WSAVA guidelines for the recognition, assessment and treatment of pain. *Journal of Small Animal Practice* Volume 64, Issue 4 p.p. 177-254. <https://doi.org/10.1111/jsap.13566>
- Cabrejo Saavedra, César Augusto. (2011). Dexmedetomidina. *Aloma: REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, vol. 12, núm. 6, junio, 2011, pp. 1-11.  
<https://www.redalyc.org/pdf/636/63622160014.pdf>
- Cosford KL, Koo ST. (2020). Manejo médico intrahospitalario de la obstrucción uretral felina: una revisión de investigaciones clínicas recientes. *Can Vet J* 2020; 61: 595-604.  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7236633/>
- Conway DS, Rozanski EA, Wayne AS. (2022). Prazosin administration increases the rate of recurrent urethral obstruction in cats: 388 cases. J Am Vet Med Assoc. 2022 May 21;260(S2): S7-S11. doi: 10.2460/javma.21.10.0469. PMID: 35290210.**
- Drobatz KJ, Cole SG. (2008). Influencia del tipo de cristaloides en el estado ácido-base y electrolítico de gatos con obstrucción uretral. *J Vet Emerg Crit Care* 2008; 18: 355-361.  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11816079/#bibr113-1098612X241309176>
- Franco Galluzzi, Alessandro Menozzi 2, Roberta Saleri, Fabio De Rensis, Giliola Spattini. (2025). *Ciencias veterinarias*. 22 de septiembre de 2025;12(9):918. doi: 10.3390/vetsci12090918

- HB Seim (2018). Uretrostomía perineal felina: un enfoque novedoso. *Actas del Congreso de la Asociación Mundial de Veterinarios de Pequeños Animales, 2018*.  
<https://www.vin.com/doc/?id=8896824>
- Hetrick PF, Davidow EB. (2013). Factores del tratamiento inicial asociados con la tasa de recurrencia de la obstrucción uretral felina: 192 casos (2004-2010). *J Am Vet Med Assoc* 2013; 243 :512-519.  
<https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/243/4/javma.243.4.512.xml#ref5%20ref10>
- J.M. Williams. (2012). *Manual de cirugía abdominal en pequeños animales*. J.D. Niles (Ed)
- Kopecny L, Palm CA, Segev G, et al. (2021). Litiasis urinaria felina: evaluación de las tendencias en la composición de los urolitos y factores de riesgo (2005-2018). *J Vet Intern Med* 2021; 35: 1397-1405. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33955071/>
- Luis Nuñez O, Jan B. (2007). Patología clínica veterinaria.** Editorial Comité Editorial de la FMVZ.
- Melida M. Aguilar Chamorro, Sergio A. Vargas Collado, David Márquez (2021). Effectiveness of Using Renalof® in the Elimination of Kidney Stones under 10 mm Located in the Renal-Ureteral Tract. *published by Open Journal of Nephrology, Vol.11 No.1, 2021*.  
[10.4236/ojneph.2021.111007](https://doi.org/10.4236/ojneph.2021.111007)
- Muller KM, Burkitt-Creedon JM, Epstein SE. (2022). Variables de presentación asociadas con el desarrollo de diuresis post obstructiva grave en gatos machos tras el alivio de la obstrucción uretral. *Front Vet Sci* 2022; 9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35450137/>
- M. Hervera, C. Villaverde. (2016). Manejo dietético de los problemas del tracto urinario felino inferior más frecuentes. *Revista oficial de AVEPA Clin. Vet. Peq. Anim, 2016, 36 (1): 7-13*. [Revista AVEPA Online](#)

Miguel. A, Cabezas Salamanca. (2024). Dolor agudo en paciente felino. *Aloma: Revista Clinvet*

Natalia Rodríguez, N. R (2022). *Manejo de la urolitiasis obstructiva en felinos machos.*

Universidad de ciencias aplicadas y ambientales - U.D.C.A.

[file:///C:/Users/Sara/Downloads/PROTOCOLO%20UROLITIASIS%20FELINA%20RODRIGUEZNATALIA%20DOBL\\_251104\\_040656%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Sara/Downloads/PROTOCOLO%20UROLITIASIS%20FELINA%20RODRIGUEZNATALIA%20DOBL_251104_040656%20(1).pdf)

Osborne CA, Lulich JP, Kruger JM, et al. (2009). Análisis de 451.891 urolitos caninos, urolitos felinos y tapones uretrales felinos de 1981 a 2007: perspectivas del Centro de Urolitos de Minnesota. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2009; 39: 183-197.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19038658/>

Osborne CA, Johnston GR, Polzin DJ, et al. (1984) Redefinición del síndrome urológico felino: enfermedad del tracto urinario inferior felino con causas heterogéneas. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1984; 14: 409-38. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6429924/>

Reppas G, Foster SF. (2016). Análisis de orina práctico en gatos. Examen macroscópico de orina: consejos y trampas. *J Feline Med Surg* 2016; 18: 190-202.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26936492/>

Rishniw M, Bicalho R. (2015). Factors affecting urine specific gravity in apparently healthy cats presenting to first opinion practice for routine evaluation. *J Feline Med Surg* 2015; 17: 329-337. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X14541263>

Rodan I, Dowgray N, Carney HC, et al. (2022). Directrices de la AAFP/ISFM para una interacción veterinaria amigable con los gatos: enfoque y técnicas de manejo. *J Feline Med Surg* 2022; 24: 1093-1132. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36259500/>

Samantha Taylor, Søren Boysen, Tony Buffington, Serge Chalhoub, Pieter Defauw, Mikel M Delgado, Daniëlle Gunn-Moore, Rachel Korman. (2025). Directrices de consenso de

iCatCare de 2025 sobre el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades del tracto urinario inferior en gatos. *Revista de Cirugía Médica Felina* 11 de febrero de 2025; 27(2):1098612X241309176. [10.1177/1098612X241309176](https://doi.org/10.1177/1098612X241309176)

Steagall PV, Robertson S, Simon B, Warne LN, Shilo-Benjamini Y, Taylor S. (2022) *ISFM Consensus Guidelines on the Management of Acute Pain in Cats*. *J Feline Med Surg*. 2022 Jan;24(1):4-30. doi: 10.1177/1098612X211066268.

T.W. Fossum, C.S. Hedlund, A.L. Jhonson, K.S. Schulz, H.B. Seim, M.D. Willard, A. Barth, G.L. Carroll. (2009). *Cirugía en pequeños animales*. Elsevier España (3<sup>ra</sup> ed).