

**Reporte de caso clínico sobre el manejo de microlitiasis en felino macho que derivó en obstrucción del tracto urinario (FLUTD).**

**Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario**

**Juliana Jaramillo Henao**

**Asesor  
David Stiven García Zapata  
Médico Veterinario**

**Unilasallista.  
Facultad Ciencias Administrativas y Agropecuarias  
Programa Medicina Veterinaria  
Caldas-Antioquia  
2021 - 2**

<b>Tabla de contenido</b>	<b>página</b>
<b>Resumen</b>	<b>7</b>
<b>Introducción</b>	<b>8</b>
<b>Justificación</b>	<b>11</b>
<b>Objetivos</b>	<b>12</b>
<b>General</b>	<b>12</b>
<b>Específicos</b>	<b>12</b>
<b>Marco teórico</b>	
<b>Etiología</b>	<b>13</b>
<b>Cistitis idiopática</b>	<b>13</b>
<b>Glicosaminoglicanos</b>	<b>14</b>
<b>Tapones uretrales</b>	<b>14</b>
<b>Urolitiasis</b>	<b>14</b>
<b>Urolitiasis por estruvita</b>	<b>15</b>
<b>Prevención de la recidiva de urolitos de estruvita</b>	<b>15</b>
<b>Urolitiasis por oxalato</b>	<b>15</b>
<b>Prevención de la recidiva de urolitos de oxalato de calcio</b>	<b>16</b>
<b>Citrato de potasio</b>	<b>17</b>
<b>Diuréticos tiazídicos</b>	<b>17</b>
<b>Vitamina B6</b>	<b>17</b>
<b>Modificación de la dieta</b>	<b>18</b>
<b>Potencial solubilidad del urolito</b>	<b>18</b>
<b>Densidad urinaria</b>	<b>19</b>
<b>Precusores e inhibidores del urolito</b>	<b>19</b>
<b>Efecto del pH urinario</b>	<b>20</b>
<b>Objetivos del manejo nutricional</b>	<b>20</b>
<b>Elección de la dieta</b>	<b>21</b>
<b>Urolitiasis de estruvita</b>	<b>21</b>
<b>Urolitiasis de oxalato de calcio</b>	<b>21</b>
<b>Modificación del entorno</b>	<b>22</b>
<b>Feromoterapia</b>	<b>22</b>
<b>Terapia de juego</b>	<b>22</b>
<b>Bandeja de arena</b>	<b>23</b>
<b>Rascador</b>	<b>23</b>
<b>Comida</b>	<b>23</b>
<b>Agua</b>	<b>23</b>
<b>Cistotomía</b>	<b>23</b>
<b>Consideraciones anestésicas</b>	<b>23</b>
<b>Preparación del paciente</b>	<b>24</b>
<b>Anatomía quirúrgica</b>	<b>25</b>
<b>Procedimiento quirúrgico</b>	<b>26</b>
<b>Cicatrización de la vejiga</b>	<b>28</b>
<b>Materiales de sutura</b>	<b>28</b>

<b>Cuidados y evaluación posoperatoria</b>	<b>29</b>
<b>Presentación del caso clínico</b>	<b>30</b>
<b>Reseña del paciente</b>	<b>30</b>
<b>Motivo de consulta</b>	<b>30</b>
<b>Detalles del examen</b>	<b>30</b>
<b>Lista problemas</b>	<b>30</b>
<b>Diagnósticos diferenciales</b>	<b>30</b>
<b>Plan diagnóstico</b>	<b>30</b>
<b>Plan terapéutico</b>	<b>31</b>
<b>Descripción del sondeaje urinario</b>	<b>31</b>
<b>Sondeaje e hidropropulsión retrograda</b>	<b>31</b>
<b>Notas de progreso de hospitalización</b>	<b>32</b>
<b>Informe ecográfico</b>	<b>33</b>
<b>Seguimiento ecográfico</b>	<b>35</b>
<b>Cistotomía descripción quirúrgica</b>	<b>36</b>
<b>Protocolo anestésico</b>	<b>36</b>
<b>Formula de alta hospitalización</b>	<b>36</b>
<b>Resultado histopatología</b>	<b>37</b>
<b>Hallazgos macroscópicos</b>	<b>37</b>
<b>Hallazgos microscópicos</b>	<b>37</b>
<b>Hallazgos morfológico interpretación</b>	<b>37</b>
<b>Discusión</b>	<b>38</b>
<b>Conclusión</b>	<b>41</b>
<b>Referencias</b>	<b>42</b>

<b>Tablas</b>	<b>página</b>
<b>Tabla 1:</b> Efecto del pH en la solubilidad del urolito	<b>20</b>
<b>Tabla 2:</b> Informe de laboratorio 25 febrero	<b>33</b>
<b>Tabla 3:</b> Informe de laboratorio 28 febrero	<b>34</b>
<b>Tabla 4:</b> Informe de laboratorio 2 marzo	<b>35</b>
<b>Tabla 5:</b> Informe de laboratorio 5 marzo	<b>36</b>

<b>Imágenes</b>	<b>página</b>
<b>Imagen 1:</b> Ubicación de la incisión para exponer la vejiga y cirugía en clínica veterinaria Animal Hospital	<b>25</b>
<b>Imagen 2:</b> Anatomía de la vejiga, uretra y sistema reproductor en gatos machos	<b>26</b>
<b>Imagen 3:</b> Procedimiento quirúrgico en clínica veterinaria Animal Hospital	<b>26</b>
<b>Imagen 4:</b> Procedimiento quirúrgico en clínica veterinaria Animal Hospital	<b>27</b>
<b>Imagen 5:</b> Procedimiento quirúrgico en clínica veterinaria Animal Hospital	<b>28</b>
<b>Imagen 6:</b> Paciente del caso clínico	<b>30</b>
<b>Imagen 7:</b> Extracción del pene	<b>32</b>
<b>Imagen 8:</b> Ecografía del paciente en clínica veterinaria Animal Hospital	<b>33</b>
<b>Imagen 9:</b> Ecografía de control en clínica veterinaria Animal Hospital	<b>35</b>

## Glosario

**Kg:** kilogramos

**ICC:** índice de condición corporal

**TLLC:** tiempo de llenado capilar

**Lpm.** Latidos por minuto

**Rpm:** respiraciones por minuto

**ICC:** índice de condición corporal

**FC:** frecuencia cardíaca

**FR:** frecuencia respiratoria

**IV:** vía intravenosa

**CIF:** cistitis idiopática

↑: aumento

↓: disminución

## Resumen

Los problemas del tracto urinario inferior felino (FLUTD) son frecuentes en la clínica diaria, entre las causas más comunes de esta patología se incluyen la cistitis idiopática felina, los urolitos de estruvita u oxalato cálcico y tapones uretrales.

Un adecuado manejo nutricional y seguimiento pueden garantizar el tratamiento y la prevención de este tipo de problemas en los pacientes. El objetivo nutricional es aportar nutrientes y energía para funciones vitales y mantener peso, masa muscular y condición corporal ideal. Disminuir la sobresaturación de precursores en la orina y aumentar la concentración urinaria de los inhibidores del cálculo específico. Modificar pH y densidad urinaria.

Es primordial realizar una correcta modificación del entorno educando al cliente para lograr disminuir al máximo el estrés en el felino usando técnicas aprobadas por estudios como terapias con feromonas, terapias de juego, correcto manejo del arenero y rascador entre otros.

Este reporte se basa en el caso clínico de un felino macho de 4 años de edad que ingresa a la clínica veterinaria Animal Hospital con FLUTD y una creatinina 31.10 mg/dl, además del respectivo trabajo para estabilización médica y quirúrgica, recomendaciones del manejo integral en el hogar para el paciente.

## Introducción

El FLUTD es una alteración clínica que tiene gran importancia en gatos de todas las edades, cada vez es más evidente desde el punto de vista sintomatológico, con mayor frecuencia en gatos machos castrados (debido a que el procedimiento disminuye el crecimiento de la uretra); que consumen comida seca, obesos, con poca actividad o que viven en interiores. La prevalencia en Colombia es desconocida, pero en Bogotá, según Urbina & Campos (2009) al año 2008 era de 10.62% (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016). La enfermedad del tracto urinario inferior felino representa hasta el 8% de los gatos que acuden a las clínicas veterinarias, la obstrucción uretral entre el 18-58%, es una patología de importancia global muy documentada en Europa y América (Williams, 2009).

El tracto urinario inferior está conformado por el extremo caudal de cada uréter, la vejiga urinaria (regiones: ápice, cuerpo y cuello) y la uretra, que es variable entre los géneros y especies; en el macho felino tiene tres porciones: preprostática, prostática y posprostática. Esta anatomía lo hace más susceptible a desarrollar alteraciones genitourinarias, especialmente el macho, ya que su uretra es bastante larga y presenta dos zonas de estrechamiento, en la uretra prostática y posprostática o peneana (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

El FLUTD suele cursar con signos clínicos que varias patologías tienen en común: disuria, polaquiuria, hematuria, estranguria y cristaluria. Las causas más comunes de estos signos en gatos menores de 10 años son la cistitis idiopática (55% - 64%); urolitiasis urinaria (15% - 21%), obstrucción uretral (10% - 21%), defectos anatómicos



(10%), trastornos de la conducta (9%), neoplasias (1% - 2%) e infección del tracto urinario (1% - 8%) según (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

Las formas de presentación del FLUTD, son obstructiva y no obstructiva, se reporta que la obstructiva es más común en machos que en hembras. La obstrucción puede aparecer de forma súbita o a lo largo de varias semanas; la obstrucción completa se caracteriza por depresión, anorexia, letargia, deshidratación, hipotermia y vómitos; la vejiga esta distendida, turgente y dolorosa, el pene puede estar congestionado a causa de la inflamación y el traumatismo inducido por el lamido o por la presencia de tapones uretrales. Los urolitos de estruvita y de oxalato cálcico son los más frecuentes en gatos, causan tapones uretrales que desencadenan obstrucción uretral y consecuentes alteraciones ascendentes (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

El diagnóstico se basa inicialmente en la anamnesis y el examen clínico, es necesario realizar pruebas de laboratorio e imagenología, además es muy importante el análisis de orina, la muestra siempre debe ser recolectada antes de instaurar el tratamiento. En el uroanálisis se esperará encontrar densidad  $\uparrow$  (depende de la antigüedad de la patología, si es crónico es posible que haya generado enfermedad renal crónica, posiblemente la densidad estará  $\downarrow$ ), el pH de la orina es variable puede ser neutro o ligeramente ácido, proteinuria ligada a la hematuria, nitritos  $\uparrow$  cuando existe infección urinaria. Se recomienda el cultivo de orina cuando el pH de esta es básico, para descartar o confirmar que la causa sea una infección bacteriana en las vías urinaria. La medición de BUN y Creatinina determina el grado de azotemia del paciente, así mismo, se puede realizar medición de electrolitos y un electrocardiograma para evaluar cardiotoxicidad por hipercalemia (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

La ecografía es útil en muchos casos, revela cambios estructurales de la vejiga urinaria y el contenido de la misma, además de la morfología renal (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

En la hospitalización se recomienda manejar fluidoterapia, analgésicos, antiinflamatorios, dieta medicada para tracto urinario, para manejo en casa la administración de Vitamina B6 (disminuye la probabilidad de formación de urolitos de oxalato de calcio), citrato de potasio (alcalinizante para prevenir la formación de urolitos de oxalato de calcio), suplementación con glucosaminoglicanos (glucosamina y polisulfato pentosa estos cubren el epitelio de la vejiga por lo que son útiles cuando la causa de FLUTD es la cistitis idiopática), de ser necesario continuar con analgésicos y antiinflamatorios (Dru Forrester & Roudebush, 2007).

El tratamiento varía según la causa, puede incluir: enriquecimiento ambiental: (como adecuado manejo del baño para el gato, convivencia con otros animales de la casa, juegos y uso de feromonas si hay algún factor de estrés en el hogar); manejo de la dieta: (↑ sodio alimentario prevención de urolitiasis, ↑ ingesta de agua, alimentación húmeda), cistotomía y/o uretrotomía en urolitiasis que no puede eliminarse con la dieta (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

La obstrucción uretral es una urgencia que requiere tratamiento inmediato, después de evaluar el estado hidroelectrolítico y el equilibrio ácido-básico del paciente, se debe iniciar las técnicas de descompresión inmediata, eliminación de orina a través de cistocentesis, cateterización uretral, cateterización a través de cistotomía prepúbica, o uretrotomía de emergencia (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

## **Justificación**

El FLUTD es una patología es bastante costosa al momento de tener que asumirla los propietarios, lo ideal es realizar un tratamiento oportuno y un correcto enriquecimiento ambiental como prevención para mejorar la calidad de vida de estos pacientes. Este tema es de gran importancia porque se ha determinado que en los hogares de más bajos recursos hay una mayor incidencia de esta patología ya que esta se ve mucho más influenciada por el uso de concentrados de baja gama (Dru Forrester & Roudebush, 2007), por lo que es importante determinar cuáles factores o enriquecimiento ambiental ayudaría claramente a su prevención.

Por lo cual es apto actualizarse según los últimos recursos bibliográficos para realizar el manejo más indicado en cada caso, las diferentes técnicas empleadas para el sondaje urinario, el correcto aprovechamiento de las ayudas diagnósticas por imagen para realizar el manejo oportuno y correcto de cada caso, así como la integración de recursos tecnológicos de laboratorio para obtener pruebas como hemoleucograma, química sanguínea entre otras con la mayor rapidez y exactitud posible para determinar el curso del paciente. Además del correcto aprovechamiento de todos los recursos quirúrgicos como el quirófano, instrumental y todo el equipo humano de trabajo en los casos que llegue a ser necesario para su resolución.

## **Objetivos.**

### **Objetivo general**

- Desarrollar habilidades teóricas y prácticas para reconocer los signos clínicos característicos además del manejo medico de un paciente felino con FLUTD, mediante un caso clínico.

### **Objetivos específicos**

- Identificar los signos clínicos característicos que son reportados en la literatura científica en felinos con FLUTD.
- Determinar las ayudas diagnósticas necesarias para identificar esta patología clínica.
- Fortalecer los conocimientos farmacológicos para instaurar un adecuado tratamiento de esta patología en los pacientes.
- Emplear conocimientos quirúrgicos en los casos necesarios para la resolución de la patología, acompañado de un correcto enriquecimiento ambiental.
- Desarrollar y aplicar criterio medico en cuanto al manejo recomendado por la literatura para un correcto enriquecimiento ambiental, además del manejo que se realiza en la clínica.

## **Marco teórico**

### **Etiología**

La enfermedad del tracto urinario inferior felino (FLUTD, feline lower urinary tract disease) se refiere a un grupo de distintas enfermedades caracterizadas por signos clínicos similares: hematuria (presencia de sangre en la orina), disuria (dificultad o dolor durante la micción), estranguria (micción dolorosa), polaquiuria (micciones frecuentes de pequeño volumen), micción inapropiada u obstrucción uretral parcial o completa

### **Cistitis idiopática (CIF)**

Es un trastorno inflamatorio no infeccioso en el que intervienen factores psicológicos y neuroendocrinos, en el que se observan anomalías de la vejiga, del sistema nervioso central y de la respuesta del eje hipotalámico-hipofisarioadrenal. La hipótesis que se ha sugerido es que la disminución de los niveles de glucosaminocliganos (GAG's) tiene como consecuencia una reducción del efecto protector del epitelio urinario, de forma que constituyentes de la orina penetran y originan inflamación (Baciero, 2007).

Los gatos afectados tienen una mayor activación del sistema de respuesta ante el estrés. La activación del sistema nervioso simpático origina un mayor aumento de norepinefrina y catecolaminas en gatos con CIF que en gatos sanos en condiciones de estrés leve, provocando activación de neuronas vesicales que originan una inflamación neurogénica dando lugar a dolor, sangrado, contracción de la musculatura vesical y alteración de la barrera de glucosaminoglicanos (Palmero, 2010). No se controla solo con dieta y fármacos, se requiere la modificación del entorno del gato para suprimir los

factores de estrés y generar una mejoría significativa, entre estos se encuentra: presencia de otros gatos, cambios climatológicos, falta de actividad, lugar de colocación de la bandeja y el tipo de arena, dieta, horario del propietario y entrada o salida de personas o de animales (Palmero, 2010).

- **Glicosaminoglicanos**

Como tratamiento (polisulfato de pentosano, glucosamina, sulfato de condroitina) en gatos con CIF, los defectos en la capa de glicosaminoglicanos que cubren el epitelio de la vejiga urinaria desempeñan un papel en la patogénesis de la enfermedad (Dru Forrester & Roudebush, 2007).

### **Tapones uretrales o plugs**

Son precipitados desorganizados compuestos por restos de tejidos blandos necróticos, sangre o células inflamatorias, mezclados en una matriz orgánica, también pueden tener contenido mineral, siendo la estruvita el más frecuente. Constituyen la primera causa de obstrucción, mucho más frecuentes en el gato macho, y pueden obstruir parcial o completamente la uretra, lo fundamental es solucionar la obstrucción y restablecer la diuresis (Baciero, 2007).

### **Urolitiasis**

Formación en las vías urinarias de sedimento, microscópico se denominan cristales y si mácroscópicos se llaman urolitos o cálculos estos se forman cuando la concentración de ciertos minerales en la orina supera un nivel determinado. Los más frecuentes en el gato son los de estruvita y oxalato (Baciero, 2007).

## **Urolitiasis por estruvita (fosfato amónico magnésico).**

### **Factores de riesgo**

- **Edad:** pueden formarse en gatos de cualquier edad, pero sobre todo en los menores de 6 años.
- **Sexo:** en ambos sexos, aunque parecen ser más frecuentes en hembras mayores de 2 años.
- **Esterilización:** gato castrado tiene 3,5 veces más posibilidades de desarrollar cálculos de estruvita que uno entero.
- **Sobrepeso y vida sedentaria:** gatos obesos y con estilo de vida sedentario tienen más riesgo de formar cálculos, duermen más y orinan con menor frecuencia, lo que favorece la concentración de la orina.
- pH urinario >6,5

Uso de dietas que generen ↑ del volumen y la dilución de la orina, ↓ pH urinario por debajo de 6,3 y control del aporte de los precursores (Baciero, 2007).

### **Prevención de la recidiva de urolitos de estruvita**

Se debe hacer un paso gradual a alimentación formulada para prevenir la cristaluria y la formación de urolitos, manejo inicial (1-3 meses) después de aliviar la obstrucción uretral se continúa un alimento preventivo formulado para las necesidades de mantenimiento (Dru Forrester & Roudebush, 2007).

## **Urolitiasis por oxalato**

Una molécula de oxalato se asocia con una molécula de calcio y forman una molécula muy estable de oxalato de calcio. El principal factor de riesgo es la sobresaturación de la

orina por calcio y oxalato, mientras que el pH no es un aspecto determinante. Estos no responden a la disolución médica.

### **Factores de riesgo**

- **Razas:** mayor predisposición a la formación de cálculos de oxalato: Persa, Burmés y Himalayo.
- **Edad:** desde los 2 a los 18 años, pero el riesgo de desarrollo entre los 7 y los 12 años.
- **Sexo:** gatos machos tienen más de riesgo que las hembras.
- **Esterilización:** gato castrado tiene 7 veces más posibilidades que un gato entero.
- **Sobrepeso y vida sedentaria:** el gato orina con menos frecuencia y la orina está más tiempo retenida.
- Altos niveles de calcio en la orina: por ↓ de la reabsorción renal de calcio y ↑ de la movilización del calcio desde las reservas corporales

Suministrar dieta que favorezca la producción de orina insaturada en oxalato cálcico  
Y ↑ consumo de agua la clave en la prevención de este tipo de cálculos (Baciero, 2007).

### **Prevención de la recidiva de urolitos de oxalato de calcio**

Disminuir la saturación de la orina con oxalato cálcico, aumentar la concentración o la actividad de los inhibidores del oxalato cálcico en la orina y promover la producción de orina más diluida. Otros tratamientos recomendados son el citrato de potasio, la vitamina B6 y los diuréticos tiazídicos. Si existe hipercalcemia, debe tratarse la causa subyacente. Los alimentos con mayor contenido de humedad o proteínas y cantidades moderadas de magnesio, fósforo o calcio se asocian con un menor riesgo de urolitos de oxalato cálcico. Para disminuir la probabilidad de reaparición de urolitos, se ha recomendado que el RSS



de oxalato cálcico se mantenga por debajo de 12, ya que es más probable que se desarrolle cristaluria con valores más altos (Dru Forrester & Roudebush, 2007).

- **El citrato de potasio** es un alcalinizante urinario recomendado para prevenir los urolitos de oxalato cálcico; está en algunos alimentos terapéuticos o puede administrarse solo dosis de 50 a 75 mg/kg administrar vía oral cada 12 horas con la comida. Estudios epidemiológicos demuestran el aumento de los valores de pH de la orina (> 6,25-6,29) y se asocia a menor riesgo de urolitos de oxalato cálcico. Además, es un inhibidor del oxalato cálcico; el aumento del citrato urinario forma complejos solubles con el calcio, haciendo que no esté disponible para formar urolitos de oxalato cálcico. Se encuentra en un alimento terapéutico (Hill's Prescription Diet x/d Feline).
- **Diuréticos tiazídicos** provocan la reabsorción tubular renal de calcio, dando lugar a menor excreción de calcio en la orina, disminuyendo la probabilidad de recurrencia de urolitos. Efectos secundarios hipercalcemia (no utilizar en estos pacientes) y deshidratación (vigilar cuidadosamente), disminución significativa de la saturación urinaria de oxalato cálcico. Dosis 1-2 mg/kg vía oral cada 12 horas (Dru Forrester & Roudebush, 2007).
- **Vitamina B6** la oxidación del glioxilato forma oxalato; una parte del glioxilato se transamina a glicina, un proceso que requiere vitamina B6 (piridoxina) como cofactor, por lo cual el aumento en la cantidad de vitamina B6 impulsa la reacción de transaminación hacia la glicina, dando lugar a disminución de las cantidades de oxalato, por lo que disminuye la probabilidad de formación de urolitos de oxalato cálcico. No hay estudios que evalúen los efectos de la vitamina B6 en gatos con

urolitos de oxalato cálcico, además la mayoría de alimentos del mercado están bien suplementados con vitamina B6, parece poco probable que una suplementación adicional sea útil. Si el paciente se alimenta con comida casera, sería apropiado recomendar la suplementación con vitamina B6, dosis 2-4 mg/kg administrados por vía oral una vez al día (Dru Forrester & Roudebush, 2007).

### **Modificación de la dieta**

La dieta debe ser 100% húmeda, para obtener una orina más diluida y más frecuente, si no es posible la dieta húmeda, se debe aumentar el consumo de agua mediante fuentes, aumento del número de bebederos o bien añadiendo agua a la dieta seca (Palmero, 2010). En estudios se determinó que la frecuencia de la alimentación afecta la ingesta de agua, esta se ve aumentada significativamente cuando son alimentados dos o tres al día, en comparación con una sola comida al día. Además, el consumo de comida húmeda genera gravedad específica de la orina menor que si consumen comida seca (Dru Forrester & Roudebush, 2007).

En pacientes con IRC en estadios avanzados, la dieta debe contener bajas concentraciones de proteínas, sodio y fósforo y además debe ser suplementada con potasio, se utilizan dietas comerciales renales. Para calcular las necesidades energéticas (kilocalorías) que un gato necesita diariamente se utiliza la siguiente ecuación: (peso corporal x 30) +70 (Villavicencio Reinoso, 2018).

### **Potencial solubilidad del urolito**

Es la posibilidad de disolver, o no, el urolito mediante medicación y/o manejo dietético específico. En casos de urolitos indisolubles, el manejo dietético tiene un objetivo profiláctico. Los urolitos felinos más frecuentes, son los de estruvita se pueden disolver con manejo médico y dietético, mientras que los de oxalato cálcico, no (Hervera & Villaverde, 2016).

### **Densidad urinaria**

Si la orina está más diluida es un menor riesgo de urolitiasis, independientemente del tipo de cálculo, al ↓ concentración de precursores y ↑ tránsito la probabilidad de mineralización es menor, en un paciente felino, el objetivo es conseguir una densidad urinaria menor o igual a 1.030, para esto se recomiendan dietas con humedad 80 %, (dietas húmedas o añadir agua a las secas), también existen dietas altas en sodio (más de 1,5 g/1.000 Kcal) para promover la diuresis. Uso de fuentes o múltiples estaciones de agua para estimular el beber, todas estas estrategias buscan provocar una mayor micción, por lo que se recomiendan más bandejas de eliminación o limpiarlas con más frecuencia (Hervera & Villaverde, 2016).

### **Precusores e inhibidores del urolito**

Se debe modificar la concentración dietética de los componentes (precursores) que forman el urolito, para minimizar su excreción urinaria, tener presente que muchos precursores son nutrientes esenciales por lo que su concentración en la dieta no puede reducirse de forma drástica. Además, algunas sustancias precursoras de un cálculo

pueden ser inhibidoras de otros, con lo que reducirlas puede aumentar el riesgo de formación de otros urolitos.

### Efecto del pH urinario

Según la composición del urolito, su solubilidad se ve más o menos afectada por el pH urinario (Tabla 5). La supersaturación relativa (relative super saturation/RSS) es un método usado en medicina veterinaria para evaluar de forma global el riesgo de formación de urolitos teniendo en cuenta los factores ya mencionados, las casas comerciales evalúan el RSS para dar una idea del potencial riesgo de urolitiasis derivado de ingestión (Hervera & Villaverde, 2016).

**Tabla 1:** Efecto del pH en la solubilidad del urolitos (Williams, 2009).

UROLITO	Efecto del pH
Estruvita	-> Solubilidad en pH ácido
Oxalato cálcico	- Precipita a cualquier pH fisiológico - pH urinario ácido se ha descrito como factor de riesgo
Uratos	-> Solubilidad en pH alcalino

### Objetivos del manejo nutricional

1. Aportar nutrientes y energía para funciones vitales y mantener peso, masa muscular y condición corporal ideal.
2. Disminuir la sobresaturación de la orina de los precursores y ↑ concentración urinaria de los inhibidores del cálculo específico.
3. Modificar pH y densidad urinaria.

Un adecuado manejo nutricional y seguimiento pueden garantizar el tratamiento y la prevención de este tipo de problemas en los pacientes.

## **Elección de la dieta**

### **Urolitiasis de estruvita**

Urolitos formados por magnesio amonio fosfato hexahidrato, los factores que favorecen formación de estos urolitos de estruvita pH urinario superior a 6,5 y densidad urinaria elevada, afectando la concentración de los precursores como magnesio, amonio y fosfato. Las principales acciones de la dieta para provocar la disolución de cálculos es acidificar la orina (pH menor de 6,4), reducir los precursores en la orina y promover la diuresis para obtener una densidad urinaria alrededor de 1.030.

### **Urolitiasis de oxalato de calcio**

Una orina sobresaturada de calcio y oxalato, cambios como acidificación o reducción de magnesio es disminuir factores de riesgo. Se pueden disolver con manejo médico, la dieta para prevención debe incluir densidad urinaria 1.030 o menor, aporte controlado de calcio y vitamina D, bajo niveles de oxalato y sus precursores. Datos experimentales apoyan que tanto dietas altas en humedad como dietas altas en sodio reducen el RSS de oxalato cálcico, debido al hecho que el sodio promueve diuresis, hay aumento de la calciuria, y la concentración de este mineral se reduce por la dilución urinaria (Hervera & Villaverde, 2016).

Evitar niveles de calcio excesivos (>3 g / 1.000 Kcal), pero a su vez se evitar deficiencias, ya que puede resultar en una mayor absorción intestinal de oxalato, porque el calcio inhibe su absorción intestinal. En dietas caseras evitar la inclusión de ingredientes ricos en oxalato (soja, espinacas, patata, zanahoria y tomates). También deberán evitarse productos ricos en precursores de oxalato como la vitamina C, y amino

ácidos como la glicina y la hidroxiprolina, presentes en grandes cantidades en el colágeno (y, en consecuencia, en golosinas masticables de cuero o piel). Además, ciertas deficiencias, como la de calcio (ya mencionada) o la vitamina B6 se asocian a hiperoxaluria, cosa que convierte a los alimentos caseros no balanceados en factores de riesgo (Hervera & Villaverde, 2016).

### **Modificación del entorno**

Este grupo de medidas para mejorar el entorno se denomina MEMO (multimodal environmental modification) estudios científicos han probado su utilidad para reducir el estrés felino, estos cambios incluyen la educación del cliente, la interacción entre gatos de la misma casa, la modificación del ambiente del gato y modificación de su alimentación

- 1. Feromonoterapia:** Terapia con feromona facial felina sintética para disminuir los signos de estrés, estudios clínicos de exposición (Feliway; Veterinary Products Laboratories, Phoenix, Arizona) se asocia a un aumento significativo del acicalamiento, interés por la comida e ingesta de alimento, resultados sugieren un efecto ansiolítico en algunos gatos (Dru Forrester & Roudebush, 2007). La aplicación de Feliway spray diariamente, mediante pulverización en cada habitación de la casa o el Feliway difusor, utilizar de forma constante y sobre todo en momentos de cambios en su entorno (mudanzas, reformas, nuevos miembros en la familia, viajes entre otros).
- 2. Terapia de juego:** fundamental para un gato independiente de la edad de éste. Los gatos que no juegan son susceptibles de presentar mayores alteraciones en

su comportamiento (juguetes como cañas de pescar, cajas donde meterse, esconder catnip como estimulante del juego, túneles, plumeros).

3. **Bandeja de arena:** en un lugar tranquilo, de fácil acceso y alejada de la comida y el agua, uso de arena aglomerante no aromatizada, limpieza diaria, de un tamaño adecuado para que el gato de una vuelta dentro cómodamente, El número de bandejas apropiado.
4. **Rascador:** Cada gato debe disponer de uno y situarse en la zona de descanso, de varias alturas al lado de una ventana para asomarse y entretenerse.
5. **Comida:** libre disposición, pero utilizando un comedero complicado que haga que el gatito saque su comida poco a poco.
6. **Agua:** agua fresca y limpia siempre disponible para animar al consumo de agua, puede funcionar colocar cubos de hielo en el agua de bebida (Palmero, 2010).

## **Cistotomía**

Indicada en casos donde se evidencia obstrucción por radiografía o ultrasonido como lo son cálculos dentro de la vejiga o la uretra (en estos se hace retrohidropulsión para llevarlos a vejiga y poder extraélos), el procedimiento debe realizar con el paciente estable y que no esté obstruido (Williams, 2009).

### **Consideraciones anestésicas** (Fossum, 2009).

- La obstrucción del flujo urinario ocasiona distensión de la vejiga por la orina, está predispone a arritmias cardíacas; por lo que es indispensable corregir anomalías

electrolíticas antes de la anestesia. La hiperpotasemia leve o moderada se trata con líquidos intravenosos (suero salino al 0,9% para dilución).

**Nota:** La **hipercalemia** o **hiperpotasemia** produce bradicardia, ausencia o aplanamiento de la onda P, prolongación del intervalo P-R, complejos QRS ensanchados y/u ondas T picudas o en tienda de campaña, además de predisponer a arritmias cardíacas. Concentración de potasio mayor a 7 mEq/l ocasiona ritmos idioventriculares irregulares, mayores a 9 mEq/l suelen producir parada auricular (Fossum, 2009).

- La acetilpromacina sólo se emplea si la volemia es adecuada, si es improbable el shock o pérdida de sangre grave.
- Combinaciones de opioides y benzodiazepinas (diazepam) no ocasiona vasodilatación ni depresión miocárdica grave, útil para inducir anestesia en hipovolemia.
- Premedicación con dosis bajas de butorfanol, buprenorfina o hidromorfona e inducidos con etomidato.
- Los gatos excretan la forma activa de la ketamina vía urinaria, evitar su empleo o ser cuidadoso si existe obstrucción urinaria o alteración renal.
- El isoflurano y sevoflurano en oxígeno son anestésicos inhalatorios menos depresores cardíacos, se emplean para el mantenimiento anestésico.

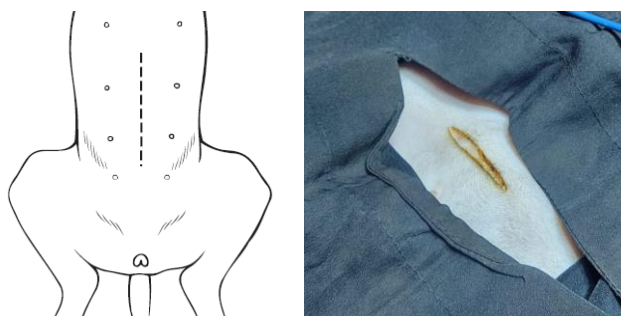
### **Preparación del paciente**

- Antibióticos intravenosos preoperatorio, basados preferiblemente en resultados de cultivo, de lo contrario uno de amplio espectro dirigido a contaminantes más



probables *E. coli* y *Staphylococcus* (Williams, 2009). En pacientes con obstrucción urinaria o pérdidas de orina, la infección retrasa la cicatrización y promueve la formación de constricciones. Preferiblemente no usar antibióticos con potencial nefrotóxico como aminoglucósidos y tetraciclina evitarlos en pacientes con obstrucciones (Fossum, 2009).

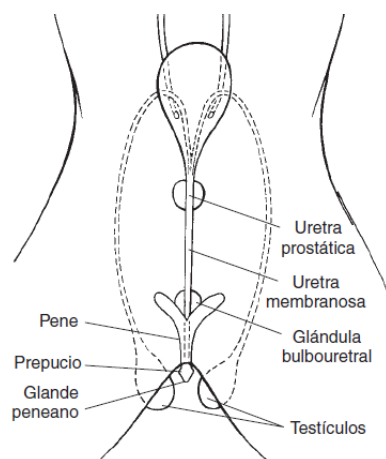
- Se debe rasurar el pelo del abdomen ventral desde el ombligo al borde pélvico, ya que el abordaje quirúrgico es en la línea media, incidiendo a través de la piel y línea alba (Imagen 5). Se continúa con la desinfección del área rasurada.



**Imagen 1:** Ubicación de la incisión para exponer la vejiga (Fossum, 2009) y cirugía en clínica veterinaria Animal Hospital.

### **Anatomía quirúrgica**

La vejiga se divide en cuello (conecta con la uretra) y cuerpo (Imagen 6). Recibe el aporte sanguíneo de arterias vesicales craneal y caudal, que son ramas de las arterias umbilical y urogenital, respectivamente. La inervación simpática proviene de nervios hipogástricos, la parasimpática del nervio pélvico. El nervio pudendo aporta la inervación somática al esfínter vesical externo y a la musculatura estriada de la uretra (Fossum, 2009).



**Imagen 2:** Anatomía de la vejiga, uretra y sistema reproductor en gatos machos (Fossum, 2009).

**Procedimiento quirúrgico** (Fossum, 2009).

- Aislar la vejiga del resto de la cavidad abdominal colocando gasas para que absorba la orina que se filtra inevitablemente en la incisión de la vejiga (Imagen 7). Colocar suturas de sostén en el ápex de la vejiga antes de hacer la incisión en la vejiga para facilitar su manipulación (Williams, 2009).



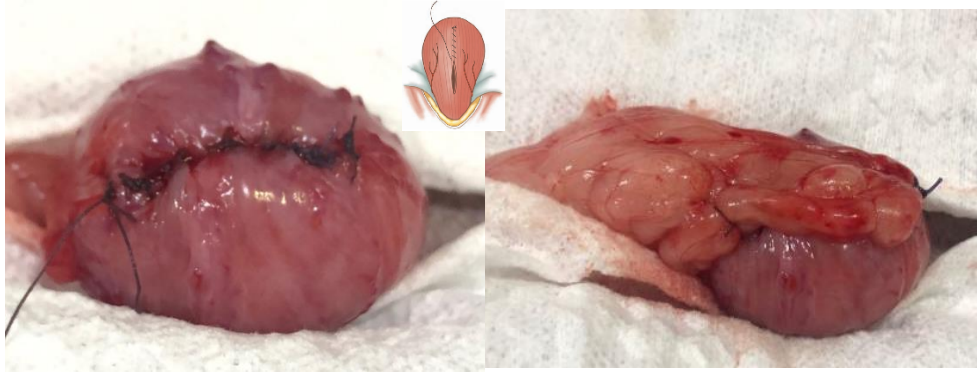
**Imagen 3:** Procedimiento quirúrgico en clínica veterinaria Animal Hospital (exposición de la vejiga y suturas de sostén).

- Retirar la orina mediante succión (o cistocentesis intraoperatoria) si no se dreno la vejiga a través de catéter uretral (Imagen 8). Incidir la cara dorsal o ventral de la vejiga, separada de uréteres y uretra, entre los vasos sanguíneos grandes, se usa bisturí y se continúa con tijeras metzenbaum, los cálculos se eliminan con pinzas o cureta con cuchara.



**Imagen 4:** Procedimiento quirúrgico en clínica veterinaria Animal Hospital (Drenaje de la vejiga y eliminación de coagulo).

- Escindir una pequeña sección de la pared vesical adyacente a la incisión y remitirle para su cultivo. Examinar la mucosa (defectos) (Williams, 2009).
- Deslizar un catéter por la uretra para comprobar su patencia, antes de cerrar se puede realizar un enjuague retrogrado.
- Cerrar la vejiga en una sola capa mediante un patrón de sutura continuo con material reabsorbible o en dos capas, suturar la capa seromuscular con dos líneas de sutura continua de reinversión (Cushing seguida de Lembert). Por último, se realiza la omentalización (Imagen 9).



**Imagen 5:** Procedimiento quirúrgico en clínica veterinaria Animal Hospital (patrón de sutura en cistotomía y omentalización).

- Si se presentó alguna fuga de orina a la cavidad se debe realizar un lavado con solución salina tibia antes de realizar el cierre abdominal. El abdomen se cierra con sutura absorbible en la línea alba y subcutáneo, nailon monofilamento en la herida de la piel (Williams, 2009).

### **Cicatrización de la vejiga**

Es rápida, consiguiendo el 100% de la resistencia tisular normal en 14-21 días, reepitelización completa se produce en 30 días. Mientras no esté dañado el trígono, la vejiga se expandirá (gracias a la regeneración epitelial, formación y remodelación de tejido cicatricial, hipertrofia y proliferación de la musculatura lisa) hasta volver a actuar como un reservorio efectivo (Fossum, 2009).

### **Materiales de sutura**

Material de sutura reabsorbible (polidioxanona [PDS], poliglactina 910 [Vicryl] o poliglecaprona 25 [Monocryl]). La mayoría pierden fuerza tensil más rápidamente en

orinas alcalinas (infecciones por *Proteus*) que en orinas infectadas, ácidas o estériles. El ácido poliglicólico, la poliglactina 910 y el poliglicaprona 25 se degradan rápidamente en orinas infectadas; la polidioxanona, el poligluconato son aceptables para su empleo en vejigas estériles o infectadas con *E. coli*. Las suturas no reabsorbibles deben evitarse en la vejiga y uretra, porque promueven la formación de cálculos (Fossum, 2009).

**Cuidados y evaluación postoperatorios** (Fossum, 2009).

- Paciente debe permanecer hospitalizado para monitorear la presencia de signos de dolor y administrar la analgesia necesaria.
- El uso de collar isabelino para evitar la extracción prematura de la sonda permanente (abierta 48 horas) puede promover la formación de constricciones y la infección del tracto urinario en gatos. La vejiga debe mantenerse descomprimida mediante presión manual o por cateterización, hasta que el paciente orine con normalidad.
- Emplear papel en vez de arena hasta que la herida haya cicatrizado, y deben realizarse cultivos de orina por si hubiera infección urinaria.

**Presentación del caso clínico. Fecha: 2021-02-25**

Este trabajo presenta el caso de un macho felino Doméstico de Pelo Corto de 4 años de edad (Imagen 1) que ingresa a la clínica veterinaria Animal Hospital con FLUTD, y fue tratado médica y quirúrgicamente.



**Imagen 6:** Paciente del caso clínico, en clínica veterinaria Animal Hospital.

**Reseña del paciente:** nombre: Horus, especie: felino, raza: mestizo, sexo: macho

**Motivo Consulta:** no puede orinar desde ayer, se queda acostado en la arena, le había pasado en otra ocasión, ha presentado vómitos, se pone en posición mucho rato y no puede, también se lame mucho el pene.

**Detalles del examen físico general:** paciente alerta, hipodinámico, presenta taquicardia, dolor abdominal severo, vejiga dura y pletórica, pene inflamado. Temperatura: 38.80 °C, peso: 3.70 kg, ICC: 2.5, TLLC: 1 segundo, FC: 170 lpm, FR: 70 rpm, normoreflexia y pulso débil.

**Listado de Problemas:** disuria, vejiga pletórica, dolor abdominal, vómitos, decaimiento

**Diagnóstico Diferencial:** FLUTD, Cistitis idiopática, Cistitis por microlitiasis, o Urolitiasis

**Plan diagnóstico:** ecografía abdominal, perfil hemático, y citoquímico de orina.

**Plan terapéutico:** Canaliza vena cefálica derecha con catéter 24, sedación con Propofol y ketamina ambos a 2mg/kg, en ecografía abdominal se evidencia dilatación de pelvis renal bilateral, mucho sedimento y dilatación uretral, paciente se deja hospitalizado, se instauro sonda urinaria y se programó vaciamiento vesical cada 4 horas, omeprazol 1mg/kg/IV, meloxicin 0.2mg/kg/IV, prazosina 1/2 tableta/VO.

### **Descripción del sondaje urinario**

Se instauro sonda urinaria en primera instancia utilizo sonda rígida debido a que en el tercio medio de la uretra se advierte la presencia de un tapón uretral de sedimento al cual se le realiza hidropulsión retrograda, se logra quitar este tapón e instaurar la sonda urinaria flexible para evitar el trauma. Se logra extraer la orina y realizar lavados vesicales a través de la sonda urinaria, se evidencia coluria, y posterior a esto el paciente ingresa a hospitalización.

#### **Sondeaje e hidropulsión retrograda.**

1. Preferible anestesiar al gato para realizar el procedimiento de forma sencilla y atraumática, si hay inestabilidad metabólica se debe hacer la corrección de hiperpotasemia y administrar líquidos. En algunos casos también se puede realizar cistocentesis (Williams, 2009).

\*Esencial escoger el catéter del tamaño adecuado, al ser ancho o de material inadecuado se corre el riesgo de generar traumatismo.

\*Si la cateterización es difícil se puede utilizar un catéter intravenoso de calibre 22 o 24 sin el estilete.

2. Colocar el gato en decúbito dorsal o lateral, extraer el pene del prepucio, observar si hay signos de traumatismo, con el catéter lubricado con Roxicaina jalea, introducirlo suavemente en el orificio uretral, se debe enderezar la flexión del pene haciendo tracción hacia caudal y dorsal para avanzar con el catéter (Imagen 2). Si no pasa por un tapón uretral se debe lavar con solución salina estéril a través del catéter para hacer hidropulsión retrograda hacia la vejiga (Williams, 2009).



**Imagen 7:** Extracción del pene (Williams, 2009).

3. Una vez el catéter este en vejiga se drena la orina y se lava la vejiga con solución salina o Ringer lactato, preferiblemente fría para ayudar a disminuir la inflamación de las paredes de la vejiga.

### **Notas de progreso de hospitalización.**

- **2021-02-25** - paciente decaído, con calefacción más guantes calientes e hidratación, posterior mejora, no acepta alimentación se coloca sonda nasoesofágica, hematuria marcada y sonda abierta. Pasa estable y se continua con el tratamiento instaurado.



## Informe ecográfico

Riñones con aumento de ecogenicidad cortical, ecotextura y tamaño normal, dilatación pélvica relación cortico medular 1-1 bilateral, sin presencia de quistes corticales. Vejiga plétórica, con sedimentación, pero sin presencia de urolitos (Imagen 3).



**Imagen 8:** Ecografía del paciente en clínica veterinaria Animal Hospital.

- **2021-02-26** - Paciente decaído, alimentación asistida por sonda nasoesofágica no presenta vomito, terapia de fluidos constante con bomba de infusión a dosis de 2.5ml/kg/hora con solución multielectrolitica, sonda urinaria abierta y lavados vesicales, en control ecográfico se observa sedimento muy consolidado (coagulo), sugere que la mucosa vesical esta erosionada debido a la severa uremia del paciente, resultado de creatinina en 31.10 mg/dL (Tabla 1).

**Tabla 2:** Informe de laboratorio de 25 de febrero del 2021.

Examen	Resultado	Rango sugerido
Creatinina	<b>31.10</b> mg/dl	0.7 – 1.8
Urea	<b>619.50</b> mg/dl	38.52 – 70.62
Nitrógeno ureico suero BUN	<b>289.49</b> mg/dl	18.0 – 33.0
<b>Citoquímico de orina</b>		
Color	<b>Rojo</b>	Amarillo oscuro a marrón
Aspecto	Turbio	
Urobilinogeno	0.2 mg/dL	0.2 - 1 negativo a débil positivo
bilirrubina	Negativo	Negativo a positivo débil
Cuerpos cetónicos	5 mg/dl	Negativo
Creatinuria	300 mg/dL	0 – 50
Sangre orina	>=200 Eri/dL	Negativo
Proteinuria	>=300 mg/dL	Negativo- trazas

Microalbuminuria	150 mg/dl	<30	
Nitritos	Positivo	Negativo	
Leucocitos	70 Leu/dL	Negativo	
Glucosuria	100 mg/dL	Negativo	
Densidad (medida con refracto)	1.016 mg/dl	1.035 – 1.045	
pH	<b>7.5</b>	5.0 – 7.0	
Ácido ascórbico	10 mg/dl		
<b>Análisis sedimento urinario</b>		<b>Análisis sedimento urinario</b>	
Cantidad de sedimento	Cantidad abundante	Células bajas	0 -2BP
Células intermedias	0 – 3AP	Células altas	No se observa
Leucocitos	6 – 8 AP	Eritrocitos	>60AP
Bacterias	Cantidad escasa	Cristales	Fosfatos amorfos en cantidad escasa
Cilindros	No se observa	Otros hallazgos	Moco en cantidad escasa, espermatozoides en cantidad escasa.

- **2021-02-27** – Paciente decaído, tolera alimentación asistida, marcada hematuria, hidratación constante a
  - ✓ 1,5ml\*3,7kg\*4horas= 22,2 ml solución Multielectrolitica/4horas
  - ✓ 2,0ml\*3,7kg\*4horas= 29,6 ml solución Harttman/4horas
  - ✓ 2,5ml\*3,7kg\*4horas= 37 ml solución Multielectrolitica/4horas
 toma de creatinina y urea de control, para toma de decisiones. Pronóstico reservado.
- **2021-03-01** - Paciente estable, atento al medio, se retira la sonda de alimentación, se ofrece alimento y agua en pocas cantidades, sonda urinaria permeable con hematuria, continua la hidratación, resultado de creatinina de control en 8.26 mg/dl (Tabla 2).

**Tabla 3:** Informe de laboratorio 28 de febrero del 2021.

Examen	Resultado	Rango sugerido
Creatinina	8.26 mg/dl	0.7 – 1.8
Urea	305.22 mg/dl	38.52 – 70.62
Nitrógeno ureico suero BUN	142.63 mg/dl	18.0 – 33.0

## Seguimiento ecográfico

Se evidencia una estructura ecoica adherida a la pared vesical (Imagen 4) y engrosamiento de la pared vesical, a pesar del tratamiento médico intrahospitalario permanece (coagulo vesical).



**Imagen 9:** Ecografía de control en clínica veterinaria Animal Hospital.

- **2021-03-02** - Paciente alerta y dinámico, vaciamiento vesical sin anomalías, consume alimento, se sugiere cistotomía, continua con la terapia y fluidos de manera continua, resultado de creatinina de control en 3.35 mg/dl (Tabla 3).

**Tabla 4:** Informe de laboratorio 2 de marzo del 2021.

Examen	Resultado	Rango sugerido
Creatinina	3.35 mg/dl	0.7 – 1.8

- **2021-03-03** - Paciente estable, consume alimento y agua, coloración de la orina mejora no presenta marcada hematuria, se programa procedimiento quirúrgico para el día de mañana.
- **2021-03-04** - Paciente alerta y animado durante el turno, se continua con el tratamiento instaurado anteriormente. Ingresa a cirugía donde se extrae el coagulo por cistotomía, se toma biopsia, se recupera de manera exitosa y orina por medio de la sonda la cual permanece 48 horas.

## Cistotomía descripción quirúrgica

### Protocolo anestésico

- **Premedicación:** Tramadol (3mg/kg) + Acepromacina (0,02mg/kg) IV.
- **Inducción:** Propofol (2mg/kg) + Ketamina (2mg/kg) IV.
- **Mantenimiento:** Isoflurano +O2 2Lt 2.5 CAM.
- Se administró Cefalotina como antibiótico profiláctico (25mg/kg), Meloxicam (0.1 mg/kg), y Omeprazol (1mg/kg) IV.

Con el paciente bajo anestesia general se ubica en decúbito dorsal, se incide a nivel de la línea media ventral y se disecciona el tejido hasta encontrar la línea alba para incidir e ingresar a cavidad abdominal, se ubica la vejiga con apariencia gruesa y dura, se incide la parte ventral se encuentra un coagulo que se extrae en su totalidad, se realiza lavado profundo de la vejiga, mucosa se observa muy enrojecida e inflamada, se toma biopsia y posterior se cierra la vejiga con puntos simples muy cercanos entre sí con Vycril 4-0, se comprueba que no hay filtrado y se realiza el cierre de la cavidad abdominal por capas. Se indica sonda urinaria abierta durante 48 horas.

- **2021-03-05** - Paciente alerta y atento al medio, llega resultado de creatinina en 2.45 mg/dL (Tabla 4), con evolución muy favorable, se decide dar de alta mañana con indicaciones especiales, se administra tratamiento instaurado.

**Tabla 5:** Informe de laboratorio 5 de marzo del 2021.

Examen	Resultado	Rango sugerido
Creatinina	2.45 mg/dl	0.7 – 1.8

### Formula del alta de hospitalización 6 de marzo del 2021

- Azimelox 50 mg (administrar vía oral ½ tableta cada 24 horas por 4 días, estómago lleno). Aciflux suspensión (administra vía oral 1,5 ml cada 24 horas por 4 días, 1

hora antes de cualquier otro medicamento). Ixer solución tópica (realizar las limpiezas de la herida cada 12 horas por 8 días).

- **Recomendaciones:** garantizar el consumo de alimento y agua para administrar los medicamentos, realizar creatinina de control en 5 días, revisión y retiro de puntos en 8 días.

### **Resultado histopatología**

- **Hallazgos macroscópicos:** Se reciben 2 fragmentos de tejido conservados en formol; dichos tejidos presentan morfología irregular, coloración blanquecina, consistencia firme, estructura compacta y medidas de 2x1x0,5 cm.
- **Hallazgos microscópicos:** El tejido evaluado corresponde a un corte de vejiga, en donde se observa hemorragia severa en la submucosa de distribución multifocal difusa y la formación de un coágulo organizado.
- **Diagnóstico morfológico e interpretación:** Resultado parcial: Cistitis hemorrágica. Se realizarán nuevos cortes del tejido remitido. Correlacionar con la historia clínica del paciente.

## Discusión

La enfermedad del tracto urinario inferior felino (FLUTD) es una afección común en gatos de interiores, que se alimentan con una dieta seca y tienen menos disponibilidad de agua, por lo que son mucho más propensos a padecer la enfermedad. Además, con una mayor frecuencia en pacientes castrados, obesos y/o con poca actividad.

El peso corporal es considerado un factor de riesgo importante, pacientes obesos se deben tratar, administrando la cantidad de dieta suficiente para mantener un peso estable y una condición corporal ideal. Los seguimientos son claves para decidir si el manejo nutricional elegido es el adecuado o requiere de cambios.

En el caso del paciente no se ajusta esta condición ya que no era obeso y tenía adecuada actividad física, por lo cual no siempre se cumplen las estadísticas de los estudios y es fundamental analizar en conjunto la anamnesis y hallazgos al examen clínico.

Una vez se dé la disolución o eliminación de los urolitos y el sedimento, se debe realizar el cambio gradual (transición) a una alimentación terapéutica formulada para prevenir la cristaluria y la formación de urolitos, el manejo inicial es de 1-3 meses después de aliviar la obstrucción, luego se continua con un alimento preventivo formulado según las necesidades de mantenimiento. Suele ser útil adicionar caldo o agua a la comida y el uso de fuentes de agua, cuencos de agua especiales o grifos abiertos. En los alimentos terapéuticos específicos para estruvita la formulación busca evitar el exceso de magnesio y fósforo, mantener el pH ácido en la orina; para disminuir precursores disponibles y aumentar la solubilidad de estruvitos en orina. Algunos contienen cantidades elevadas de sal (cloruro de sodio), por lo que la producción de orina es más diluida.

Es fundamental realizar análisis de orina antes de instaurar cualquier tratamiento, en la mayoría de los estudios se demostró un mejor manejo. En estos podemos detectar rápidamente si la orina se hipersatura con sales disueltas, las cuales se precipitan fácilmente y forman cristales (cristaluria), estos no se excretan, pudiéndose agregar en concreciones sólidas llamadas cálculos, la urolitiasis hace referencia a la presencia de cálculos o urolitos en la orina (riñón, uréter, vejiga o uretra).

Son de mucha ayuda los métodos diagnósticos como parcial de orina, cuadro hemático, medición de BUN y creatinina, e incluso medición de electrolitos y un electrocardiograma para evaluar cardiotoxicidad por hipercalemia, junto con métodos de imagenología como radiografía y ecografía abdominal para complementar el manejo intrahospitalario del paciente, en este caso se utilizaron la mayoría de los métodos diagnósticos recomendados, siempre se reiteró a los propietario que el pronóstico era reservado.

A pesar del consumo de plaquetas en el coágulo que se encontró en la vejiga no se evidencio ninguna alteración en el hemoleucograma específicamente no había trombocitopenia.

En el tratamiento instaurado se administró omeprazol como protector gástrico, una dosis de maropitan para controlar los vómitos, meloxicam como analgésico y antiinflamatorio, junto con prazosina como relajante uretral, no se manejó antibiótico ya que en ningún momento se encontraron hallazgos relevantes en uroanálisis o cuadros hemáticos compatibles con infección bacteriana, solo se manejó de manera profiláctica en el procedimiento quirúrgico. Todo este manejo junto con la constante hidratación logro estabilizar los signos, de manera progresiva se evidencio un descenso positivo de la

creatinina, obtenido un valor óptimo para ingresarlo a la cistotomía sin tomar tantos riesgos.

En este caso el tratamiento más acertado consistía en la intervención quirúrgica la cual está fundamentada en toda la información obtenida, en el paciente ya no era posible por medio de un tratamiento médico eliminar o reducir el coágulo de tamaño para mejorar los signos que presentaba, además en el seguimiento ecográfico se observaba que el coágulo era de gran tamaño y ocupaba la mayoría de la vejiga, disminuyen el espacio disponible para acumular la orina.

La cistotomía fue un tratamiento, exitoso para extraer el coágulo presente en la vejiga del paciente, además de poder tomar una muestra para biopsia y evaluar la integridad de esta vejiga. Según los hallazgos de la histopatología se evidencia hemorragia severa en submucosa y la formación de un coágulo organizado lo cual es compatible con una cistitis hemorrágica.

Una vez iniciado el manejo en casa de estos pacientes se deben estar haciendo pruebas de imagen como radiografías y ecografías de control inicialmente cada 6 meses y posteriormente anual, para confirmar el cumplimiento eficaz del manejo integrado recomendado para el hogar junto con la dieta, también urianálisis para garantizar una densidad urinaria lo suficientemente baja (menor de 1.040) en función de los signos clínicos y pH ácido (alrededor de 6,0 - 6,4), fundamental el análisis del sedimento para determinar la presencia de cristales.



## Conclusiones

El FLUTD es una enfermedad con gran prevalencia en la clínica diaria, afecta principalmente a paciente de nivel socioeconómico medio a bajo ya que en estos puede que se brinden alimentos de gama económica los cuales pueden predisponer con sus características y formulación al desarrollo del cuadro clínico.

Es fundamental realizar un correcto examen clínico para alcanzar un buen diagnóstico del paciente, acompañado de los ayudas diagnosticas pertinentes y el acompañamiento durante el tratamiento.

Lo ideal es siempre realizar seguimiento ecográfico y análisis de orina en estos pacientes, para determinar la evolución del paciente y realizar el manejo adecuado a tiempo.

Aunque los estudios muestran unas estadísticas muy claras para la patología hay que ser conscientes que se pueden presentar variaciones, por lo que se debe estar alerta a lo cambio más mínimos en el paciente. sea mínima siempre deben predominar los hallazgos clínicos en el paciente y no los datos estadísticos.

## Referencias

- Alba, K., & Quevedo, R. (2008). Evaluación de la Relación que tiene el estrés en los gatos indoor frente a la presentación de la Cistitis Intersticial Felina. *Universidad de La Salle*, 1, 165.
- Baciero, G. (2007). Enfermedades en el tracto urinario inferior en el gato. *Axonveterinaria*, 20–25.
- Cely Niño, D. M., & Reyes Rodríguez, N. A. (2016). Reporte de caso clínico: enfermedad del trato urinario inferior felino (FLUTD). 1–16. Retrieved from <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/585/1/articuloreportedecasoclinico.pdf>
- Defauw, P. A. M., Van de Maele, I., Duchateau, L., Polis, I. E., Saunders, J. H., & Daminet, S. (2011). *Risk factors and clinical presentation of cats with feline idiopathic cystitis. Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13(12), 967–975. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2011.08.001>
- Dru Forrester, S., & Roudebush, P. (2007). Evidence based management of feline lower urinary tract disease. *Veterinary clinics of north america small animal practice*, 37(3), 533–558. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2007.01.009>
- Fossum, T. W. (2009). Cirugía en pequeños animales. In *angewandte chemie international edition*, 6(11), 951–952. (Tercera ed). Barcelona, España: Elsevier.
- Gunn Moore, D. A. (2003). *Feline lower urinary tract disease. Journal of Feline Medicine and Surgery*, 5(2), 133–138. [https://doi.org/10.1016/S1098-612X\(02\)00129-8](https://doi.org/10.1016/S1098-612X(02)00129-8)
- Hervera, M., & Villaverde, C. (2016). Manejo dietético de los problemas del tracto urinario felino inferior más frecuentes. *Clínica veterinaria de pequeños animales*, 36(1), 7–13.
- Kaul, E., Hartmann, K., Reese, S., & Dorsch, R. (2020). *Recurrence rate and long-term course of cats with feline lower urinary tract disease. Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22(6), 544–556. <https://doi.org/10.1177/1098612X19862887>
- Markwell, P. J., Buffington, C. T., & Smith, B. H. E. (1998). *The effect of diet on lower urinary tract diseases in cats. Journal of Nutrition*, 128, 2753–2757. <https://doi.org/10.1093/jn/128.12.2753s>
- Palmero, M. L. (2010). Cistitis en gatos: actualización en el diagnóstico y tratamiento del FLUTD. *Avepa*, 6.
- Sævik, B. K., Trangerud, C., Ottesen, N., Sørsum, H., & Eggertsdóttir, A. V. (2011). *Causes of lower urinary tract disease in Norwegian cats. Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13(6), 410–417. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2010.12.012>
- Sant, R. (2012). Approaches to dealing with FLUTD. *Veterinary Times*, 42(19), 22–24. Retrieved from <http://www.vbd.co.uk>
- Villavicencio Reinoso, J. A. (2018). Cistitis idiopática: evaluación del tratamiento médico y el tratamiento quirúrgico de un paciente felino macho con FLUTD. *Universidad San Francisco de Quito*, 33. Retrieved from <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7941/1/141140.pdf>
- Williams, J. (2009). *Surgical management of blocked cats. Which approach and when? Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11(1), 14–22. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2008.11.009>