

Reporte de caso: Abordaje clínico de FLUTD en un felino mestizo

Trabajo de grado para optar por el título de Médica Veterinaria

Sofía Ocampo Valencia

Asesor

**Jaime Humberto Londoño Puerta
Médico Veterinario Msc.**

**Unilasallista Corporación Universitaria
Ciencias Administrativas y Agropecuarias
Medicina Veterinaria
Caldas, Antioquia
2024**

Tabla de Contenido

Resumen	6
Introducción	7
Objetivos.....	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos	9
Marco teórico.....	10
Definición.....	10
Cistitis Idiopática Felina	¡Error! Marcador no definido.
Urolitiasis	19
Urolitiasis por Estruvita	20
Urolitiasis por Oxalato.....	21
Tapones o Plugs Uretrales.....	28
Uropatía Obstructiva.....	29
Infecciones Urinarias del Tracto Urinario Bajo.....	32
Caso Clínico	34
Reseña	34
Anamnesis.....	34
Catamnesis.....	35
Examen Físico General	35
Examen Físico por Sistemas	36
Lista de problemas, lista maestra y diagnósticos diferenciales	37
Diagnósticos Presuntivos	37
Conducta, Plan Terapéutico y Diagnostico	37
Resultados Primer Informe de Laboratorio	38
Consulta No Programada	40
Anamnesis.....	40
Examen Físico General	40
Examen Físico por Sistemas	40
Lista de Problemas, Lista Maestra y Diagnósticos Diferenciales.....	42
Diagnósticos Presuntivos	42

Conducta, Plan terapéutico y Diagnostico	42
Hallazgos Relevantes Ecografía Abdominal N°1	43
Resultados Segundo Informe de laboratorio	44
Programación Tratamiento, Manejo y Cuidados Hospitalización	46
Notas de Progreso Hospitalización.....	47
Resultados Tercer Informe de Laboratorio.....	49
Informe de Resultado Segunda Ecografía Abdominal	51
Formula Médica para Manejo Ambulatorio	51
Revisión Post Hospitalización.....	52
Interconsulta Medicina Interna Felina	53
Informe de evolución	53
Discusión	54
Conclusiones.....	66
Referencias	69

Tablas

Tabla 1. Medicamentos Usados en el Manejo de la Cistitis Idiopática Felina	19
Tabla 2. Examen Físico por Sistemas.....	36
Tabla 3. Lista de Problemas, Lista Maestra y Diagnósticos Diferenciales.	37
Tabla 4. Resultados Primer Hemograma	38
Tabla 5. Resultados Primera Química Sanguínea	39
Tabla 6. Examen Físico por Sistemas.....	40
Tabla 7. Lista de Problemas, Lista maestra y Diagnósticos Diferenciales.	42
Tabla 8. Resultados Segundo Hemograma	44
Tabla 9. Resultados Segunda Química Sanguínea	45
Tabla 10. Resultados Primer Citoquímico	45
Tabla 11. Análisis Primer Sedimento	46
Tabla 12. Tratamiento, Manejo y Cuidados Hospitalización.....	46
Tabla 13. Resultado Tercer Hemograma	49
Tabla 14. Resultado Tercera Química Sanguínea	50

Ilustraciones

Ilustración 1. Paciente del Caso Clínico.....	34
---	----

Resumen

Este informe de caso clínico se centra en la enfermedad del tracto urinario inferior felino (FLUTD), en un gato macho mestizo de 7 años. El marco teórico destaca la naturaleza multifactorial de esta patología, este proceso se manifiesta con síntomas inespecíficos como disuria, hematuria y periuria, los cuales fueron manifestados por el paciente.

Las medidas terapéuticas y de manejo como analgésicos, antibióticos, fluidoterapia, acompañadas de recomendaciones de cambio de dieta y enriquecimiento ambiental para tratar de reducir el estrés y los demás síntomas asociados al FLUTD, al igual que obesidad, predisposición genética y bajo consumo de agua.

Se realiza una discusión relacionando los hallazgos encontrados con la literatura existente, El objetivo de este caso clínico es analizar la presentación clínica y las alternativas terapéuticas y diagnósticas para el abordaje de la enfermedad del tracto urinario inferior en felinos y completar los requerimientos para optar al título de médica veterinaria.

Palabras clave: FLUTD, cistitis idiopática, urolitiasis, tapones uretrales, estrés, manejo ambiental.

Introducción

La enfermedad del tracto urinario inferior en felinos (FLUTD), por sus siglas en inglés, es un término amplio que engloba diversas afecciones que afectan la vejiga y la uretra de los gatos. Estas patologías pueden incluir, cistitis idiopática felina, formación de cálculos en el tracto urinario, infecciones bacterianas y obstrucciones uretrales. Los principales síntomas clínicos pueden ser polaquiuria, periuria, disuria, hematuria y lamido excesivo de la zona genital, pero son inespecíficos y se pueden presentar en otras patologías. Las causas incluyen alteraciones hidroelectrolíticas, estrés, obesidad, factores nutricionales y genéticos (Cely & Rodríguez, 2016).

El FLUTD se puede presentar de la forma obstructiva y no obstructiva, siendo la primera más común, y causada de forma usual por urolitos que pueden ser de estruvita u oxalato de calcio. Los factores de riesgo asociados a la forma no obstructiva son cistitis idiopática, trastornos de comportamiento e infecciones (UCDAVIS, 2021). Es importante aumentar en los pacientes, el consumo de agua y alimentos húmedos, utilizar dietas medicadas y considerar suplementos para la protección de la pared vesical. En algunos casos, se requiere cirugía como cistotomía o uretrotomía (Saenz, 2021).

La prevención se enfoca en reducir la frecuencia y gravedad de episodios inflamatorios y obstructivos mediante dietas adecuadas, manejo del peso, agua fresca y un número adecuado de cajas de arena. Es importante evitar cambios bruscos en la

rutina de vida y realizar chequeos de salud frecuentes (Cornell Feline Health Center, 2016).

Este reporte aborda el caso clínico de un felino mestizo macho de 7 años, que ingresó al Hospital Veterinario de la Universidad de Antioquia, debido a la incapacidad para la micción, junto con otros síntomas clínicos como anorexia, vómitos y decaimiento. Se detalla el enfoque diagnóstico y el manejo clínico llevado a cabo, así como las recomendaciones y conclusiones derivadas del caso, con el objetivo de completar los requerimientos para optar al título de medica veterinaria.

Objetivos

Objetivo General

Relatar la presentación clínica y las alternativas terapéuticas y diagnósticas para el abordaje de la enfermedad del tracto urinario inferior en felinos.

Objetivos Específicos

Describir los signos clínicos más comunes asociados con la enfermedad del tracto urinario inferior en felinos.

Revisar la literatura científica para identificar opciones de diagnóstico, así como estrategias terapéuticas que aborden esta condición en felinos.

Realizar una discusión basados en el manejo del caso clínico en el Hospital Veterinario de la Universidad de Antioquia con la información recopilada en bases de datos.

Marco teórico

Definición

La enfermedad del tracto urinario inferior felino (FLUTD por sus siglas en inglés, feline lower urinary tract disease), es un término que es usado para describir los desórdenes que afectan esta región anatómica en felinos, se ha diagnosticado en gatos domésticos mestizos, de raza persa y de pelo corto mientras que es poco común en gatos de raza siamés (Gunn, 2003). Este trastorno afecta en mayor proporción vejiga y uretra. Los signos clínicos de esta patología incluyen combinaciones variables como, polaquiuria micción anormal y frecuente a lo largo del día, estranguria y disuria dificultad para orinar o esfuerzo para orinar, periuria micción por fuera de la caja de arena, o en lugares inusuales e inapropiados y hematuria presencia anormal de sangre en la orina (Ford & Mazzaferro, 2012)

Estos signos no pertenecen a una entidad específica, y puede verse en gatos afectados por cistitis idiopática, urolitiasis, infecciones bacterianas, anomalías anatómicas, entre otras (Jones, Palmieri, Thompson, Jackson & Allavena, 2021)

La definición clínica más aceptada de la CIF (cistitis idiopática felina) es la presencia de signos como polaquiuria, estranguria y disuria, de presentación crónica (Jones et al., 2021) y fluctuante, sin evidencia de neoplasia o bacteriuria, con o sin la presencia de urolitos o tapones uretrales (Kovarikova, Simerdova, Bilek, Honzak, Palus, et al, 2020). Se considera que los urolitos y los tapones uretrales son secuelas de anomalías metabólicas o de la vejiga subyacente, y no son específicos de la CIF (Jones et al., 2021)

Estudios recientes han determinado que es poco probable que exista una única causa para la CIF, se considera que la enfermedad tiene una etiología multifactorial, que implica alteraciones neuroendocrinas y sistémicas. Originando cambios como alteraciones en la permeabilidad del epitelio vesical, incrementando la interacción de mediadores inflamatorios en la vejiga (Kaul, Hartmann, Reese, Dorsch, 2019)

En la mucosa de la vejiga existe una capa de glicosaminoglicanos los cuales están encargados de inhibir la adherencia de bacterias y proteger el epitelio contra las sustancias irritantes de la orina que pueden lesionar la mucosa, se ha demostrado que los gatos afectados, excretan menor cantidad de glicosaminoglicanos, esto puede dar lugar al aumento de la permeabilidad de la mucosa, permitiendo así, que las sustancias irritantes contactan con terminaciones nerviosas, produciendo una inflamación neurogénica., pero también puede darse por factores centrales como el estrés, donde se estimulan fibras sensoriales aferentes como las fibras tipo C que permitirán la liberación de mediadores inflamatorios y péptidos neuronales como la sustancia P, llevando a la aparición del dolor, la vasodilatación, incremento de la permeabilidad vascular y epitelial, edema de la submucosa, contracción de la musculatura lisa, y activación de mastocitos alrededor de las fibras nerviosas (Jones et al., 2021)

El estrés crónico activa una enzima llamada tirosina hidroxilasa a nivel central, de forma más específica, en una región conocida como locus coeruleus (LC), responsable de la vigilancia y la actividad autónoma del cuerpo. Esta activación incrementa la liberación de catecolaminas, que se propagan a través de vías excitatorias descendentes desde el locus coeruleus hasta la vejiga, esta conexión es bilateral, lo que significa que la distensión vesical puede desencadenar la estimulación del locus coeruleus. El estrés

también desencadena la activación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HPA) (Jones et al., 2021)

Varios estudios han demostrado que los gatos afectados por CIF muestran una menor respuesta de liberación de cortisol después de la administración de ACTH en comparación con los animales no afectados. Se cree que esta disminución en la respuesta del eje HPA está relacionada con la desensibilización de los receptores alfa 2 adrenérgicos, debido a una estimulación crónica. Por lo que parece existir una disociación entre las respuestas del eje HPA y del sistema nervioso simpático al estrés en gatos con CIF crónica (Jones et al., 2021).

No se ha identificado una predisposición racial para la cistitis idiopática, aunque los gatos persas y los gatos domésticos de pelo corto blanco y negro parecen estar predispuestos, mientras que es rara en gatos de raza Siamés (Gunn, 2003). Según Sparkes (2018), "la enfermedad se observa en un amplio rango de edad, siendo más común en gatos adultos jóvenes y de mediana edad, con un promedio de cinco a seis años. Algunos estudios indican una mayor incidencia en gatos machos y sugieren que la CIF puede ser una causa común de obstrucción uretral en ellos. También, existe un posible riesgo elevado en gatos que consumen alimento con bajo porcentaje de humedad, aunque se requieren más estudios para confirmar esta asociación. La obesidad y el sedentarismo son factores de riesgo, al igual que el estrés, el nerviosismo y los conflictos con otros gatos.

El diagnóstico de la CIF se realiza por exclusión de otros procesos, como urolitiasis, infecciones urinarias y traumatismos. Cuando no se identifica una causa subyacente específica, se diagnostica como CIF, que abarca entre el 55 y el 65 por ciento

de los casos (Sparkes, 2018). En la consulta inicial, los propietarios suelen reportar síntomas relacionados con la enfermedad del tracto urinario inferior y/o obstrucción urinaria, como periuria, polaquiuria, estranguria, disuria y hematuria. El examen físico puede revelar una vejiga pequeña o también podría estar distendida, con paredes engrosadas, pero estos hallazgos son inespecíficos. Por ello, es necesario descartar otras causas con análisis de orina, evaluación de sedimento y radiografías abdominales. Es esencial recopilar una historia clínica completa y realizar un examen físico detallado (Astuty, Tjahajati & Nugroho, 2020).

Los resultados del análisis de orina no son específicos para la CIF. Los gatos que consumen alimentos enlatados suelen tener una densidad urinaria más baja comparada con los que consumen alimento seco. Una densidad urinaria entre (1.060 a 1.080), lo que podría aumentar el riesgo de perpetuación de la CIF si no se inicia una terapia para reducirla. El pH de la orina no tiene relevancia diagnóstica en la enfermedad y no hay evidencia de que contribuya a su desarrollo o que su manipulación sea útil en el tratamiento.

El pH depende de muchos factores, incluyendo la dieta y el estrés, que puede causar alcalosis respiratoria aguda, resultando en orina alcalina en algunos gatos (Chew, Dibartola & Schenck, 2011).

La inflamación hemorrágica es común en el sedimento urinario de gatos con CIF. La presencia de cristales no tiene relevancia diagnóstica en gatos con la patología no obstructiva y no causa daño al tracto urinario inferior. Siempre se deben realizar cultivos de orina en gatos mayores de 10 años con signos del tracto urinario inferior, baja densidad urinaria (<1.040), azotemia, antecedentes de cateterización uretral o

uretrotomía perineal (Chew et al., 2011).

El hemograma completo y el perfil bioquímico sérico suelen ser normales en gatos con CIF no obstructiva, aunque puede haber signos de hemoconcentración. En gatos con episodios recurrentes de síntomas del tracto urinario inferior y en aquellos mayores de 10 años, es recomendable evaluar la tiroxina sérica en busca de hipertiroidismo, y realizar serologías para FeLV y FIV, ya que estas patologías pueden ocasionar comportamientos urinarios anormales (Chew et al., 2011).

La ecografía es una técnica de imagen útil y menos invasiva que la cistouretrografía de contraste, aunque no sustituye a los estudios radiográficos. En gatos con cistitis idiopática felina, se debe medir el grosor de la pared de la vejiga cuando esta esté distendida con orina, ya que una distensión insuficiente puede resultar en una sobreestimación del grosor de la pared (Chew et al., 2011).

La cistoscopia, que permite una visualización directa de la mucosa vesical, la cual no suele ser necesaria, pero puede ser útil para descartar problemas subyacentes no detectados. Las lesiones vesicales más comunes en gatos con CIF incluyen un aumento de la densidad y tortuosidad vascular, edema, hemorragia submucosa y glomerulaciones que son hemorragias petequiales y úlceras en la submucosa de la vejiga) (Chew, Dibartola, Schenck, 2011).

En gatos machos, la uretra puede evaluarse mediante un pequeño endoscopio de fibra óptica para detectar erosiones, hemorragias y estenosis uretrales. El 40% de los gatos machos con CIF presentan lesiones uretrales, mientras que las gatas con CIF es poco usual que muestren lesiones en la uretra (Chew et al., 2011).

la mayoría de los gatos con CIF no obstructiva, los signos clínicos se resuelven

de 1 a 7 días sin terapia; pero hasta el 65 % de los gatos con CIF aguda experimentarán una o más recurrencias de los signos clínicos en un plazo de 1 a 2 años. Un pequeño porcentaje de gatos (alrededor del 15 %), los signos clínicos persisten durante semanas o meses o son recurrentes; estos gatos se clasifican como que tienen CIF crónica (Forrester & Towell, 2015).

El enriquecimiento ambiental consiste en mejorar el entorno y cuidado de un animal, considerando su biología conductual e historia natural. El objetivo es incrementar las opciones de comportamiento y fomentar conductas apropiadas para la especie. En gatos con CIF que viven en interiores, implica proporcionar todos los recursos necesarios, mejorar las interacciones con los dueños, minimizar los conflictos y realizar cambios de manera gradual. Algunos componentes del enriquecimiento, incluyen ofrecer oportunidades para jugar y descansar (por ejemplo, superficies horizontales y verticales para rascar, lugares para esconderse, plataformas para trepar) y un lugar tranquilo para que los gatos coman solos o puedan esconderse en caso que sean poco sociables, el cuidado y mantenimiento de la caja de arena también son relevantes, es importante mantener un número de bandejas según el número de gatos en el hogar (He, Fan, Hao, Tang, Li, & Wang, 2022).

El manejo de primer nivel de la CIF incluye proporcionar analgesia. Se recomienda iniciar con Buprenorfina (5-20 µg/kg vía oral cada 6-12 horas por 5-7 días), ya que es más efectiva que el Butorfanol. Se ha reportado que el uso crónico de AINEs puede provocar insuficiencia renal (Chew et al., 2011)

Los gatos con un primer episodio de CIF aguda o episodios infrecuentes deben recibir tratamiento de primer nivel. Aquellos con múltiples episodios recurrentes o

episodios prolongados superior a 7 días requieren un manejo integral, como la modificación ambiental multimodal (MEMO), que puede tardar de 3 a 6 semanas en ser efectiva (Chew et al., 2011).

El MEMO se enfoca en modificar el entorno del gato para reducir la ansiedad, el conflicto y el estrés. Esto incluye mejorar la gestión de las cajas de arena, la dieta y la ingesta de agua. Las cajas de arena deben mantenerse limpias, recogiendo desechos dos veces al día y reemplazando la arena de forma semanal, deben ser grandes y profundas, permitiendo experimentar con diferentes tamaños y tipos para identificar las preferencias del gato, se recomienda ensayar con diferentes tipos de sustratos y evitar detergentes con olores fuertes. (Chew et al., 2011)

Para minimizar el estrés en hogares con múltiples gatos, es importante gestionar los recursos y el espacio de forma adecuada. Los conflictos entre gatos suelen surgir por la competencia de espacio, comida, agua y areneros. Proveer estos elementos de forma separada y, esconder comida en diferentes áreas puede ayudar a reducir estos problemas. Ofrecer juguetes que simulen comportamientos naturales de caza y proporcionar espacios para trepar y esconderse puede enriquecer el entorno de los gatos y reducir el estrés. El uso de feromonas sintéticas puede crear un ambiente más relajado y familiar para los gatos (Chew et al., 2011)

El manejo nutricional es importante para los gatos con CIF. Se recomienda aumentar la ingesta de agua para diluir la orina, disminuyendo así la concentración de sustancias irritantes para la mucosa vesical, se ha documentado que alimentar con comida húmeda, se asocia con mayor ingesta diaria de agua y aumenta el volumen de

orina en comparación con la comida seca. Aunque los gatos sanos beben más agua con alimento seco, el volumen total de agua ingerida es mayor con comida húmeda, resultando en más excreción de agua en la orina que en las heces (He et al., 2022)

Los antidepresivos tricíclicos (ATC), como la Amitriptilina, se emplean en el tratamiento de gatos que presentan cistitis idiopática felina, para mitigar los síntomas clínicos asociados al dolor. La Amitriptilina actúa estabilizando los mastocitos, reduciendo las contracciones del músculo detrusor y la actividad de las fibras nerviosas sensoriales en la vejiga, también modula la liberación de Norepinefrina. En un estudio, la administración de una dosis diaria de 10 mg/kg resolvió los síntomas en el 60% de los casos durante un año. Los efectos adversos incluyen somnolencia, cambios en el comportamiento, aumento de peso y alteraciones en los valores de las enzimas hepáticas. Otros ATC, como la Clomipramina, así como inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina como la Fluoxetina, también pueden considerarse en casos refractarios (Chew et al., 2011)

El tratamiento con Glicosaminoglicanos (GAGs), como el Polisulfato de Pentosano, la Glucosamina y el Sulfato de Condroitina, se sugiere para gatos con CIF, debido a su posible función en la corrección de defectos en la capa de GAG que cubre el epitelio vesical, lo cual está implicado en la patogénesis de la enfermedad. Aunque algunos estudios han indicado beneficios similares en mujeres con cistitis intersticial. Se llevó a cabo un ensayo clínico aleatorizado y controlado con placebo para evaluar el efecto de la glucosamina en gatos con CIF. Los resultados, basados en las evaluaciones de los propietarios, mostraron una ligera mejora en el grupo tratado con Glucosamina en comparación con el grupo placebo al final del estudio, aunque esta diferencia no tuvo

relevancia estadística significativa. (Chew et al., 2011)

Se recomienda considerar el uso de GAG en gatos que no respondan de forma completa a medidas como el enriquecimiento ambiental, la reducción del estrés y métodos para incrementar la ingesta de agua. Aunque otros autores reportan que la suplementación con glucosaminoglicanos (GAG) no ha mostrado beneficios en gatos con CIF, aunque puede causar diarrea y, en dosis altas, coagulopatías (Chew et al., 2011)

En medicina humana, el extracto de arándano (*Vaccinium macrocarpon*) se utiliza para tratar y prevenir infecciones del tracto urinario (ITU), gracias a su alto contenido de proantocianidinas (PACs), que impiden la adhesión de bacterias al urotelio, e inhibe la actividad de la ciclooxigenasa-2 (COX-2) y suprime la liberación de proteína C-reactiva, factor de necrosis tumoral alfa y varias interleucinas proinflamatorias. Basado en esta evidencia, un estudio investigó por primera vez la eficacia de un suplemento nutricional con extracto de arándano para reducir los signos del tracto urinario inferior (LUT) y gastrointestinales (GI) en gatos con cistitis idiopática felina. Los resultados mostraron que los gatos tratados presentaron una significativa mejoría en los signos urinarios y gastrointestinales, lo que sugiere que el extracto de arándano podría ser beneficioso para gatos con estas patologías, aunque se requieren estudios adicionales para confirmar estos hallazgos (Colombino, Cavana, Martello, Devalle, Miniscalco, et al., 2021)

Tabla 1*Medicamentos Usados en el Manejo de la Cistitis Idiopática Felina*

Medicamento	Tipo	Indicaciones	Dosis	Efectos adversos
Acepromacina	Fenotiacida	Sedación, antiespasmódico	0,05mg/kg TID SC	Sedación, hipotensión
Butorfanol	Opioide sintético, agonista parcial	Analgesia,	0,2-0,4mg/kg TID PO-SC	Sedación
Buprenorfina	Opioide sintético, agonista parcial	Analgesia	0,01-0,02mg/kg BID PO-SC	Sedación
Fentanilo	Agonista opioide	Analgesia	25ug/h	Depresión respiratoria, bradicardia
Fenoxibenzamina	Antagonista alfa-1adrenérgico	Antiespasmódico	2.5mg/gato BID, PO	Sedación, hipotensión
Prazosina	Antagonista alfa 1 adrenergico	Antiespasmódico	0,5mg/gato BID, PO	Sedación, hipotensión
Amitriptilina	Antidepresivo tricíclico	CIF	0,5-2mg/kg SID	Sedación, efectos anticolinérgicos, ganancia de peso, formación de urolitos
Clomipramina	Antidepresivo tricíclico	CIF	0,5mg/kg SID PO	Sedación, efectos anticolinérgicos
Fracción F3 de feromonas faciales de felinos	Feromonas sintéticas	Ansiedad, CIF	Difusor	No reportados
Fluoxetina	Inhibidor selectivo de la recaptación de serotonina	CIF	1mg/kg PO SID	Disminución en el consumo de alimento, vomito, letargia, pero son raro

Fuente: Chew et al. (2011)

Urolitiasis

Los urolitos o cálculos son formaciones sólidas policristalinas compuestas por sustancias comunes en la orina, que por diversas razones se concentran y solidifican, creando fragmentos de distintos tamaños. La causa de esta solidificación no suele ser única, sino que es el resultado de la interacción de múltiples anomalías orgánicas, las cuales deben ser identificadas para un manejo adecuado del problema (Suárez et al, 2013).

Los cálculos pueden describirse según su ubicación en el aparato urinario, su

tamaño y, lo que es más importante para su manejo y prevención, su composición mineral. Los minerales que se encuentran con mayor frecuencia son, el fosfato amónico magnésico (estruvita), el oxalato cálcico, el urato amónico y la cistina. Otros tipos menos comunes incluyen el fosfato cálcico, los silicatos y ciertos medicamentos. El 80% de los casos que se presentan en gatos serán debido a urolitos de estruvita y oxalato (Da Rosa Gomes, Ariza, De Queiroz & Fioravanti, 2022)

Urolitiasis por Estruvita

La estruvita es el tipo más común de urolitos en gatos, representando entre el 40% y el 50% de la formación de cálculos en esta especie. Estos urolitos están compuestos en su mayoría de $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ (estruvita) y a menudo contienen pequeñas cantidades de fosfato de calcio como apatita carbonatada (2%-10%). Suelen ser esféricos, elipsoidales o tetraédricos y pueden encontrarse en grandes cantidades de diferentes tamaños. La vejiga es el sitio más común de urolitos de estruvita en los gatos, aunque pueden ocurrir en cualquier parte del tracto urinario. En casi 95% de todos los gatos con urolitiasis por estruvita no hay presencia de infección urinaria, se cree que los cálculos son de origen metabólico (Chew et al.,2011).

Las dietas altas en magnesio, fósforo, calcio, cloruro o fibra, y con contenido moderado de proteínas, están asociadas con un mayor riesgo de urolitiasis por estruvita en gatos. En contraste, las dietas altas en grasa, bajas en sodio o potasio, y formuladas para maximizar la acidez urinaria, están asociadas con un menor riesgo de desarrollar estos cálculos (Chew et al.,2011).

Urolitiasis por Oxalato

Los cálculos de oxalato de calcio en gatos han aumentado en frecuencia durante los últimos 25 años, están compuestos de oxalato de calcio monohidratado (whewellita) o dihidratado (weddelita), son de color blanco, muy duros y a menudo tienen bordes afilados. Se encuentran en la vejiga y la uretra, pero también en el riñón y el uréter. La tasa de recurrencia de la urolitiasis por oxalato es alta, entre el 25% y el 48% (Chew et al.,2011).

En los felinos, la alimentación exclusiva con dietas acidificantes sin variedad aumenta de forma significativa el riesgo de urolitiasis por oxalato de calcio. Este aumento no parece estar relacionado con cambios en la edad, raza, sexo o estado reproductivo. Los felinos de mediana edad y mayores son los más afectados, y los machos castrados son más propensos que las hembras. Las razas Persa, Himalaya, Ragdoll, Havana Brown y Scottish Fold tienen riesgo mayor, mientras que los Siameses y Abisinios tienen menor riesgo. Los gatos que viven en interior de los hogares presentan probabilidad más alta de presentar cálculos. (Chew et al.,2011).

La acidosis crónica puede aumentar la excreción urinaria de calcio debido a la liberación de este ion de los huesos como mecanismo de amortiguación. La alimentación prolongada de dietas acidificantes, diseñadas para prevenir urolitos de estruvita, puede contribuir al aumento de los cálculos por oxalato de calcio en gatos. Las dietas bajas en sodio o potasio y formuladas para maximizar la acidez urinaria aumentan el riesgo, mientras que las dietas con alto contenido de humedad, proteína moderada, magnesio, fósforo o calcio disminuyen el riesgo (Chew et al., 2011).

El oxalato de calcio en la orina puede derivarse tanto de la dieta como del

metabolismo endógeno del ácido ascórbico (vitamina C) y el aminoácido glicina. La hipercalcemia, observada en un tercio de los gatos con cálculos de oxalato de calcio, también puede ser un factor contribuyente. Es importante destacar que los cálculos de oxalato de calcio pueden ser una complicación del FLUTD (Enfermedad del Tracto Urinario Inferior Felino), aunque no, una causa primaria. La gestión adecuada de la dieta y el entorno de los gatos puede ayudar a prevenir esta condición y reducir las complicaciones asociadas con el FLUTD (Chew et al., 2011).

La historia de urolitiasis en animales depende de varios factores, como la ubicación anatómica de los cálculos, la duración de su presencia, sus características físicas, la obstrucción urinaria (parcial o completa), y la ausencia de infección urinaria. En cuanto a los cálculos uretrales en gatos, estos pueden causar obstrucción uretral en los machos. Los síntomas comunes incluyen intentos frecuentes y fallidos de orinar, el paso de pequeñas cantidades de orina, goteo de orina y signos inespecíficos de azotemia postrenal, como letargo, anorexia y vómitos. De igual manera pueden presentarse signos de inflamación uretral, como disuria, aumento de la frecuencia urinaria y hematuria (Chew et al., 2011).

Los cálculos renales en gatos pueden no presentar signos clínicos en algunos casos, pero también pueden causar hematuria indolora o sintomatología de pielonefritis o pionefrosis; como anorexia, letargo, fiebre, poliuria, polidipsia. Si hay una destrucción significativa del parénquima renal, pueden aparecer signos inespecíficos de azotemia renal primaria (Chew et al., 2011)

Los ureterolitos en gatos han sido diagnosticados con mayor frecuencia en los últimos años. En los felinos, los signos suelen ser inespecíficos e incluyen anorexia,

vómitos, letargo y pérdida de peso. El 90% de estos cálculos, se identifican mediante radiografías o ecografías, y el 92% de los gatos con cálculos ureterales presentan obstrucción ureteral, presentando signos de azotemia (Chew et al., 2011)

En casos de urolitiasis en gatos, los hallazgos del examen físico varían según su ubicación. En la vejiga, los cálculos pueden ser palpables, aunque esto puede dificultarse si la vejiga está llena de orina, por lo que es recomendable repetir la palpación cuando la vejiga esté vacía. La presencia de muchos cálculos pequeños puede crear una sensación de "crepitación" y la pared de la vejiga puede estar engrosada (Chew et al., 2011)

Respecto a cálculos uretrales una vejiga grande y distendida sugiere una obstrucción uretral. Los cálculos pueden detectarse mediante palpación rectal de la uretra, palpación externa de la uretra perineal y evaluación de la uretra peneana. Si la vejiga se ha roto antes del examen, la incapacidad para palparla puede confundir el diagnóstico y se puede notar dolor y sensibilidad en la palpación abdominal (Chew et al., 2011)

En el riñón, se puede observar aumento de tamaño renal si hay obstrucción en la pelvis renal, causando hidronefrosis o pionefrosis. Los hallazgos del examen físico son compatibles con uremia y, pueden presentarse si ha habido una destrucción significativa del parénquima renal. En algunos casos, no se encuentran hallazgos físicos anormales (Chew et al., 2011)

El análisis de orina es otro método empleado para el diagnóstico de urolitiasis, y suele indicar inflamación o infección, con hallazgos como piuria, hematuria, proteinuria y bacteriuria. El pH de la orina varía según el tipo de cálculo y la presencia de infección

urinaria. La presencia de cristales en la orina no siempre es patológica y su presencia o ausencia no siempre coincide con la composición de los cálculos (Chew et al., 2011)

El recuento sanguíneo completo suele ser normal en casos no complicados de urolitiasis, pero puede mostrar leucocitosis con desviación a la izquierda si hay pielonefritis o pionefrosis. Las concentraciones elevadas de nitrógeno ureico en sangre, creatinina y fósforo indican azotemia postrenal secundaria a la obstrucción urinaria. La azotemia renal primaria puede ocurrir si hay suficiente destrucción del parénquima renal debido a hidronefrosis bilateral, pionefrosis o pielonefritis (Chew et al., 2011)

Los cálculos de fosfato de calcio, oxalato de calcio, estruvita y silicato son los más radios densos y, por tanto, son más visibles en radiografías simples. En contraste, los cálculos de cistina y urato que presentan menor densidad radiológica. Si los cálculos no son visibles en radiografías simples, se recomiendan estudios radiográficos con contraste. Es importante no confundir coágulos de sangre y burbujas de aire con cálculos en estos estudios (Chew et al., 2011)

La ecografía puede identificar urolitos no radio densos y es más sensible pero menos específica que la radiografía. Por otra parte, solo evalúa la porción proximal de la uretra y no debe sustituir a la radiografía. La ecografía de los uréteres y riñones es útil para detectar obstrucciones del tracto urinario, identificables mediante hidrouréter, hidronefrosis o pielectasia. En gatos, la administración de Furosemida puede aumentar el flujo de orina y facilitar la visualización de la pelvis renal o los uréteres dilatados (Chew et al., 2011)

El primer paso en el manejo de la urolitiasis en felinos es aliviar la obstrucción del tracto urinario inferior y restablecer el flujo de orina. Para disminuir la

presión en la vejiga, se puede realizar una cistocentesis descompresiva, luego, se debe insertar un catéter pequeño y bien lubricado más allá del cálculo uretral obstructivo hacia la vejiga. Un método efectivo para desalojar los cálculos uretrales es la hidroretropulsión, que implica la distensión de la uretra alrededor del cálculo obstructivo usando una combinación de solución salina estéril y gel lubricante. Si estos métodos no son efectivos, puede ser necesaria una cistocentesis repetida o una uretrotomía de emergencia tras la estabilización médica del paciente (Chew et al., 2011)

Es vital corregir los desequilibrios de líquidos, electrolitos y ácido-base asociados con la obstrucción y la azotemia postrenal. En gatos con cálculos uretrales, la administración de líquidos para promover la diuresis suele ser de efectividad limitada. La estabilización médica puede incluir fluidoterapia para corregir la deshidratación y restaurar el equilibrio electrolítico. También se debe monitorizar y corregir la acidosis metabólica y otros desequilibrios ácido-base para asegurar la recuperación del paciente (Chew et al., 2011)

El análisis cuantitativo de los cálculos permite al veterinario determinar si la disolución médica será exitosa y diseñar protocolos específicos de prevención de cálculos (Chew et al., 2011) Uno de los tratamientos utilizados para prevenir la obstrucción uretral recurrente en gatos es la administración de Prazosina, un bloqueador alfa-1 adrenérgico que se espera relaje la musculatura uretral y facilite la micción. A pesar de esto, su efectividad ha sido objeto de debate en la literatura veterinaria (Chew et al., 2011)

Un estudio reciente de (Conway, Rozanski & Wayne, 2022) evaluó si la administración de Prazosina disminuye la tasa de obstrucción uretral recurrente gatos

tanto antes como dentro de los 14 días posteriores al alta hospitalaria. Los datos obtenidos de 302 gatos tratados con Prazosina y 86 gatos no tratados revelaron que no había una asociación significativa entre la administración de Prazosina y la reducción del riesgo de recurrencia de la obstrucción uretral antes del alta. Se encontró que, dentro de los 14 días posteriores al alta, la tasa de reobstrucción fue de forma significativa mayor en los gatos tratados con Prazosina (24%) en comparación con aquellos no tratados (13%).

La falta de eficacia de la Prazosina es probable que se deba a múltiples factores. Entre el 63% y el 72% de la parte distal de la uretra felina está compuesta por músculo estriado, el cual no se relaja con el bloqueo de los receptores adrenérgicos alfa-1. La mayoría de las obstrucciones uretrales ocurren en dicha zona, donde la Prazosina no ejerce efecto farmacológico. No hay evidencia de que los espasmos uretrales contribuyan a la obstrucción uretral en los gatos; por ende, el uso de relajantes musculares uretrales puede no ser efectivo (Conway et al., 2022).

El manejo quirúrgico de la urolitiasis en gatos es complejo y debe ser realizado por cirujanos con experiencia ya que se ha documentado que la tasa de complicaciones es alta, incluyendo fuga de orina y obstrucción persistente, la mortalidad postoperatoria es significativa. La recurrencia de la obstrucción y la progresión de la enfermedad renal crónica limitan la supervivencia a largo plazo.

La cirugía en el uréter felino presenta retos considerables debido a la delicadeza de estas estructuras entre otras. Los cálculos ureterales proximales se eliminan mediante ureterotomía, mientras que los cálculos ureterales distales requieren ureterectomía parcial y ureterocistostomía (Chew et al., 2011)

Todos los gatos con urolitiasis deben ser sometidos a cultivos de orina para detectar infecciones urinarias. Si se presenta una contaminación bacteriana, es necesario instituir una terapia antibiótica adecuada y realizar un seguimiento cuidadoso para asegurar la eliminación completa del microorganismo. Los principales microorganismos aislados son *Escherichia coli* y especies de *Proteus*, *Staphylococcus*, y *Enterococcus*. Los principales antibióticos a los que estos microorganismos son sensibles incluyen Ampicilina, Amoxicilina/Ácido Clavulánico, Neomicina, Nitrofurantoína, y Trimetoprim, entre otros. Existen estudios que reportan resistencia a Clindamicina, Penicilina, y Espiramicina, así como sensibilidad intermedia a Eritromicina, Enrofloxacina, entre otros. (Dorsch, Teichmann-Knorn, Lund, 2019)

Las infecciones del riñón obstruido son comunes en casos de cálculos de estruvita o ureterolitos, y su tratamiento es importante para evitar complicaciones adicionales. (Chew et al., 2011)

El uso de dietas calculolíticas, bajas en fósforo y magnesio, altas en cloruro de sodio y bajas en proteínas, promueve la disolución de los cálculos de estruvita al inducir diuresis y dilución de la orina. Es importante monitorizar el pH de la orina y realizar seguimientos radiográficos y uroanálisis cada cuatro semanas para asegurar la reducción del tamaño del cálculo. La dieta debe mantenerse al menos un mes después de la disolución para asegurar la eliminación completa de cálculos pequeños no detectados con ayudas diagnósticas (Chew et al., 2011)

La Hidroclorotiazida puede reducir la excreción urinaria de calcio y se utiliza junto con dietas bajas en calcio y proteínas. La monitorización continua de la gravedad específica de la orina, el pH y la presencia de cristales es esencial para prevenir la

formación recurrente de cálculos. La vitamina B6 (Piridoxina), es importante en la transaminación de glicoxilato a glicina, reduciendo la formación de oxalato, por lo que es indispensable en la dieta para prevenir la formación de estos cristales (Chew et al., 2011)

El manejo de la urolitiasis en gatos requiere un enfoque multidisciplinario que incluye intervenciones quirúrgicas, ajustes dietéticos y manejo de infecciones urinarias. Se debe realizar un seguimiento riguroso y una evaluación continua para prevenir la recurrencia de los cálculos y mejorar la calidad de vida de los gatos afectados (Chew et al., 2011)

Tapones o Plugs Uretrales

Los tapones uretrales son tan comunes como los urolitos y pueden causar obstrucción uretral. Están formados por una mezcla de matriz proteica-coloidal (como mucoproteínas y coágulos) y material cristalino, en su mayoría estruvita. Mientras que los urolitos tienen una estructura interna organizada y menos matriz, los tapones uretrales consisten en su mayoría en una matriz mucoproteica con minerales incrustados. La mayoría de los tapones están compuestos de fosfato de amonio magnesio hexahidratado (estruvita). (Chew et al., 2011)

La matriz coloidal se filtra de la pared de la vejiga debido a la inflamación, en la mayoría de los casos, neurogénica asociada con la CIF o secundaria a infecciones, o urolitos. Los espasmos uretrales neurogénicos o por dolor empeoran la situación. La matriz coloidal, incluso sin cristales, puede obstruir la uretra. Si hay cristales, estos pueden quedar atrapados y agravar la obstrucción. Por lo tanto, la matriz coloidal es más importante que los cristales. La mayoría de los gatos desarrollan cristaluria con dietas secas, pero suele ser asintomática. La mayoría de los tapones uretrales se asocian con

CIF, inflamación uretral o espasmo neurogénico, representando el 75% de los casos de FLUTD (Gunn, 2003).

Se han evaluado varios relajantes musculares para tratar la obstrucción uretral por tapones en gatos, siendo efectivos solo aquellos que actúan sobre el músculo estriado, como el Dantroleno y la Succinilcolina, aunque pueden tener efectos secundarios sistémicos. El Atracurio Besilato (AB) es un relajante neuromuscular que no depende de la función hepática o renal y ha mostrado buenos resultados (Cooper & Scansen, 2020).

Restablecer la permeabilidad uretral en gatos machos con tapones uretrales implica lavado retrógrado mediante paso de sonda urinaria. La irritación o inflamación uretral puede dificultar este proceso. Los relajantes musculares intravenosos pueden facilitar el lavado retrógrado, pero pueden tener efectos secundarios sistémicos. La eficacia de la infusión intrauretral podría estar asociada tanto con la disminución de la presión intravesical como con la reducción de la presión intrauretral (Cooper & Scansen, 2020).

Uropatía Obstructiva

La uropatía obstructiva incluye los efectos locales en el tracto urinario y los efectos en áreas proximales, incluyendo los riñones. Los efectos de la obstrucción comprenden daño al epitelio urotelial, hemorragias, inflamación, necrosis, erosión, perforación y posibles rupturas bajo presión. (Chew et al., 2011).

Durante la obstrucción progresiva, se produce una pérdida secuencial de la

función renal: disminución en la capacidad de concentración de la orina, acidificación, tasa de filtración glomerular (TFG) y flujo sanguíneo renal (FSR), lo que puede causar complicaciones graves si no se trata de forma adecuada (Friedmann, 2020).

El diagnóstico incluye análisis de sangre, que puede mostrar elevaciones en BUN, creatinina y fósforo sérico, así como variaciones en pH y niveles de calcio. El uroanálisis revela hematuria, cristales, proteinuria y glucosuria en algunos casos. Un diagnóstico y tratamiento temprano son importantes para prevenir complicaciones graves como la uremia y la muerte. (Chew et al., 2011).

El tratamiento de la obstrucción uretral en gatos debe abordarse de manera simultánea con el diagnóstico, priorizando la estabilización del paciente. Los signos clínicos graves, como la uremia y la distensión vesical, requieren atención inmediata. Las causas de colapso e hipotensión incluyen hipercalemia, bradicardia, acidosis, hipocalcemia, uremia aguda e hipotermia, que afectan el sistema cardiovascular del gato. (Cooper & Scansen, 2020).

Se debe estabilizar al paciente antes de administrar anestésicos, tratando hipovolemia, hipercalemia, acidosis metabólica e hipocalcemia. La administración de fluidos intravenosos (IV) es esencial para gatos con enfermedad grave, utilizando una fluidoterapia de 10 a 20 mL/kg/hr, ajustada según la estabilidad del animal. La solución salina al 0.9% es usada para corregir déficits de cloruro y evitar el potasio. Para tratar la hipercalemia severa, se administra gluconato de calcio por su rápida efectividad, aunque con efectos cortos, y dextrosa IV para el control a largo plazo (Chew et al., 2011).

La acidosis metabólica severa se trata con bicarbonato de sodio IV, ajustando la dosis tras monitoreo. La hipocalcemia específica rara vez necesita tratamiento, ya que

suele normalizarse con la corrección de la obstrucción. (Chew et al., 2011)

La diuresis postobstructiva es esperada en gatos con azotemia significativa al momento de aliviar la obstrucción uretral (OU). La magnitud de la diuresis a menudo es proporcional a la azotemia inicial y puede provocar hipovolemia e hipocalcemia, con producción de hasta 20 ml/kg/h de orina en el manejo inicial. Esta diuresis es atribuida a la excreción de solutos con actividad osmótica acumulados antes de aliviar la obstrucción. La diuresis disminuye a medida que se resuelve la azotemia, durando de forma típica de 2 a 5 días en casos graves (Cooper & Scansen, 2020).

Se deben continuar los fluidos intravenosos según la evaluación de la hidratación y monitorizar la producción de orina. Se recomienda un protocolo de "entradas y salidas" para asegurar una hidratación adecuada en gatos con diuresis postobstructiva marcada. De manera general, se utiliza un fluido cristalinoide polielectrolítico alcalinizante durante las primeras 12 a 24 horas, cambiando luego a un fluido menos alcalinizante si es necesario. La suplementación de potasio es requerida después de 12 a 24 horas, ajustada según mediciones seriadas de la concentración sérica de potasio que en gatos se ha reportado entre 3.5 mmol/L y 5.5 mmol/L (Hoehne, 2019).

La disminución espontánea en la producción de orina acompaña la resolución de la azotemia. Si el volumen de fluidos intravenosos está impulsando la diuresis, se debe considerar reducir los fluidos en un 25% para evaluar la respuesta en la producción de orina, ajustando según los resultados. (Chew et al., 2011).

No se deben prescribir antibióticos mientras haya un catéter urinario colocado, a menos que se haya confirmado una infección urinaria mediante cultivo bacteriano. El gato debe estar en un ambiente de bajo estrés y se deben medir BUN, creatinina y

potasio séricos durante los primeros dos días tras el alivio de la obstrucción. (Chew et al., 2011).

Pueden ocurrir complicaciones como obstrucción uretral persistente, nueva obstrucción uretral, episodios recurrentes de uretritis/cistitis, infección urinaria bacteriana, traumatismo de la vejiga o uretra asociado al catéter, ruptura de la vejiga y atonía vesical debido a distensión excesiva. En algunos casos, puede desarrollarse una estenosis uretral. (Cooper & Scansen, 2020).

A largo plazo, hasta un 36% de los gatos con obstrucción idiopática pueden experimentar recurrencias. La uretrotomía perineal puede ser considerada para gatos con episodios recurrentes de obstrucción, aunque algunos pueden desarrollar infecciones urinarias bacterianas o estenosis en el sitio de la cirugía (Chew et al., 2011).

Infecciones Urinarias del Tracto Urinario Bajo

La cistitis bacteriana esporádica, aunque menos frecuente en gatos, es una infección bacteriana de la vejiga que causa inflamación y síntomas como polaquiuria, disuria, estranguria y hematuria. Es importante confirmar la cistitis bacteriana antes de iniciar el tratamiento antimicrobiano, ya que otras condiciones como la CIF o la urolitiasis son más comunes en gatos jóvenes con síntomas del tracto urinario inferior (Dorsch et al., 2019)

El diagnóstico se basa en signos del tracto urinario inferior y evidencia bacteriana en análisis de orina y cultivo, se prefiere que la muestra sea recolectada mediante cistocentesis. Los patógenos más comunes incluyen *Escherichia coli*, *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.* y *Proteus spp* (Dorsch et al., 2019)

De forma ideal, la elección del antibiótico siempre debe ser guiada por el resultado del cultivo y del antibiograma. En la práctica, es muy frecuente que tengamos que elegir un antibiótico antes de conocer el resultado del cultivo. Si observamos gérmenes en el sedimento, podemos empezar con diferentes antibióticos en función de si son bacilos o cocos. El tratamiento empírico inicial incluye Amoxicilina (11-15 mg/kg cada 8-12 horas) y, en casos de resistencia, Amoxicilina con Clavulanato o Trimetoprima-sulfonamida (15-30mg/kg). La duración recomendada del tratamiento es de 3-5 días. Nitrofurantoína, Fluoroquinolonas y Cefalosporinas de tercera generación deben reservarse para infecciones resistentes a las opciones de primera línea debido a preocupaciones sobre la resistencia antimicrobiana y la salud pública (Dorsch et al., 2019)

No se recomienda la terapia antimicrobiana profiláctica debido a la falta de estudios y al riesgo de resistencia bacteriana. El tratamiento de corta duración basado en pruebas de susceptibilidad es lo más adecuado. Aunque algunos estudios sugieren que el extracto de arándano podría prevenir la adherencia de *E. coli*, se necesita más investigación y no hay suficiente evidencia para recomendar su uso rutinario. Otros tratamientos alternativos también carecen de evidencia suficiente para su recomendación en gatos (Dorsch et al., 2019).

Caso Clínico

Ilustración 1

Paciente del Caso Clínico



Fuente: cortesía de la tutora del paciente.

Reseña

Nombre: Tom
Especie: felino
Raza: mestizo
Color: negro con blanco
Edad: 7 años
Sexo: macho

Anamnesis

Motivo De Consulta

Hace 12 días orina de a poquitos, pero con mucha molestia

Lo lleve al veterinario y le dio pastillas y medicamentos que no recuerdo, estuvo bien (orinaba) mientras se tomó las pastillas. En estos últimos días ya es muy horrible, no puede orinar, no es capaz de subirse a la caja y se hace a un

rincón.

Hace 2 días vomita cada vez que come, ayer vomitó tres veces, se ve el cuido formado. Le doy agua con jeringa. Anoche tomó agua y la vomitó y cuando orino maullaba con dolor

Catamnesis

Estado reproductivo: castrado

Antecedentes quirúrgicos: orquiectomía

Plan sanitario: no vigente

Tipo de alimentación: comercial, concentrado Félix

No reporta antecedentes patológicos, ni tratamiento actual.

Examen Físico General

Paciente ingresa al consultorio dentro del guacal, atento al medio, dócil a la manipulación. Peso: 7,4kg, FC: 180LPM, pulso fuerte rítmico y concordante, FR: 104RPM, TLLC: 2s, T°: 37,9°C, Índice de condición corporal: 8/9.

Examen Físico por Sistemas

Tabla 2

Examen Físico por Sistemas

Sistema	Observación	Sistema	Observación
Actitud	Normal/ Paciente atento al medio, dócil a la manipulación.	Digestivo	Anormal / Vómito (anamnesis), anorexia. Sin dolor a la palpación abdominal ni signos de organomegalia
Hidratación	Normal/ Mucosas con palidez leve, húmedas y brillantes, TLLC 3 segundos, retorno del pliegue cutáneo inmediato.	Extremidades	Normal/ Sin asimetrías ni dolor a la manipulación.
Estado Nutricional	Anormal/ Anorexia. Paciente con condición corporal alta (6/9)	Sistema Urinario	Anormal/ Disuria (anamnesis) Estranguria (anamnesis)
Linfonodos Superficiales	Normal/ Linfonodos submandibulares y poplíteos sin dolor a la palpación móviles y sin aumentos de tamaño.	Sistema reproductivo	Normal /Orquiectomía electiva
Membranas Mucosas	Normal/ Mucosa gingival con palidez leve, húmeda y brillante	Sistema musculoesquelético	Normal / Sin asimetrías ni dolor a la manipulación. Sin dolor a la digitopresión de la columna.
Sistema Cardiovascular	Normal/ No se auscultan soplos, arritmias u otros sonidos anormales.	Sistema Nervioso	Normal Paciente atento al medio, reflejos conservados.
Sistema Respiratorio	Normal/ Sin sonidos anormales a la auscultación respiratoria	Ojos	Normal Sin lesiones aparentes ni secreciones anormales.
Piel y Anexos	Anormal/ Presenta descamación moderada y caída de pelo		

Fuente: elaboración propia

Lista de problemas, lista maestra y diagnósticos diferenciales

Tabla 3

Lista de Problemas, Lista Maestra y Diagnósticos Diferenciales.

Lista de problemas	Lista maestra	Diagnósticos diferenciales
1. Tiempo de llenado capilar de 3 segundos.	I. Vómito (1,2,3,7).	I. Gastritis, lipidosis hepática, colangio-hepatitis
2. Mucosas pálidas	II. Condición corporal aumentada (4).	
3. Anorexia.	III. Estranguria (5,6).	II. Desbalance calórico alimenticio, hipotiroidismo, diabetes mellitus.
4. Condición corporal alta (6/9).		III. Urolitiasis, urocristaluria, pielonefritis.
5. Estranguria (anamnesis).		
6. Disuria (anamnesis).		
7. Vómito (anamnesis).		
8. Periuria (anamnesis).		

Fuente: elaboración propia

Diagnósticos Presuntivos

Cistitis aguda/ Diabetes Mellitus no insulino dependiente

Conducta, Plan Terapéutico y Diagnostico

El paciente micciona en durante la consulta, por lo cual se decide realizar manejo ambulatorio y se envían las siguientes pruebas diagnósticas: ecografía abdominal con énfasis en sistema urinario, y uroanálisis con urocultivo. Se realiza toma de muestra para hemograma, ALT, creatinina, BUN/Urea, por venopunción con catéter #24G en vena cefálica de miembro anterior derecho con normas de antisepsia.

Fórmula Médica

- I. Prazosina (Tabletas de 1 mg) ----- # 30 - Administrar vía oral una tableta cada 12 horas durante 15 días.
- II. Urovital (Gotas orales) ----- #1 - Administrar vía oral 10 gotas hasta terminar el producto.

Indicaciones

1. Brindar un alimento de cuidado urinario tal como: Hill's Urinary, ProPlan Gatos cuidado urinario o Excellent gatos urinary.
2. Se indica a la tutora, solicitar cita para ecografía abdominal en la cual se debe realizar cistocentesis para uroanálisis y urocultivo

Resultados Primer Informe de Laboratorio

Tabla 4

Resultados Primer Hemograma

Parámetro	Resultado	Valor de referencia
Recuento de Leucocitos (WBC)	12,79 células x 10 ³ / μ l	5.5 - 19.5
Recuento de Linfocitos (LYM)	3,07 células x 10 ³ / μ l	1.5 - 7.0
Recuento de Células intermedias (MID)	0,00 células x 10 ³ / μ l	0.0 - 1.5
Recuento de Granulocitos (GRA)	9,72 células x 10 ³ / μ l	2.5 - 14.0
Linfocitos (LY)	24 %	20 - 55
Monocitos (MI)	0 %	1 - 3
Neutrófilos (GRA)	76%	35 - 80
Eosinófilos (EO)	0 %	2 - 12
Basófilos (B)	0%	0 - 1

Bandas (BD)	0%	-
Recuento de eritrocitos (RBC)	8,57 células x 10 ³ / μ l	5.0 - 10.0
Hemoglobina (HGB)	11,3 g/dl	8.0 - 15.0
Hematocrito (HCT)	37,7%	24.0 - 45.0
Volumen corpuscular medio (MCV)	44 fl	39.0 - 55.0
Hemoglobina corpuscular media (MCH)	13,1 pg	12.5 – 17.5
Concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC)	29,9 g/dl	30.0 - 36.0
Amplitud de distribución eritrocitaria (RDWc)	13,9%	-
Recuento de plaquetas (PLT)	480 células x 10 ³ / μ l	300 – 800
Plaquetocrito (PCT)	0,21 %	-
Volumen plaquetario medio (MPV)	7,9 fl	12.0 -17.0
Amplitud de distribución plaquetaria (PDWc)	17 %	-
Proteínas plasmáticas	8,6 g/dl	6.0 – 7.6
Reticulocitos	17.140 células x μ l	> 50.000

Fuente: laboratorio de bioanálisis de la facultad de ciencias agrarias de la Universidad de Antioquia.

Tabla 5
Resultados Primera Química Sanguínea

Parámetro	Resultado	Valor de referencia
ALT/GPT	29,4 U/L	35 – 116
Creatinina	1,47 mg/dL	0,6-2.0 (punto a discutir rango amplio)
BUN	27,83mg/dL	16-35
UREA	59,6 mg/dL	34.24-77.04

Fuente: laboratorio de bioanálisis de la facultad de ciencias agrarias de la Universidad de Antioquia.

Consulta No Programada

Anamnesis

Motivo de Consulta

Lo traje para la ecografía que le habían mandado, pero sigue igual, y no orina. Lo mismo de esta semana, no puede orinar, está vomitando mucho, no come, como no toma agua yo le doy con la jeringa, pero ahí mismo lo vomita. Cuando va a la caja de arena se queda un rato haciendo el intento hasta que se rinde. Sigue comiendo concentrado Félix, nos recomendaron otro, pero no lo ha querido comer. Plan vacunal no vigente. Desparasitación hace 20 días con Galgocal 200. Convive con 14 gatos y 4 perros. Solo tiene 4 areneros. Usa aserrín para el arenero. En la ecografía me dijeron que mejor pasarlo por consulta no programada por como esta.

Tratamiento actual: Urovital, Prazosina.

Examen Físico General

Paciente ingresa al consultorio dentro del guacal, atento al medio, dócil a la manipulación. Peso: 7,2kg, FC: 106 LPM, pulso fuerte rítmico y concordante, FR: 66 RPM, TLLC: 1s, T°: 38,1^aC, Índice de condición corporal: 8/9.

Examen Físico por Sistemas

Tabla 6

Examen Físico por Sistemas

Sistema	Observación	Sistema	Observación
Actitud	Normal/ Paciente atento al medio, dócil a la manipulación.	Sistema Digestivo	Anormal / Vómito (anamnesis), anorexia. Sin dolor a la palpación abdominal ni signos de organomegalia

Hidratación	Anormal/ Anormal Pliegue cutáneo 2 segundos, membranas rosadas, húmedas y brillantes.	Extremidades	Normal/ Sin asimetrías ni dolor a la manipulación.
Estado Nutricional	Anormal/ Anorexia, Paciente con incremento en la condición (8/9)	Sistema Urinario	Anormal/ disuria (anamnesis) Estranguria (anamnesis), vejiga plétórica, dolor a la palpación abdominal en hipogastrio.
Linfonodos Superficiales	Normal/ Linfonodos submandibulares y poplíteos sin dolor a la palpación móviles y sin aumentos de tamaño.	Sistema reproductivo	Normal /Orquiectomía electiva
Membranas Mucosas	Normal/ Mucosa gingival rosada, húmeda y brillante	Sistema musculoesquelético	Normal / Sin asimetrías ni dolor a la manipulación. Sin dolor a la digitopresión de la columna.
Sistema Cardiovascular	Normal/ No se auscultan soplos, arritmias u otros sonidos anormales.	Sistema Nervioso	Normal Paciente atento al medio, reflejos conservados.
Sistema Respiratorio	Normal/ Sin sonidos anormales a la auscultación respiratoria	Ojos	Normal Sin lesiones aparentes ni secreciones anormales.
Piel y Anexos	Normal/ Manto integro		

Fuente: elaboración propia

Lista de Problemas, Lista Maestra y Diagnósticos Diferenciales

Tabla 7

Lista de Problemas, Lista maestra y Diagnósticos Diferenciales.

Lista de problemas	Lista maestra	Diagnósticos diferenciales
1. Retorno cutáneo retrasado	I. Dolor abdominal (1, 3, 4, 5, 6, 7,8).	I. FLUTD (Urolitiasis vesical, obstrucción uretral, ureteral, ITU),
2. Condición corporal 8/9	II. ICC aumentado (2).	pielonefritis,
3. Anorexia.		hidronefrosis,
4. Adipsia.		nefrolitiasis,
5. Anuria.		neoplasia)
6. Vejiga plétórica.		II. Obesidad por exceso de calorías,
7. Dolor abdominal.		malnutrición, lipidosis hepática,
8. Vómito.		pancreatitis.

Fuente: elaboración propia.

Diagnósticos Presuntivos

Trastorno del sistema urinario/ obstrucción urinaria

Conducta, Plan terapéutico y Diagnostico

Tras evaluar el estado clínico del paciente y evidenciar su incapacidad y dificultad para la micción, se ha concluido que es necesario llevar a cabo un sondaje urinario. Este procedimiento incluirá la extracción de contenido vesical con el propósito de obtener una muestra para uroanálisis. También se planifica realizar una ecografía abdominal con enfoque en el sistema urinario para una evaluación más detallada. Se procede con la toma de muestra sanguínea para hemograma, creatinina, BUN y Urea. Dada la complejidad del cuadro clínico presentado por el paciente, se remite a manejo hospitalario.

Se seda paciente con Propofol (4mg/kg) 5ml totales para sondaje uretral. Se lleva a cabo procedimiento con sonda Nelaton # 4, durante el cual se observa la presencia de moco en la salida de la uretra. Se percibe inflamación severa de la mucosa del pene, No se reporta resistencia al paso de la sonda durante el procedimiento. La orina se encuentra pigmentada y tiene un aspecto turbio. Se aplica una dosis de Butorfanol (0,2mg/kg) y Dexametasona (0,5mg/kg) para manejo analgésico y antiinflamatorio.

Hallazgos Relevantes Ecografía Abdominal

Vesícula Biliar: Paredes delgadas y regulares, contenido anecoico sin destellos ecogénicos en suspensión, conducto biliar sin dilataciones aparentes.

Riñones: Ecogenicidad cortical y tamaño conservado, unión, diferenciación y relación cortico medular conservadas, dilatación de la pelvis renal bilateral. Uréteres dilatados. Aumento de la grasa perirrenal.

Vejiga: Paredes engrosadas y regulares sin vegetaciones, dilatada con abundante contenido anecoico con abundantes destellos ecogénicos en suspensión. Uretra dilatada.

Hallazgos ultrasonográficos sugerentes de

Síndrome obstructivo de vías urinarias.

Sedimento urinario.

Cistitis.

Pielectasia bilateral.

Pielonefritis

Resultados Segundo Informe de laboratorio

Tabla 8

Resultados Segundo Hemograma

Parámetro	Resultado	Valor de referencia
Recuento de Leucocitos (WBC)	26,42 células x 103 / μ l	5.5 - 19.5
Recuento de Linfocitos (LYM)	2,11 células x 103 / μ l	1.5 - 7.0
Recuento de Células intermedias (MID)	0,00 células x 103 / μ l	0.0 - 1.5
Recuento de Granulocitos (GRA)	24,31 células x 103 / μ l	2.5 - 14.0
Linfocitos (LY)	8 %	20 - 55
Monocitos (MI)	0 %	1 - 3
Neutrófilos (GRA)	92%	35 - 80
Eosinófilos (EO)	0 %	2 - 12
Basófilos (B)	0%	0 - 1
Bandas (BD)	0%	-
Recuento de eritrocitos (RBC)	7,75 células x 103 / μ l	5.0 - 10.0
Hemoglobina (HGB)	10,1 g/dl	8.0 - 15.0
Hematocrito (HCT)	33%	24.0 - 45.0
Volumen corpuscular medio (MCV)	42,6 fl	39.0 - 55.0
Hemoglobina corpuscular media (MCH)	13 pg	12.5 – 17.5
Concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC)	30,6 g/dl	30.0 - 36.0
Amplitud de distribución eritrocitaria (RDWc)	14,4%	-
Recuento de plaquetas (PLT)	365 células x 103 / μ l	300 - 800

Plaquetocrito (PCT)	0,27 %	-
Volumen plaquetario medio (MPV)	7,6 fl	12.0 -17.0
Amplitud de distribución plaquetaria (PDWc)	17 %	-
Proteínas plasmáticas	8,2 g/dl	6.0 – 7.6
Reticulocitos	0 células x µl	> 50.000
Observaciones del extendido de sangre periférica	Glóbulos rojos normales, abundantes macro plaquetas. Moderada leucocitosis confirmada en el extendido.	

Tabla 9*Resultados Segunda Química Sanguínea*

Parámetro	Resultado	Valor de referencia
Creatinina	10,39 mg/dL	0,6-2.0
BUN	138,18 mg/dL	16-36
UREA	295,7 mg/dL	34.24-77.04

Fuente: laboratorio de bioanálisis de la facultad de ciencias agrarias de la Universidad de Antioquia.

Tabla 10*Resultados Primer Citoquímico*

Parámetro	Resultado	Valor de referencia
Color	Rojo	Amarillo
Aspecto	Turbio	Transparente
Densidad	1031 mg/dl	1015-1080
pH	7	6-7
Proteínas	300 mg/dl	Negativo
Glucosa	Negativo	Negativo

Sangre	No hemolizado	Negativo
	200	
	eritrocitos/tos/ μ l	
Cuerpos cetónicos	Negativo	Negativo
Bilirrubina	Negativo	Negativo
Nitritos	Negativo	Negativo
Leucocitos	15 leucocitos/ μ l	Negativo
Urobilinógeno	Normal	normal

Fuente: laboratorio de bioanálisis de la facultad de ciencias agrarias de la Universidad de Antioquia.

Tabla 11
Análisis Primer Sedimento

Parámetro	Resultado
Leucocitos	24 AP
Células epiteliales	1 AP
Células de transición	No se observan
Eritrocitos	>60 AP
Bacterias	Moderadas
Cilindros	No se observaron
Cristales	No se observaron
Observaciones	Hematuria macroscópica y microscópica.

Fuente: laboratorio de bioanálisis de la facultad de ciencias agrarias de la Universidad de Antioquia.

Programación Tratamiento, Manejo y Cuidados Hospitalización

Tabla 12
Tratamiento, Manejo y Cuidados Hospitalización

Medicamento	Dosis/ vía de administración.	Frecuencia de administración
Enrofloxacina 10%	5mg/kg IV	SID
Dipirona 500mg	25mg/kg IV	TID

Tramadol 100mg	2mg/kg SC	TID
Dexametasona 4mg	0,5mg/kg IV	TID
Omeprazol 8mg	1mg/kg IV	SID
Ondansetron 2mg	0,5mg/kg IV	SID
Hidratación solución multielectrolitos	40ml/kg día IV	24H
Ciproheptadina 4mg	4mg totales PO	BID
Prazosina 1mg	1mg totales PO	BID
Concentrado Equilibrio Urinary, Whiskas, Hills c/d		QID
Examen físico		BID

Fuente: elaboración propia.

Notas de Progreso Hospitalización

Día Uno, Dos y Tres de Evolución

S: Paciente dócil a la manipulación, la orina continúa pigmentada, rechaza alimento ofrecido en algunas ocasiones, pero al paso del tiempo comienza a comer con avidez, en algunas ocasiones se muestra ansioso, e inquieto. La orina se torna menos hematórica en proporción a la noche anterior. Después del retiro de la sonda, durante el turno se observan zonas aglomeradas en la caja de arena con orina sin sangre.

O: Temperatura variable entre 38°C-38.5°C, en una ocasión se encontró en 39.1° por lo que se maneja con medios físicos. Variables fisiológicas dentro de rango. Producción urinaria de 4,6ml/kg/h en el primer día, disminuye a 2.3ml/kg/h. PAS de 160 mmHg, PAM de 110 mmHg y PAD de 101 mmHg. A la palpación abdominal dolor en epigastrio, e hipogastrio. A la ecografía abdominal se evidencia dilatación de la pelvis

renal y abundante sedimento urinario. El paciente defeca una vez durante el turno.

I: urolitiasis, tapón uretral, pronóstico reservado.

P: Se evalúa respuesta a sondaje urinario, se discute la posibilidad de azotemia pre y posrenal y su respuesta a la hidratación y a la sonda urinaria. Se considera necesidad de cistotomía, lavado vesical intraquirúrgico o uretrotomía. Se explica a tutora necesidad de manejar causas ambientales. Se retira sonda urinaria para evaluar micción. Se toma muestra para hemograma y química sanguínea.

Día Cuatro y Cinco de evolución

S: Paciente con temperamento ansioso. Micciona con normalidad. Se evidencia zona perianal húmeda. Recibe alimento con avidez. Permanece estresado a lo largo del turno.

O: Parámetros fisiológicos en rango. Taquipnea en una ocasión del turno (120rpm) asociada al estrés. No presenta episodios de emesis. Producción urinaria de 107ml de aspecto turbio. Defeca un fecalito con normalidad. Parámetros de laboratorio dentro del rango. Sialorrea y jadeo constante asociado al estrés. Al FAST abdominal se evidencia abundante sedimento en vejiga a pesar de los lavados.

I: Urolitiasis, tapón uretral. Evolución favorable

P: Se realiza manejo para control del estrés con Acepromacina 0,02mg/kg IV en dosis única. Se seda el paciente con Propofol 4mg/kg IV, se mantiene con oxígeno a 4L para posicionar sonda Nelaton #4 se fija con nylon 3-0. Procedimiento realizado sin complicaciones aparentes. Finalizando el día 5 Debido al estrés elevado del paciente, se

justifica el alta médica con manejo en casa. Se indica el uso de collar de feromonas y aumentar areneros en casa. Se enfatiza en que el alta no era por mejoría completa si no por evitar complicaciones como lipidosis hepática. Se explica a la tutora que aunque la intención era dejar el paciente hospitalizado 24 horas más para lavados el estrés justificaba el manejo ambulatorio, se destacó la necesidad de vigilar signos de obstrucción urinaria y considerar una cistotomía si fuera necesario. Se añadió prazosina (1 mg/BID/vo) como antiespasmódico vesical y se dio una fórmula oral con instrucciones específicas a la propietaria, quien entendió y no presentó dudas. Se indicó continuar con concentrado urinario y solicitar interconsulta con nefrología. Se programa revisión en 24 horas, y según la evolución, otra el viernes con un especialista en felinos. Principio del formulario

Resultados Tercer Informe de Laboratorio

Tabla 13

Resultado Tercer Hemograma

Parámetro	Resultado	Valor de referencia
Recuento de Leucocitos (WBC)	6,65 células x 103 / μ l	5.5 - 19.5
Recuento de Linfocitos (LYM)	1,1 células x 103 / μ l	1.5 - 7.0
Recuento de Células intermedias (MID)	0,00 células x 103 / μ l	0.0 - 1.5
Recuento de Granulocitos (GRA)	5,79 células x 103 / μ l	2.5 - 14.0
Linfocitos (LY)	13 %	20 - 55
Monocitos (MI)	0 %	1 - 3
Neutrófilos (GRA)	84%	35 - 80
Eosinófilos (EO)	3 %	2 - 12
Basófilos (B)	0%	0 - 1

Bandas (BD)	0%	-
Recuento de eritrocitos (RBC)	7,06 células x 103 / μ l	5.0 - 10.0
Hemoglobina (HGB)	9,5 g/dl	8.0 - 15.0
Hematocrito (HCT)	31,4%	24.0 - 45.0
Volumen corpuscular medio (MCV)	44,5 fl	39.0 - 55.0
Hemoglobina corpuscular media (MCH)	13,4 pg	12.5 – 17.5
Concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC)	30,2 g/dl	30.0 - 36.0
Amplitud de distribución eritrocitaria (RDWc)	13,8 %	-
Recuento de plaquetas (PLT)	410 células x 103 / μ l	300 - 800
Plaquetocrito (PCT)	0,22 %	-
Volumen plaquetario medio (MPV)	8,4 fl	12.0 -17.0
Amplitud de distribución plaquetaria (PDWc)	17 %	-
Proteínas plasmáticas	7,6g/dl	6.0 – 7.6
Reticulocitos	7,060 células x μ l	> 50.000
Observaciones del extendido de sangre periférica	Glóbulos rojos normales, y plaquetas normales	

Fuente: laboratorio de bioanálisis de la facultad de ciencias agrarias de la Universidad de Antioquia.

Tabla 14

Resultado Tercera Química Sanguínea

Parámetro	Resultado	Valor de referencia
Creatinina	1,49 mg/dL	0,6-2.0
BUN	29,54 mg/dL	16-36
UREA	63,2 mg/dL	34.24-77.04

Fuente: laboratorio de bioanálisis de la facultad de ciencias agrarias de la Universidad de Antioquia.

Informe de Resultado Segunda Ecografía Abdominal

Riñones: moderada dilatación de la pelvis renal bilateral. Uréteres dilatados.
Aumento de la grasa perirrenal.

Vejiga: con abundante contenido ecogénico, paredes engrosadas, Sin evidencia de líquido libre.

Formula Médica para Manejo Ambulatorio

- Sugastrin suspensión 250 mg/5 ml

Suministrar vía oral 1 ml de la suspensión cada 12 horas, antes de comer de ser posible, durante 7 días.

- Prazosina tabletas 1 mg

Suministrar vía oral una tableta cada 12 horas, con el estómago lleno, durante 5 días

- Periactin tabletas 4 mg

Suministrar vía oral 1/2 tableta cada 12 horas, con el estómago lleno, durante 5 días.

- Quinocalf tabletas 25 mg

Suministrar vía oral una y media tableta cada 12 horas, con el estómago lleno, durante 7 días.

- Dipirona tabletas 500 mg

Suministrar vía oral 1/4 tableta cada 8 horas, con el estómago lleno, durante 5 días.

- Meloxicam gotas 0.15%

Suministrar vía oral 7 gotas cada 24 horas, con el estómago lleno, durante 4 días.

Iniciar hoy a las 9 pm.

Indicaciones

- Revisión en 24 horas
- Programar cita con internista en medicina felina.
- Definir fecha para la ecografía de control según evolución
- Evaluar necesidad de radiografía de abdomen.
- En caso de encontrar el medicamento CALMUROFEL iniciarlo de inmediato 1 tab/vo/cada 12 horas hasta nueva indicación.
- Se recomienda el uso de collar de Feliway.
- Aumentar el # de areneros en casa.
- Solicitar interconsulta nefrología.

Revisión Post Hospitalización

S: Ayer llegó a la casa y tomó agua, a las 5:30 am comió cuido y tomó agua, no sé si ha orinado y defecado ya que llegamos tarde y pues no pude vigilarlo en la noche. No ha vomitado, ya le empecé el antibiótico.

O: Paciente llegó en guacal, maullando con frecuencia. Entra al consultorio y a los 5 minutos se saca del guacal. Se observa paciente activo, atento al medio, un poco inquieto, se deja manipular, ronronea y amasa. Peso: 7.11 kg. Pulso: RT: negativo PP: negativo. Linfonodos: no aumentados de tamaño. Mucosas: Rosadas, húmedas y brillantes TLLC: 2 s T: 38.4 °C, FC: 180 lpm, FR: 65 rpm, retorno de pliegue cutáneo: inmediato. Palpación abdominal: abdomen no tenso, no refiere dolor, y no se palpa vejiga

pletórica.

I: Enfermedad de vías urinarias, Cistitis

P: Se indica remisión con Medicina Interna Felina y Nefrología. Continuar con formula indicada desde hospitalización. Se le explica a la tutora que debe vigilar por al menos 2 días seguidos cómo se comporta al miccionar (dolor, vocalizaciones, postura, frecuencia), para esto se propone encerrarlo en un cuarto aislado de los demás gatos para poder evaluar su comportamiento y orina

Interconsulta Medicina Interna Felina

S: Paciente se encuentra mucho mejor, los primeros días se quejaba mucho cuando orinaba en la caja de arena, pero ahora orina sin problema, consume alimento con normalidad y está animado, la tutora puso un arenero más, le dio meloxicam un día más de lo indicado.

O: Paciente atento al medio, responde a estímulos, FC: 120 LPM, FR: 130 RPM, mucosas: rosadas, húmedas y brillantes, no presenta dolor a la palpación abdominal, linfonodos no reactivos.

I: Paciente con repuesta favorable a tratamiento y manejo en casa.

P: Se indica ecografía abdominal de control en un mes y continuar con el concentrado urinario.

Informe de Evolución

Se realiza comunicación vía telefónica con la tutora de Tom, la cual reporta “con el concentrado urinario ha estado muy bien, no ha vuelto a tener problemas para orinar”.

Tutora reporta que por motivos económicos no se realiza la ecografía abdominal de control, ni la cita de remisión a nefrología.

Discusión

Este informe de caso detalla el tratamiento clínico de un gato mestizo macho de 7 años que presentó síntomas de enfermedad del tracto urinario inferior felino (FLUTD), como dificultad para orinar, vómitos y decaimiento, aunque según las fuentes pueden ser inespecíficos (Cely & Rodríguez, 2016). Tras un diagnóstico incluyó anamnesis, examen físico, pruebas de laboratorio y ecografía, se identificaron evidencias tanto de cistitis idiopática como de urolitiasis, lo que sugiere la coexistencia de estas dos condiciones. El tratamiento abarcó fluidoterapia, analgésicos, antibióticos y cambios en la dieta, estabilizando al paciente y mejorando su estado clínico. Se realizan las respectivas recomendaciones para mejorar el entorno donde permanece el paciente.

El FLUTD es una condición multifactorial que afecta a muchos gatos, presentándose con síntomas variados como polaquiuria, periuria, disuria y hematuria, similares a los observados en este caso. La literatura indica que las causas de FLUTD incluyen desequilibrios hidroelectrolíticos, estrés, obesidad y factores nutricionales y genéticos (Cely & Rodríguez, 2016; UCDAVIS, 2021). Esto coincide con el paciente de este caso, el cual presenta obesidad y se encuentra en una situación de estrés debido a la ausencia de suficientes recursos, como areneros y comederos adecuados y la convivencia con múltiples gatos y otras mascotas.

La revisión y el enfoque diagnóstico del caso no fueron precisos al priorizar las afecciones urinarias, dado que los síntomas del paciente indicaban la necesidad de centrarse en este sistema. Hubo un enfoque que considero condiciones menos relacionadas, como la lipidosis hepática o la colangiohepatitis. El manejo de los problemas se llevó a cabo siguiendo un protocolo correcto, abordando cada uno según

la lista de problemas identificados.

A pesar de tener la diabetes mellitus como diagnóstico presuntivo, realizar una medición de glicemia durante la consulta o dejar indicada la toma de esta, habría sido una decisión más acertada. Este paso podría haber confirmado el diagnóstico de manera más temprana y permitido una intervención inmediata, mejorando de forma potencial el pronóstico del paciente.

La decisión de no hospitalizar al paciente fue prudente, considerando que el estrés en los gatos es un factor que puede agravar la sintomatología y empeorar la condición clínica general. El estrés también puede llevar al animal a dejar de comer, lo cual, a su vez, podría desencadenar complicaciones adicionales como la colangiohepatitis. Por lo tanto, evitar la hospitalización ayudó a minimizar estos riesgos.

La obesidad es un factor de riesgo bien documentado para el desarrollo de FLUTD debido a su asociación con el sedentarismo y la propensión a la formación de cristales urinarios (Forrester & Towell, 2015). En el paciente, la obesidad podría haber contribuido a su condición, exacerbando la inflamación y la obstrucción urinaria. El control de peso es una estrategia que se debe considerar para favorecer el riesgo de recurrencia y mejorar el pronóstico a largo plazo.

Las indicaciones para el manejo en casa recomiendan aumentar la disponibilidad de recursos. Sin embargo, la tutora solo añadió un arenero más, lo cual resulta insuficiente dado el gran número de gatos que habitan en la misma vivienda. Sería recomendable sugerir un plan de enriquecimiento ambiental y actividad física como parte del manejo de la obesidad.

Los urolitos son formaciones sólidas policristalinas que se originan a partir de

sustancias presentes en la orina, las cuales se concentran y solidifican debido a la interacción de múltiples anomalías orgánicas, lo que requiere una identificación precisa para un manejo adecuado a largo plazo (Astuty et al., 2020)

El tratamiento orientado a este caso se basó en reducir el estrés, mejorar la hidratación para corregir desbalances electrolíticos y parámetros bioquímicos, el manejo de analgesia y una dieta adecuada para prevenir recurrencias, alineándose a las recomendaciones de la literatura.

El manejo dietético y ambiental es determinante en el tratamiento de FLUTD, de forma más detallada en CIF, donde el estrés exagera los síntomas (Sparkes, 2018). Aunque en este caso no se sospecha de CIF como causante del FLUTD porque es más común que los felinos afectados sean de mediana edad (2-7 años) y poco frecuente en felinos de más de 8 años. (Naarden & Corbee, 2019). En este caso, se realizaron cambios en la dieta, y se hicieron recomendaciones para mejorar el entorno del gato para reducir el estrés y prevenir la recurrencia de los síntomas, respaldado por estudios que sugieren la eficacia de estas medidas (Forrester & Towell, 2015).

La combinación de tratamiento médico, manejo dietético y ambiental personalizado fue esencial para la mejoría del paciente. La literatura apoya estos enfoques, destacando que el manejo integral mejora la calidad de vida de los gatos afectados y reduce la incidencia de recurrencias (Cardenas, 2024). En este caso el seguimiento y el manejo ambiental fue muy limitado por los recursos de la tutora, se limitó al cambio de concentrado y agregar un solo arenero.

En el abordaje del caso clínico, no se consideró la adición de alimento húmedo a la dieta, lo cual es una medida importante para incrementar el consumo de agua,

mejorando así la hidratación y el balance dietético. Es importante resaltar que existen situaciones donde los mecanismos homeostáticos de la hidratación pueden verse comprometidos, haciendo que los gatos sean más susceptibles a la deshidratación. Promover la ingesta de agua es beneficioso en gatos con pérdidas de agua aumentadas, como aquellos con enfermedad renal crónica, diabetes mellitus, o casos de vómitos y diarrea. También es de gran relevancia en gatos que presentan una disminución en la ingesta de agua debido a la inapetencia, así como en aquellos que sufren de enfermedades del tracto urinario inferior felino (FLUTD). (Groves, 2021). Se ha documentado que alimentar con comida húmeda se asocia con una mayor ingesta diaria de agua y un aumento en el volumen de orina en comparación con la comida seca (He et al., 2022).

La cistocentesis es la técnica preferida para obtener muestras de orina cuando se necesita evitar la contaminación. Este procedimiento consiste en extraer la muestra de la vejiga, sin que pase por la uretra, donde podrían estar presentes bacterias u otros contaminantes. Es valioso para diagnósticos precisos de infecciones del tracto urinario, ya que proporciona muestras estériles necesarias para un análisis adecuado. A diferencia del uso de sondas, que puede introducir bacterias en la vejiga o causar traumatismos, la cistocentesis minimiza estos riesgos y reduce la probabilidad de contaminación bacteriana, asegurando la pureza de la muestra para el análisis microbiológico (Manfredi, 2019). En este caso la toma del uroanálisis se realizó obteniendo la muestra a través de la sonda, lo que pudo haber alterado el resultado de esta.

La hidratación es de gran importancia en el manejo de FLUTD. La baja ingesta de

agua contribuye a la concentración de la orina, lo que puede exacerbar la formación de cristales y la irritación del tracto urinario. (He et al., 2022). En el caso de este paciente la deshidratación, reflejada en su negativa a beber agua y el vómito constante, que agravó su condición.

La dieta inicial, que manejaba la tutora y que se manejó en algunos días específicos de hospitalización era inadecuada, contribuyendo de manera significativa a los problemas urinarios, como se presume en este caso donde se desarrolló una urolitiasis. Una dieta alta en magnesio y fósforo, junto con bajo consumo de agua, puede predisponer a los gatos a desarrollar urolitiasis y otros trastornos urinarios (He et al., 2022). Cabe resaltar que el estrés y la falta de recursos adecuados fueron factores clave en la exacerbación de los síntomas.

La situación financiera de la tutora del gato también fue un desafío para el manejo continuo de la enfermedad. Se implementaron estrategias de bajo costo, como cambios dietéticos hacia alimentos húmedos y enriquecidos con agua, y la mejora del entorno del gato para reducir el estrés. Estas medidas pueden ser efectivas para controlar los síntomas de FLUTD sin incurrir en altos costos (He et al., 2022).

La falta de recursos para realizar ecografías de control limitó la capacidad para evaluar la evolución de la condición del paciente. La ecografía es esencial para monitorear la presencia de urolitos, inflamación y otras anormalidades del tracto urinario. Sin este seguimiento, es difícil ajustar el tratamiento de manera precisa y proactiva, lo que puede contribuir a una recurrencia en un corto periodo de tiempo.

El uso de Prazosina, un bloqueador alfa-1 adrenérgico, ha sido debatido en la literatura. Aunque algunos estudios sugieren que puede ayudar a reducir los episodios

de obstrucción uretral, otros estudios indican que no reduce de forma significativa el riesgo de reobstrucción y puede aumentar el riesgo de recurrencia, no se medicó para el dolor en la primera consulta aun cuando se reporta que es importante el control del dolor (Rozanski & Wayne, 2022)

Estos hallazgos sugieren que debido a que la mayoría de las obstrucciones uretrales ocurren en la zona donde la Prazosina no ejerce un efecto farmacológico, no se obtiene un efecto terapéutico significativo (Rozanski & Wayne, 2022)

La evidencia actual no respalda la hipótesis de que los espasmos uretrales contribuyan a la obstrucción uretral en los gatos, lo que cuestiona aún más la justificación del uso de relajantes musculares uretrales como la Prazosina en el manejo de esta condición (Conway et al., 2022).

Se resalta la necesidad de reevaluar las estrategias de manejo para la obstrucción uretral en gatos y de considerar alternativas terapéuticas que aborden de manera más efectiva las características específicas de la anatomía y fisiopatología uretral felina.

Evaluar la posibilidad de usar antidepresivos tricíclicos como la Amitriptilina en este caso podría haber ofrecido y una reducción en la recurrencia de los síntomas (Heseltine, 2019).

Diversos estudios han indicado que medicamentos como el Dantroleno y la Succinilcolina son eficaces en el tratamiento de condiciones neuromusculares. A pesar de esto, en Colombia, la adquisición y administración de estos fármacos pueden enfrentar obstáculos significativos debido a la disponibilidad limitada en el mercado local y la necesidad de una dosificación precisa para evitar efectos adversos. Adicional a esto, se debe tener en cuenta que ambos medicamentos pueden causar efectos secundarios

sistémicos, lo que añade una complejidad extra a su manejo clínico (Casoria, Felisberto, Auckburally & Flaherty, 2023).

Por otro lado, el Atracurio Besilato (AB) emerge como una alternativa prometedora. Este relajante neuromuscular se distingue por no depender de la función hepática y renal para su metabolismo, lo que lo convierte en una opción más segura y versátil para una amplia variedad de pacientes. Investigaciones recientes han demostrado que el AB no solo es efectivo para inducir la relajación muscular, sino que también tiene un perfil de seguridad favorable, disminuyendo el riesgo de complicaciones sistémicas asociadas con otros relajantes neuromusculares. Por estas razones, el AB podría ser una opción preferible en el contexto clínico colombiano, ofreciendo una combinación óptima de eficacia y seguridad. Pero aún se requieren estudios (Casoria et al., 2023).

Según el hemoleucograma del paciente, se observó una ligera neutrofilia. Esto puede atribuirse a la inflamación presente en el tracto urinario inferior, ya que los mediadores inflamatorios generan sustancias quimiotácticas que estimulan la liberación de neutrófilos desde la médula ósea y su migración hacia las áreas inflamadas. La neutrofilia es un indicador común de inflamación y puede ser un signo de la respuesta del cuerpo a la infección o irritación de las vías urinarias (Saenz, 2021)

La química sanguínea realizada indicó un aumento de la creatinina y del nitrógeno ureico en sangre, causando un estado de azotemia postrenal debido a la obstrucción que impedía la evacuación de la orina y resultaba en una menor producción de esta (Ay, Tuna, Ulutas & Voyvoda, 2021)

El rango normal de creatinina en gatos establecido por el laboratorio es bastante

elevado, llegando hasta 2.0 mg/dl. Según la International Renal Interest Society (IRIS), los valores de creatinina en esta especie deben estar por debajo de 1.6 mg/dl. Esta discrepancia puede llevar a la interpretación errónea de niveles elevados de creatinina como normales. Por lo tanto, es importante que los médicos veterinarios y el personal de laboratorio se mantenga actualizado y consulte de forma constante bibliografía confiable para evitar errores en el diagnóstico de enfermedad renal y, en consecuencia, en el abordaje terapéutico adecuado. (International Renal Interest Society, 2023).

Algunos pacientes experimentan azotemia debido a la retención de productos nitrogenados de desecho en la sangre, originados del catabolismo proteico, tales como BUN (urea), creatinina, ácido úrico, aminas aromáticas, fenoles y sus derivados. Estos productos no siempre indican problemas renales, sino que pueden estar asociados a obstrucciones uretrales. Por ello, es importante medir BUN y creatinina cuando se sospecha de una obstrucción, ya que la acumulación de estos desechos puede agravar la condición del paciente. La creatinina, filtrada en el glomérulo y no reabsorbida, y la urea, que se reabsorbe de forma parcial en el túbulo, aumentan en la sangre cuando hay una reducción en el volumen de filtrado glomerular. La reabsorción de la urea se incrementa cuando disminuye el flujo urinario, como sucede en la obstrucción uretral, lo que explica su elevación en estos casos. (Ay et al., 2021). En esta caso no se realizaron análisis específicos a evaluar iones o gases arteriales, pero si pruebas básicas (hemoleucograma, química sanguínea, uroanálisis y ecografía abdominal) como se orienta según Cardenas (2024)

En el uroanálisis se observó la orina de aspecto turbio y rojiza y se confirmó la hematuria. También se identifican niveles elevados de proteínas, junto con la detección

de leucocitos y, en el sedimento células epiteliales. La hematuria puede tener diversas causas, como la inflamación o un trauma en el tracto urinario, que también puede ser inducido mediante la palpación, la cateterización o la cistocentesis. (Kovarikova, et al. 2020).

La obstrucción de la uretra aumenta la presión en la vejiga y la uretra proximal, provocando una hemorragia submucosa y, en consecuencia, una mayor hematuria, en gatos. La piuria sugiere una posible infección urinaria, la cual debe ser confirmada mediante un cultivo de orina. La proteinuria, en este contexto, está más asociada con una alteración postrenal, donde las proteínas provienen de secreciones, hemorragias y procesos exudativos causados por la inflamación, que a su vez puede ser tanto causa como consecuencia de la obstrucción. La presencia de células epiteliales podría estar vinculada al daño generado por la presión, la inflamación subsecuente o una posible infección. (Ay et al., 2021).

El extracto de arándano se ha utilizado para tratar infecciones urinarias debido a su capacidad para inhibir la adhesión bacteriana al urotelio. Aunque, su eficacia en gatos con cistitis intersticial felina (CIF) no está respaldada por completo por la evidencia científica existente, por lo que se requieren más estudios para confirmar su utilidad (Colombino et al., 2021). Por otra parte, las tabletas concentradas de arándano están contraindicadas en estos casos debido a que proporcionan una ligera acidificación de la orina y son altas en oxalato, lo cual puede ser perjudicial (Chew et al., 2011). En este caso particular, se indicaron tabletas de arándano durante la atención inicial con el fin de favorecer la acidificación de la orina. Sin embargo, como lo señala la literatura, esto puede ser contraproducente, ya que no se conoce la composición exacta de los

urolitos (Colombino, Cavana, Martello, Devalle, Miniscalco, et al, 2021).

Las limitaciones de los estudios incluyen la falta de seguimiento a largo plazo del paciente para evaluar la recurrencia de los síntomas y la efectividad continua del manejo dietético y ambiental. Aunque se utilizaron diversas herramientas diagnósticas y terapéuticas, la variabilidad en la respuesta individual a los tratamientos puede influir en los resultados. Se necesita más investigación para confirmar la eficacia de ciertos tratamientos, como el uso de Glicosaminoglicanos, Prazosina y Extractos de arándano en gatos con FLUTD (Colombino et al., 2021).

Los Aminoglicanos, como la Glucosamina y el Sulfato de condroitina, son utilizados para reforzar la capa de glucosaminoglicanos en la vejiga. (Cely & Rodríguez, 2016). Esta capa protege el epitelio vesical de irritantes en la orina y reducir la inflamación neurogénica que caracteriza la cistitis idiopática felina (CIF). En el caso de Tom, la implementación de estos suplementos podría haber sido beneficiosa para disminuir la irritación vesical causada por la urolitiasis y cistolitiasis y mejorar la barrera protectora de la vejiga, aunque la evidencia clínica de su efectividad es aún limitada y no concluyente, y algunos autores reportan alteraciones digestivas como vómitos y diarreas (Chew et al., 2011).

La decisión de enviar al paciente a manejo ambulatorio debido al aumento del estrés durante la hospitalización fue acertada, ya que el estrés es un exacerbador conocido de la CIF y otras condiciones urinarias (Gülersoy, Maden, Parlak & Sayin, 2023). El manejo del entorno en el hogar y la reducción del estrés son componentes críticos en el tratamiento de FLUTD, y esta medida pudo haber contribuido a su bienestar general, aunque se debió asegurar que el entorno en casa fuera propicio para su

recuperación.

En este caso, se utilizó Dipirona (metamizol) como analgésico, observándose un buen efecto terapéutico. Este resultado está respaldado por el estudio de Lebkowska-Wieruszewska et al., donde se evaluaron los perfiles farmacocinéticos del metamizol en gatos. Se demostró que la vida media de los metabolitos activos es más prolongada en gatos en comparación con otras especies, lo que sugiere una eliminación más lenta. Esta característica puede atribuirse a la deficiencia de la enzima N-acetiltransferasa polimórfica (NAT2) en los felinos, lo que lleva a concentraciones plasmáticas más elevadas y una acción analgésica prolongada. Estos datos sustentan el uso seguro y eficaz de la Dipirona en la práctica veterinaria, destacando la importancia de administrarla de forma lenta por vía intravenosa para evitar efectos adversos como la sialorrea (Sierra, Buitrago, Martínez, Arellano & Londoño, 2024).

Dentro de la terapéutica instaurada, se eligió el uso de Enrofloxacin para tratar una presunta infección urinaria, basándose en la presencia de bacterias y leucocitos en el análisis de orina del paciente. No se realizó un cultivo previo para confirmar la infección bacteriana aun cuando se indica en la primera parte del tratamiento, esta es una práctica recomendada para evitar el uso innecesario de antimicrobianos y reducir el riesgo de resistencia bacteriana. Cabe resaltar que hay otros antibióticos recomendados ante la falta de cultivo como la Amoxicilina con Clavulanato o Trimetoprima-sulfonamida, con una duración de 3-5 días (15-30mg/kg) (Beckwith & Petersen, 2024).

La Enrofloxacin es un antibiótico fluoroquinolona de amplio espectro, empleado con frecuencia en la práctica veterinaria para tratar infecciones bacterianas. No obstante, la literatura advierte sobre la necesidad de precaución en su uso debido a posibles

efectos adversos en la salud ocular de los gatos, de manera especial cuando se administra en dosis altas o en poblaciones vulnerables, como gatos geriátricos o con insuficiencia renal o hepática (Wiebe & Hamilton,2002).

Dado que el uso de Enrofloxacin no fue basado en un cultivo y que existen riesgos significativos asociados con su administración, en poblaciones vulnerables, se recomienda revisar de manera minuciosa la justificación del uso de este fármaco en futuros casos clínicos. Para mejorar la seguridad del paciente, sería ideal realizar un cultivo de orina antes de iniciar la terapia antimicrobiana, permitiendo así la selección de un antibiótico más específico y menos riesgoso. Sería prudente considerar dosis ajustadas en función del estado renal y hepático del paciente, y monitorear de cerca cualquier signo de toxicidad retinal durante el tratamiento (Beckwith & Petersen, 2024).

Conclusiones

Este estudio se adentra en la Enfermedad del Tracto Urinario Inferior Felino (FLUTD) a través de un caso clínico, de un gato mestizo macho, de 7 años, ilustrando la naturaleza de esta condición. El caso resalta cómo factores como el estrés ambiental, la obesidad y los desequilibrios electrolíticos llevan a signos clínicos como disuria, hematuria y periuria, vomito, anorexia y decaimiento.

El manejo del paciente requirió un enfoque integral, que abarcó una historia clínica detallada, un examen físico completo, pruebas de laboratorio y estudios por imágenes. La detección de urolitiasis y cistitis idiopática guio un tratamiento que combinó fluidoterapia, analgésicos, antibióticos y ajustes dietéticos. Las medidas de enriquecimiento ambiental, diseñadas para reducir el estrés según las fuentes consultadas, se recomendaron a la propietaria, pero es un gato que convive con más otras mascotas y no se sabe si continúen en el tiempo.

La aplicación de herramientas diagnósticas avanzadas y estrategias terapéuticas específicas, como la fluidoterapia y los cambios en la dieta, resultó en una mejora notable en el estado del paciente. Esto subraya la importancia de considerar tanto los factores físicos como emocionales para optimizar la calidad de vida del paciente.

La obesidad del paciente podría haber empeorado la urolitiasis debido a que favorece la aparición de alteraciones metabólicas, reduce la actividad física y disminuye la ingesta de agua, alterando la composición de la orina, lo que facilita la formación de cristales y cálculos, subrayando la necesidad de controlar el peso como parte del manejo del FLUTD. Además, la falta de recursos para un adecuado enriquecimiento ambiental

destacó la importancia de proporcionar un entorno apropiado para la recuperación y la prevención de recurrencias. La ausencia de alimentos húmedos, importantes para la hidratación, también pudo haber afectado de forma negativa la condición del paciente, lo que resalta la importancia de fomentar una adecuada ingesta de agua.

Los análisis de orina y química sanguínea revelaron múltiples alteraciones concordantes con lo reportado en la literatura y que se alinean con el cuadro clínico del paciente. Estos hallazgos proporcionaron información valiosa sobre el estado general del paciente, evidenciando hematuria, proteinuria y un incremento en los niveles de creatinina y nitrógeno ureico en sangre. Tales indicadores permitieron orientar hacia un diagnóstico adecuado y preciso. La discusión destacó la necesidad de reevaluar las estrategias de manejo para la obstrucción uretral y considerar terapias alternativas, como los antidepresivos tricíclicos y los suplementos de glicosaminoglicanos, cuyo uso requiere más investigación para confirmar su eficacia y seguridad.

Es difícil asegurar que los tutores logren optimizar las condiciones ambientales y nutricionales de los pacientes, lo que representa un desafío para implementar un tratamiento integral que cumpla con los objetivos terapéuticos. Esto requiere de un esfuerzo colaborativo entre ambas partes. Asimismo, la sintomatología clínica del paciente coincide con lo reportado en la literatura sobre el FLUTD. En este caso, el paciente presentó signos como estranguria, periuria, hematuria y disuria, todos ellos mencionados en estudios previos.---

El uso de antibióticos sin la realización previa de un cultivo que confirme la presencia de una infección bacteriana resalta la necesidad de implementar prácticas más rigurosas y

de considerar antibióticos de menor riesgo. Se recomienda que, siempre que sea posible, la antibioticoterapia se base en el uso de cultivos y antibiogramas, con el fin de lograr una terapia más precisa, evitar complicaciones y reducir el riesgo de resistencia antimicrobiana.

Además, la cistocentesis, en lugar de la utilización de sondas, es preferible para evitar la contaminación bacteriana al obtener muestras de orina, según la literatura.

Este caso demuestra la importancia de un manejo integral del FLUTD que considere todos los factores contribuyentes y la necesidad de estrategias de tratamiento adaptadas a cada paciente. La combinación de conocimientos teóricos y prácticos en el manejo del FLUTD muestra que abordar tanto los aspectos físicos como emocionales del paciente es fundamental para el éxito terapéutico y la mejora de la calidad de vida de los felinos afectados.

En conclusión, es esencial seguir investigando para mejorar las estrategias de diagnóstico y tratamiento del FLUTD, promoviendo así un cuidado más eficaz y personalizado para los gatos con esta compleja condición que se ha vuelto crónica, y especialmente en entornos con una alta densidad de animales, como el caso expuesto.

Referencias

- Astuty, A. T. J. E., Tjahajati, I., & Nugroho, W. S. (2020). Detection of feline idiopathic cystitis as the cause of feline lower urinary tract disease in Sleman Regency, Indonesia. *Veterinary World*, 13(6), 1108-1112. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.1108-1112>
- Ay, C. D., Tuna, G. E., Ulutaş, B., & Voyvoda, H. (2021). Clinicopathological Characteristics of Cats with Obstructive Lower Urinary Tract Disease in the Aydın Province (Turkey). *Kocatepe Veterinary Journal*, 14(4), 474-481.
- Beckwith-Cohen, B., & Petersen-Jones, S. M. (2024). Manifestations of systemic disease in the retina and fundus of cats and dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 11, 1337062.
- Cardenas, S. V. F. (2024). *Actualización en el diagnóstico y el tratamiento de la Enfermedad del Tracto Urinario Inferior Felino* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Mayor de San Marcos).
- Casoria, V., Felisberto, R., Auckburally, A., & Flaherty, D. (2023). Generalised neuromuscular blockade after intraurethral administration of atracurium besilate in a male cat with urethral obstruction. *Journal Of Small Animal Practice*, 64(12), 797-800. <https://doi.org/10.1111/jsap.13628>
- Cely D. Y Rodríguez, N. (2016). Reporte de caso clínico: enfermedad del trato urinario inferior felino (trabajo de grado). Universidad de Ciencias aplicadas y ambientales.
- Colombino E, Cavana P, Martello E, Devalle V, Miniscalco B, Ravera N, Zanatta R, Capucchio MT, Biasibetti E. A new diet supplement formulation containing cranberry extract for the

treatment of feline idiopathic cystitis. *Nat Prod Res.* 2022 Jun;36(11):2884-2887. doi: 10.1080/14786419.2021.1925273. Epub 2021 May 27. PMID: 34039227.

Conway DS, Rozanski EA, Wayne AS. Prazosin administration increases the rate of recurrent urethral obstruction in cats: 388 cases. *J Am Vet Med Assoc.* 2022;1-6. doi:10.2460/javma.21.10.0469

Cooper, E., & Scansen, B. A. (2020). Obstructive Uropathy. *Clinical Small Animal Internal Medicine*, 1109-1122.

Cornell Feline Health Center (2016). Feline lower urinary tract disease. Cornell University College of Veterinary Medicine. <https://www.vet.cornell.edu/departments-centers-and-institutes/cornell-feline-health-center/health-information/feline-health-topics/feline-lower-urinary-tract-disease#FLUTD>

Da Rosa Gomes, V., Ariza, P. C., De Queiroz, L. L., & Fioravanti, M. C. S. (2022). Physicochemical techniques for determining the composition of canine and feline uroliths: a literature review. *Ciência Rural*, 52(1). <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20201116>

Chew D. J., DiBartola S. P. y Schenck P. A. (2011). Canine and Feline Nephrology and Urology. En *Elsevier eBooks*. <https://doi.org/10.1016/c2009-0-53834-2>

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

- Ford, R. B., & Mazzaferro, E. M. (2012). Clinical signs. En *Elsevier eBooks* (pp. 381-441).
<https://doi.org/10.1016/b978-1-4377-0798-4.00003-7>
- Jones, E., Palmieri, C., Thompson, M., Jackson, K., & Allavena, R. (2021). Feline Idiopathic Cystitis: Pathogenesis, Histopathology and Comparative Potential. *Journal Of Comparative Pathology*, 185, 18-29. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2021.03.006>
- Forrester, S. D., & Roudebush, P. (2007). Evidence-Based Management of Feline Lower Urinary Tract Disease. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice/Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 37(3), 533-558.
<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2007.01.009>,
- Groves, E. (2021). Moisture matters: a focus on feline hydration. *The Veterinary Nurse*, 12(4), 162-168. <https://doi.org/10.12968/vetn.2021.12.4.162>
- Gülersoy, E., Maden, M., Parlak, T. M., & Sayin, Z. (2023). Diagnostic effectiveness of stress biomarkers in cats with feline interstitial and bacterial cystitis. *Veterinary Clinical Pathology*, 52(1), 88-96.
- Gunn-Moore D. Feline lower urinary tract disease. *J Feline Med Surg*. 2003 Apr;5(2):133-8. doi: 10.1016/S1098-612X(02)00129-8. PMID: 12670440.
- He, C., Fan, K., Hao, Z., Tang, N., Li, G., & Wang, S. (2022). Prevalence, Risk Factors, Pathophysiology, Potential Biomarkers and Management of Feline Idiopathic Cystitis: An Update Review. *Frontiers In Veterinary Science*, 9.
<https://doi.org/10.3389/fvets.2022.900847>

Heseltine, J. (2019). Diagnosing and Managing Feline Lower Urinary Tract. International Renal Interest Society (2023). IRIS Staging of CKD. <http://www.iris-kidney.com/guidelines/index.html>

Hoehne S. (2019). *Management of Potassium Disorders in the Emergency Room - EVECC 2019. Congreso Europeo de Urgencias Veterinarias y Cuidados Intensivos - VIN.*(s. f.). <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?pld=23848&catId=135007&id=9257727&print=1>

Jones E, Palmieri C, Thompson M, Jackson K, Allavena R. Feline Idiopathic Cystitis: Pathogenesis, Histopathology and Comparative Potential. *J Comp Pathol.* 2021 May; 185:18-29. doi: 10.1016/j.jcpa.2021.03.006. Epub 2021 Apr 16. PMID: 34119228.

Kaul, E., Hartmann, K., Reese, S., & Dorsch, R. (2019). 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>

Kovarikova, S., Simerdova, V., Bilek, M., Honzak, D., Palus, V., & Marsalek, P. (2020). Clinicopathological characteristics of cats with signs of feline lower urinary tract disease in the Czech Republic. *Veterinární Medicína*, 65(3), 123-133. <https://doi.org/10.17221/146/2019-vetmed>

Manfredi, S. (2019). Diagnostic and Therapeutic Cystocentesis in Dogs and Cats: Considerations. *Journal Of Dairy & Veterinary Sciences*, 9(5). <https://doi.org/10.19080/jdvs.2019.09.555775>

Naarden, B., & Corbee, R. J. (2019). The effect of a therapeutic urinary stress diet on the short-term recurrence of feline idiopathic cystitis. *Veterinary Medicine And Science*, 6(1), 32-38. <https://doi.org/10.1002/vms3.197>

Núñez L, Bouda J. Patología clínica veterinarias. 2ª ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2007.

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

Sierra, I. C. R., Buitrago, J. D. R., Del Pilar Martínez Zapata, M., Arellano, J. M., & Puerta, J. H. L. (2024). Evaluación de la eficacia analgésica del metamizol (dipirona) en comparación con meloxicam en el tratamiento del dolor posoperatorio en felinos sometidos a ovariectomía. *Revista de Medicina Veterinaria*, 48. <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss48.14>

Sparkes A. Understanding feline idiopathic cystitis. *Vet Rec*. 2018 Apr 28;182(17):486. doi: 10.1136/vr.k1848. PMID: 29700187.

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

Weese, J. S., Blondeau, J., Boothe, D., Guardabassi, L. G., Gumley, N., Papich, M., ... Sykes, J. (2019). *International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID)*

guidelines for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs and cats. The Veterinary Journal. doi: 10.1016/j.tvjl.2019.02.008

Wiebe, V., & Hamilton, P. (2002). *Fluoroquinolone-induced retinal degeneration in cats. Journal of the American Veterinary Medical Association, 221(11), 1568–1571.*
doi:10.2460/javma.2002.221.1