

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO

HEREDIA

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**Indicadores de mortalidad en gatos con obstrucción uretral a partir de
sus resultados de laboratorio al llegar a consulta**

Tesis para optar el Título Profesional de
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Irma Lisette Oré Fuentes

Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Lima, Perú

2025

Irma Lisette Oré Fuentes

Indicadores de mortalidad en gatos con obstrucción uretral a partir de sus resultados de laboratorio al llegar a consulta

Irma Lisette Ore Fuentes
SERVICIO DE REPORTES DE SIMILITUD 2025
Unidad Educación a Distancia

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::1:3297435878

Fecha de entrega

17 jul 2025, 8:10 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

17 jul 2025, 8:11 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

Indicadores_de_mortalidad_en_gatos_con_obstrucción_uretral_a_partir_de_sus_resultados_de_l....docx

Tamaño de archivo

2.2 MB

39 Páginas




8690 Palabras

47.063 Caracteres

20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

19%  Fuentes de Internet
14%  Publicaciones
16%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dedicatoria

Todo este esfuerzo se lo dedico a Oby, compañero incondicional durante 15 complejos años y cuya partida aún no termina de curar.

Agradecimientos

Me gustaría agradecer al Dr. Renato Zúñiga, por acompañarme en esta larga y casi interminable lucha por terminar mi investigación, gracias por no darse por vencido y recibirme positivamente ante cada mínimo avance.

Igualmente, gracias a la Dra. Paz Bringas por facilitarme el acceso a tan importante base de datos y gracias a la Dra. Camila Sánchez-Carrión por aconsejarme ante las preguntas más inesperadas que surgieron al revisar estos casos.

Gracias a mis amigas y familia por estar ahí, a pesar de la larga espera. Gracias a mis padres, cuyos esfuerzos me permitieron llegar aquí. Gracias a Oby y Chun, mis mascotas, por el calor que solo sus presencias son capaces de brindar.

Tabla de contenido

Dedicatoria	3
Agradecimientos	4
Tabla de contenido	5
Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Materiales y Métodos	16
1. Lugar de Estudio	16
2. Tipo de Estudio	16
3. Población	16
4. Recolección y análisis de datos	17
5. Consideraciones éticas	19
Resultados	20
1. Hallazgos generales	20
2. Hallazgos de laboratorio	21
3. Sobrevivientes y fallecidos	26
Discusión	28
Conclusiones	36
Referencias	37

Resumen

La obstrucción uretral en felinos es una emergencia mortal, pero tratable, que requiere de tratamiento multifocal de alto costo. Poder brindar un pronóstico acertado a partir de las condiciones del paciente al llegar a consulta es importante en la comunicación con el propietario. La mortalidad del cuadro se debe principalmente a desequilibrios metabólicos que terminan desencadenando alteraciones en la conducción cardiovascular y falla multiorgánica, por lo que el presente estudio busca determinar los indicadores de mortalidad en gatos de obstrucción uretral a partir de sus resultados de laboratorio. Para ello, se filtraron las historias de una clínica veterinaria de atención exclusiva a felinos entre los años 2018 y 2022, de donde se seleccionaron 256 pacientes para extraer sus resultados de hemograma, bioquímica, electrolitos, urianálisis y urocultivo. Se ordenaron y analizaron los datos para determinar las principales alteraciones en el grupo de sobrevivientes y el de mortalidad, enfrentándolos con la prueba Chi Cuadrado de Pearson para evaluar si existe correlación significativa entre las variables y el fallecimiento de los pacientes. Los resultados demostraron que, además de las alteraciones convencionales a considerar como hiperkalemia, hipercreatininemia, hiperfosfatemia e hiperuremia; también hubo significancia estadística en la hiperosmolaridad y los ratios de Sodio:Potasio < 27 y Calcio:Potasio < 1.35 ($p=0.000$). Estos hallazgos sugieren que tales resultados pueden ser usados como predictivos de mortalidad en pacientes de obstrucción uretral.

Palabras clave: FLUTD, obstrucción uretral, felinos, sobrevivencia

Abstract

Feline urethral obstruction is a mortal but treatable emergency that requires a high-cost multifocal treatment. To allow a good communication, it is important to be able to give the realest prognostic to the owner since the patient arrival. Mortality is linked to metabolic disturbances that cause cardiovascular electrical conduction alterations and multiorgan failure, which is why the present study seeks to determinate mortality indicators in cats with urethral obstruction from their laboratory test results. For that, the records from a feline-exclusive veterinary were filtered from 2018 to 2022, obtaining 256 medical records as well as their CBC, biochemistry, electrolytes, urinalysis and urine culture results. All the data was organized and analyzed to determinate the main alterations in the survivor and mortal group, using Pearson's chi-squared test to evaluate if there was a significant correlation between these variables and the death of the patients. The results suggest that, besides conventional parameters such as hyperkalemia, hypercreatininemia, hyperphosphatemia and hyperuremia, there was also statistical significance in hyperosmolality and Sodium:Potassium <27 and Calcium:Potassium <1.35 ratios ($p=0.000$). These findings suggest that those results may act as mortality predictors in urethral obstruction patients.

Keywords: FLUTD, urethral obstruction, felines, survival

Introducción

Actualmente, el ser humano tiende a optar por una gran variedad de mascotas además de perros, entre las que están las aves, roedores, reptiles y felinos domésticos (Tilford, 2022). La preferencia por gatos mascota se ha ido incrementando hasta competir muy de cerca con la de canes en el mundo.

En Europa, hay una alta predilección por la tenencia de gatos; por ejemplo, Alemania cuenta con casi la misma cantidad de tutores de gatos y perros. Aun cuando en China y Estados Unidos se sigue dando el favoritismo por los canes en un 68% y 74% respectivamente, a comparación de la preferencia felina del 40% y 47%, la brecha se va haciendo más pequeña en los últimos años (Armstrong, 2022; Health For Animals, 2022). En el Perú, el 42.4% de hogares con mascotas contaba con gatos y el 78.7% era ocupado por perros (CPI, 2018), pero tan solo un año después el grupo de felinos creció en un 59% mientras que el de caninos solo en un 30%, siguiendo la tendencia a nivel mundial (Ochoa, 2019).

Gracias a esta tendencia, unido a la necesidad de separar la clínica de perros y gatos, es que se ha logrado la evolución de la medicina felina y de esta manera se ha podido caracterizar las tendencias de problemas de salud en dicha especie.

La enfermedad del tracto urinario inferior felino (FLUTD, por sus siglas en inglés de *Feline Low Urinary Tract Disease*), abarca un conjunto de afecciones de distintas etiologías, pero caracterizadas por signos clínicos similares en los que se describe dolor al orinar (estranguria), micciones múltiples y constantes (polaquiuria), micción fuera de lugares preestablecidos como la caja de arena (periuria) y/o la presencia de sangre en orina (hematuria). También pueden observarse cambios en el comportamiento propios de dolor e incomodidad como lo son el acicalamiento

excesivo de la zona genital, vocalización, respuesta agresiva o huraña a la manipulación, entre otros.

Múltiples autores a nivel mundial han descrito al paciente con FLUTD y concluyen que la mayor cantidad de cuadros son causados por la cistitis idiopática felina (CIF) (55 - 57%), seguida de urolitiasis (11.8 - 22%), tapones uretrales (10 - 21%) y, en menor medida, infecciones urinarias (11.8%) (ver Tabla 1).

Las FLUTD pueden verse complicadas cuando la uretra se ve bloqueada, lo que impide la salida normal de la orina y genera una FLUTD obstructiva. En un estudio del 2005, Gerber *et al.* indicaron que el 58.4% de los casos de FLUTD terminaron en obstrucción uretral (OU), mientras que en el 2011 Sævik *et al.* publicaron que solo un 28.6% de sus casos de FLUTD tuvieron dicha complicación. Al clasificar las causas de los casos de FLUTD obstructiva, hay mayor discrepancia, ya que un autor indica también a la CIF como principal causa con un 53% (Gerber *et al.*, 2008), mientras que otro ni la considera entre sus etiologías y adjudica el 73.5% de casos a los tapones uretrales (Sævik *et al.*, 2011). Igualmente, uno describe cistitis bacteriana y el otro no (ver Tabla 1).

Tabla 1. Resumen de etiologías de FLUTD obstructiva y no obstructiva.

Etiologías	FLUTD No obstructiva			FLUTD Obstructiva	
	Kruger <i>et al.</i> , 1991	Gerber <i>et al.</i> , 2005	Sævik <i>et al.</i> , 2011	Gerber <i>et al.</i> , 2008	Sævik <i>et al.</i> , 2011
CIF	55%	57%	55.50%	53%	
Urolitiasis	21%	22%	11.80%	29%	17.70%
Tapones uretrales	21%	10%	21%	18%	73.50%
ITU	2%	8%	11.80%		8.80%

Siendo que la CIF es el principal factor tanto para la FLUTD obstructiva como no obstructiva, se han llevado a cabo múltiples estudios respecto a su naturaleza, relacionándola con ser macho, de raza y padecer de obesidad, pues esta última

indicaría inactividad, algo propio de un gato en estrés. Estos gatos también prefieren huir ante gatos extraños, demostrando pobre control de la situación (Cameron *et al.*, 2004). La Modificación Ambiental Multimodal (MEMO en inglés) ha tenido éxito en estos casos disminuyendo los signos de FLUTD, miedo, nerviosismo, signos respiratorios, comportamientos agresivos y signos gastrointestinales (Buffington *et al.*, 2006). De igual forma, las etiologías pueden ser múltiples, ya que pacientes con urolitiasis reincidieron episodios de FLUTD con CIF, y pacientes que inicialmente tenían CIF terminaron por desarrollar urolitiasis o infecciones urinarias (Lund y Eggertsdóttir, 2019).

Los casos de FLUTD obstructiva representan entre el 9 (Lee y Drobatz, 2003) y 4.63% de emergencias en felinos, y el 8.11% de emergencias en gatos machos (Hetrick y Davidow, 2013). Se trata de una emergencia reversible que puede tornarse mortal si no recibe pronto tratamiento, con una sobrevivencia del 91% (Hall *et al.*, 2015), 93.6% (Lee y Drobatz, 2003) y 94.3% (Nevins y Thomas, 2015) según diversos estudios de Estados Unidos, aunque Gerber *et al.* (2008) indicaron un 74% en Suiza.

Al ser un cuadro que puede agravarse en cuestión de horas, la atención del tutor hacia los cambios en su mascota es un factor que puede determinar su sobrevivencia. Por ejemplo, se observaron mayores niveles de hiperkalemia, un disturbio mortal directamente proporcional al tiempo de obstrucción, en gatos con estilo de vida *outdoor* (es decir, que son libres de salir a la calle) y en aquellos que sufrían de OU por primera vez. Esto se relaciona a la observación por parte del tutor al tener a la mascota más tiempo en casa o haber tenido una educación previa por situaciones similares pasadas, permitiendo buscar atención veterinaria en etapas tempranas de la OU (Lee y Drobatz, 2006).

Los signos clínicos pueden ser inespecíficos como vómitos, inapetencia, letargia y vocalización, pero suelen acompañarse de estranguria, hematuria, polaquiuria y acicalamiento excesivo de la zona genital. Al examen físico se encuentra una vejiga distendida, dura, pletórica y a veces dolorosa, a menos de que esta haya colapsado posterior a una ruptura vesical (Balakrishnan y Drobatz, 2013). En muchas ocasiones, la tensión abdominal será muy severa a causa del dolor y la examinación ecográfica resultará ser una herramienta con mayores aportes al observar con exactitud la distensión de la vejiga y uretra. Una temperatura corporal de $< 36^{\circ}\text{C}$ aunado a bradicardia se relaciona a hiperkalemia severa en un 98 a 100% de gatos (Lee y Drobatz, 2006). De igual forma, los gatos normotensos resultaron ser quienes mayores niveles de azotemia, hiperkalemia e/o hipocalcemia presentaron, contrario a los pacientes hipertensos con valores mucho más estables; si bien la causa no es del todo clara, podría relacionarse con que lo normal sería esperar hipertensión por el estrés y dolor del cuadro, pero ello se vería enmascarado cuando las alteraciones metabólicas son muy severas. Auscultar alteraciones cardíacas ya era motivo para sospechar de hiperkalemia (Malouin *et al.*, 2007).

Dentro de las alteraciones de laboratorio más comunes de hallar y de mayor importancia clínica se tienen la hiperkalemia, hipocalcemia y acidosis metabólica (Balakrishnan y Drobatz, 2013). Sævik *et al.* (2011) señalan una elevación similar de la creatinina tanto para el grupo con OU como para el que no presentó OU, en un 29.4% y 20% respectivamente; sin embargo, los niveles de úrea en sangre tuvieron una diferencia más notoria al verse incrementados en el 91.2% de pacientes con OU y solo en el 24.7% de los que no tuvieron OU. Los casos de OU también cuentan con una mayor tendencia a la hipocalcemia que los casos de FLUTD no obstructiva, siendo que la causa no es del todo clara, se ha reportado múltiples veces en la literatura

(Gerber *et al.*, 2005). Ejemplo de ello es el estudio realizado por Hall *et al.* (2015), en el que hallaron un 27% de este disturbio.

La frecuencia de hiperkalemia varía enormemente, siendo del 20% (Gerber *et al.*, 2005), 33% (Hall *et al.*, 2015) y 46% (Malouin *et al.*, 2007). Igualmente, la hiperkalemia severa (>8 mmol/l) puede representar un 9% (Hall *et al.*, 2015), 10.2% (Seo *et al.*, 2021), 12% (Lee y Drobatz, 2003) o incluso un 39.3% (Nevins y Thomas, 2015).

Los niveles de BUN y creatinina son importantes en la monitorización del paciente de azotemia post renal, siendo que puede darse una elevación de creatinina en el 41% de los casos y de BUN en el 59% (Hall *et al.*, 2015). Gerber *et al.* (2005) señalan que estas alteraciones se vieron en el 29% de pacientes con OU, mientras que para Brabson *et al.* (2015) se dieron en el 47%. En otro estudio, el incremento de creatinina fue moderado (2 – 5 mg/dl) en un 23.2% y severo (>5mg/dl) en un 42.7% (Nevins y Thomas, 2015) y, de manera muy parecida, Seo *et al.* (2021) indicaron un 43.7% de hipercreatininemia severa.

La osmolalidad se define como el número de partículas de soluto por kilogramo de solvente. Su utilidad yace en el hallazgo de desequilibrios hidroelectrolíticos, lo que afecta directamente al balance osmótico del paciente. Su estabilidad en el organismo se regula a partir del hipotálamo, el cual activará o inhibirá tanto a la hormona antidiurética como al mecanismo de sed en base a la variación de este parámetro, la cual puede ser tan sensible como de 2 o 3 mOsm/L (Burkitt, 2023). No se trata de un parámetro comúnmente evaluado en este tipo de pacientes, pero previamente ha sido reportado (Francis *et al.*, 2010) en gatos con OU. Tendría sentido que se vea alterado

a raíz de la uremia característica del cuadro, pues parte de su cálculo incluye BUN (Dugger *et al.*, 2013).

El color de la orina también tiene relación con la elevación de creatinina, BUN o potasio (Brabson *et al.*, 2015) y reobstrucción uretral (ROU) (Seitz *et al.*, 2018), siendo que un color más rojizo y oscuro indica un peor pronóstico.

Las infecciones urinarias como etiología de la FLUTD obstructiva se han reportado desde ausentes hasta en un 14.1% de crecimiento bacteriano en cultivos, a pesar de que para 2/3 de dichos pacientes se trataba de la primera OU (Nevins y Thomas, 2015). La bacteria más aislada en urocultivos es *E. coli*, seguida de *Staphylococcus* sp. (ver Tabla 2).

Tabla 2. Resumen de bacterias aisladas en urocultivos de pacientes con FLUTD obstructiva y no obstructiva.

Bacterias aisladas	FLUTD obstructiva		FLUTD no obstructiva		
	Nevins y Thomas, 2015		Sævik <i>et al.</i> , 2011	Jordán <i>et al.</i> , 2019	Eggertsdóttir <i>et al.</i> , 2007
<i>E. coli</i>	30.0%		44.4%	40.3%	38.5%
<i>Staphylococcus</i> sp.	20.0%		11.1%	12.9%	9.2%
<i>Pasteurella m.</i>	30.0%		5.5%		4.6%
<i>Klebsiella</i> sp.				12.9%	
<i>Enterococcus</i>			11.1%		3.0%
Otros	20.0%		27.9%	33.9%	44.7%

Se pueden encontrar alteraciones electrocardiográficas en el 63.6% de pacientes tales como la elevación de la onda T, arritmias y bradicardias, pero estas suelen desaparecer en los siguientes días tras la resolución del problema inicial. Incluso al medir Troponina I, solo uno de los casos presentó alteraciones que luego se resolvieron (Canei *et al.*, 2021).

La severidad de las alteraciones metabólicas está fuertemente relacionada al tiempo de obstrucción. Aquellos pacientes con más de 36 horas de iniciado el cuadro presentaron mayor FR, BUN, creatinina, fósforo, magnesio y potasio, así como menor calcio,

presión arterial, pH, hematocrito, hemoglobina, bicarbonato y brecha aniónica (Neri *et al.*, 2016).

En los años 70's, se recomendaba la uretrotomía como tratamiento primario a la FLUTD obstructiva, reduciéndose del 1.9% de cirugías al 0.2% 20 años después (Lekcharoensuk *et al.*, 2002). Hoy en día el tratamiento primario se basa en el sondaje uretral para liberar la orina y la posterior hospitalización para el manejo de dolor e inflamación. Al tratarse de una inversión elevada, se han buscado métodos más económicos como realizar el sondaje para lavados vesicales y alta inmediata, pero ello casi triplicó las probabilidades de reobstrucción uretral. Esto se relacionaría al hecho de que la sonda permite la salida continua de la orina mientras las paredes vesicales y uretrales logran recuperarse, los desequilibrios metabólicos son corregidos y la calidad de orina mejora (Seitz *et al.*, 2018).

La cistocentesis descompresiva única previa al sondaje puede facilitar el procedimiento (Hall *et al.*, 2015), pero hasta el 15.6% desarrollaría líquido libre que se corregiría en 24 horas (Gerken *et al.*, 2020). Intentar la cistocentesis repetitiva disminuiría la sobrevivencia al 73% (Cooper *et al.*, 2010).

Dentro de las complicaciones durante la hospitalización, están las infecciones urinarias secundarias al sondaje (Cooper *et al.*, 2019), la sobrecarga de fluido (Ostroski *et al.*, 2017), anemias severas (Beer y Drobatz, 2016) y reobstrucción uretral del 14.7% (Eisenberg, 2013), 36% (Gerber *et al.*, 2008) o >30% incluso tras 2 años del episodio anterior (Balakrishnan y Drobatz, 2013).

La obstrucción uretral puede tornarse mortal en cuestión de horas. Debido al alto costo del tratamiento, es importante tener la capacidad de dar el pronóstico más real al tutor, quien deberá tomar una decisión acorde a sus posibilidades. Además del procedimiento y la hospitalización, los exámenes complementarios representan una

gran inversión inicial, razón por la que aprovechar toda información obtenida es de suma importancia.

Evaluar las características hematológicas, bioquímicas, electrolíticas y urinarias de los pacientes que superaron el cuadro obstructivo con aquellos que fallecieron podría brindar mayor información sobre los factores determinantes de mortalidad. Asimismo, si bien se han observado resultados similares en los estudios realizados a nivel mundial, también se han dado diferencias significativas entre distintas ubicaciones geográficas, lo que realza la importancia de que se dé el primer estudio de este tipo en el país.

Este estudio tuvo el objetivo de determinar los indicadores de mortalidad de pacientes con FLUTD obstructiva que acudieron a una clínica veterinaria en Lima, Perú, entre los años 2018 y 2022 a partir de sus resultados de hematología, bioquímica y urianálisis al llegar a consulta.

Materiales y Métodos

1. Lugar de Estudio

Los datos de los pacientes se tomaron de la Clínica Veterinaria Gatuario, un centro especializado en felinos que cuenta con dos sedes de atención. Además de brindar consultas y hospitalización, cuenta con los servicios de radiografía, ecografía y laboratorio clínico-microbiológico.

2. Tipo de Estudio

Retrospectivo Descriptivo Comparativo

3. Población

Se revisaron las historias clínicas de los gatos que recibieron atención médica entre los años 2018 y 2022, las cuales superaron los 13000 pacientes. Se consideró a todo felino que llegó a consulta por un cuadro de obstrucción uretral cuyos tutores hayan aceptado el procedimiento de sondaje uretral y exámenes complementarios tales como hemograma, bioquímica sanguínea completa o renal, medición de electrolitos, urianálisis y resultados de urocultivo en caso fuese solicitado. Se incluyeron a todos los pacientes cuyo diagnóstico haya sido confirmado mediante el examen físico, al encontrar la vejiga con contenido y dura a la palpación, así como la incapacidad de orinar incluso a la estimulación manual. Estos hallazgos fueron corroborados con la revisión ecográfica, donde se observó una vejiga redonda, distendida y dilatación uretral.

No se discriminaron a los pacientes por su edad, sexo, número de sondaje o peso, pero sí se dejó fuera del estudio a aquellos pacientes cuya información se encontró incompleta para contribuir al estudio como, por ejemplo, ausencia de bioquímica sanguínea o seguimiento del cuadro (sobrevivencia). También se descartaron a quienes

fueron sondeados para el manejo de otra patología primaria como neuropatías o traumas.

4. Recolección y análisis de datos

Para reunir la información se hizo la búsqueda y selección a partir de un sistema de información hospitalario veterinario integrado en la Clínica Veterinaria Gatuario (Vet Praxis), donde se recopilaron variables adicionales a los resultados de laboratorio, como sexo, edad al momento del sondaje, peso, raza, número de sondaje y sobrevivencia al cuadro de obstrucción uretral. De igual modo, los resultados de laboratorio (hemograma, bioquímica, electrolitos, urianálisis y urocultivo) se extrajeron de un sistema de gestión de información de laboratorio y/o gestor de resultados virtuales.

En la mayoría de los casos, la sangre fue tomada vía el catéter endovenoso de calibre 24G o 22G dependiendo del tamaño del gato. En casos excepcionales de poca perfusión sanguínea, las muestras fueron tomadas de la vena yugular con una jeringa y aguja calibre 21G o 23G. Los hemogramas fueron procesados a partir de sangre recolectada en tubos con EDTA, mientras que las muestras para medición de electrolitos y bioquímica se tomaron en tubos sin anticoagulantes para permitir la obtención del suero tras centrifugarse. Casi todos los pacientes fueron anestesiados para el procedimiento, a excepción de casos muy específicos en los que la gravedad del cuadro no permitía o ameritaba la misma. La desobstrucción fue realizada vía hidropulsión con la ayuda de una sonda de punta abierta o una aguja punta de olivo y una jeringa de 3 ml de suero fisiológico estéril. Una vez despejada la uretra, se procedió a colocar una sonda de agujeros laterales para fijarla al prepucio con suturas de nylon. Tras retirar parcialmente la orina, se tomó una muestra directamente de la sonda urinaria en una jeringa estéril para su transporte hasta el respectivo análisis.

Para los hemogramas, se utilizaron dos equipos analizadores, ProCyte Dx de IDEXX y VetScan HM5 de Abaxis. Estos incluyeron conteo de leucocitos y su clasificación en neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos, conteo de plaquetas, conteo de eritrocitos y medición de hematocrito y hemoglobina. El equipo de IDEXX también contabilizó reticulocitos. Para la bioquímica sanguínea y medición de electrolitos, se usaron los analizadores bioquímicos veterinarios Catalyst One de IDEXX y VetScan VS2 de Abaxis. Los perfiles bioquímicos incluyeron glucosa, creatinina, BUN, calcio, fósforo, sodio, potasio, proteínas totales, albúminas, globulinas, bilirrubinas totales, alanina transaminasa (ALT) y fosfatasa alcalina (ALP); de acuerdo al equipo usado, algunos perfiles podían incluir colesterol, cloro o GGT. La elección del equipo dependió de su disponibilidad en base a la hora y lugar de atención del paciente.

La orina fue analizada mediante metodología manual que incluía el uso de microscopio, refractómetro y tiras reactivas de orina.

La osmolalidad de cada paciente se obtuvo a partir de la fórmula $2(\text{Na}^+) + \text{Glucosa} + \text{BUN}$, utilizando mmol/L como unidad de medida tanto para Sodio como para BUN y glucosa (Dugger *et al.*, 2013).

El cloro fue expresado en base a la corrección en relación al sodio mediante la fórmula de $\text{Cl}^- \text{ sérico} \times 156 / \text{Na}^+ \text{ sérico}$ (Morais, 1992).

El ratio Calcio: Potasio no se menciona en literatura previa, pero en este estudio se propone como parte de la evaluación en el pronóstico del paciente de FLUTD obstructiva. El valor referencial fue calculado en base a la división del mínimo valor de Calcio (7.8 mg/dL) y el mayor de Potasio (5.8 mmol/L), ya que son la hipocalcemia e hiperkalemia las alteraciones electrolíticas de mayor importancia y peligro en estos cuadros; dicho valor fue de 1.35 como mínimo.

Los datos fueron ordenados en el programa Microsoft Excel para crear la base con la que se trabajó posteriormente. La información cuantitativa y cualitativa se describió para la caracterización de todos los pacientes con FLUTD obstructiva. Los valores cuantitativos de los exámenes de laboratorio se expresaron en términos cualitativos (bajo, normal o elevado) para hacer uso de la prueba de Chi Cuadrado y evaluar qué alteraciones se asocian a la mortalidad para este cuadro clínico al enfrentar los resultados del grupo sobreviviente con los del grupo de fallecidos. Este análisis se realizó mediante el uso del programa Stata 25.

5. Consideraciones éticas

Se contó con la autorización firmada de la jefa del Área de Investigación y Desarrollo de Gatuario, la MVZ María Paz Bringas Velasco, así como la de la directora del Área Médica de Gatuario, la MVZ Camila Sánchez-Carrión Fuentes. Así mismo, se recibió la aprobación del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia con constancia CIEA-013-03-24.

Resultados

1. Hallazgos generales

Se obtuvo un total de 257 fichas correspondientes a gatos con episodios de obstrucción urinaria. Entre estos, el paciente más común fue macho (98.4%) doméstico pelo corto (84.8%) de entre 4 y 6 kg (53.3%) y una edad promedio de 4.9 años. En la mayoría de casos (71.6%) se trató del primer sondaje y solo el 15.6% requirió de uretrotomía. La tasa de sobrevivencia fue del 83.3% (214/257) y, dentro del grupo de fallecidos, el promedio de días de sobrevivencia fue de 3 (0 – 11 días). Ninguna de estas características fue estadísticamente significativa al enfrentar los grupos de sobrevivientes y fallecidos (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Resumen de la caracterización de los pacientes de obstrucción uretral.

Característica	Total (n=257)	Sobrevivientes (n=214)	Fallecidos (n=43)	<i>p</i>
Raza				
<i>DPC</i>	84.8% (218/257)	83.6% (179/214)	90.7% (39/43)	0.240
<i>Persa</i>	5.8% (15/257)	6.5% (14/214)	2.3% (1/43)	0.282
<i>DPL</i>	4.3% (11/257)	4.7% (10/214)	2.3% (1/43)	0.488
<i>Otros</i>	5.1% (13/257)	5.1% (11/214)	4.7% (2/43)	0.894
Sexo				
<i>Macho</i>	98.4% (253/257)	98.6% (211/214)	97.7% (42/43)	0.655
<i>Hembra</i>	1.6% (4/257)	1.4% (3/214)	2.3% (1/43)	0.655
Uretrotomía				
<i>No</i>	84.4% (217/257)	83.2% (178/214)	90.7% (39/43)	0.215
<i>Sí</i>	15.6% (40/257)	16.8% (36/214)	9.3% (4/43)	0.215
Nº de Sondaje				
<i>1º</i>	71.6% (184/257)	70.6% (151/214)	76.7% (33/43)	0.412
<i>2º</i>	18.7% (48/257)	18.7% (40/214)	18.6% (8/43)	0.989
<i>3º a +</i>	8.2% (21/257)	9.3% (20/214)	2.3% (1/43)	0.125
<i>NE</i>	1.6% (4/257)	1.4% (3/214)	2.3% (1/43)	0.655
Edad (años)				
Promedio	4.9 años (0.2 - 16.5)	4.8 años (0.2 - 16.5)	5.6 años (0.8 - 15)	
< 1 año	3.9% (10/257)	4.2% (9/214)	2.3% (1/43)	0.561
1 - 3 años	42.0% (108/257)	43.0% (92/214)	37.2% (16/43)	0.483
4 - 6 años	33.9% (87/257)	34.6% (74/214)	30.2% (13/43)	0.583
7 - 10 años	12.1% (31/257)	10.7% (23/214)	18.6% (8/43)	0.149
> 10 años	8.2% (21/257)	7.5% (16/214)	11.6% (5/43)	0.365
Peso (kg)				
Promedio	5.14 kg (0.52-9.7)	5.14 kg (0.52-9.7)	5 kg (1.62-7.6)	
< 4 kg	16.7% (43/257)	19.6% (42/214)	2.3% (1/43)	0.006
4 - 6 kg	53.3% (137/257)	53.3% (114/214)	53.5% (23/43)	0.979
> 6 kg	22.6% (58/257)	22.9% (49/214)	20.9% (9/43)	0.778
<i>NE</i>	7.4% (19/257)	4.2% (9/214)	23.3% (10/43)	
Días de Sobrevivencia				
Promedio	3 días (0 - 11)			
NE = No Especificado				

2. Hallazgos de laboratorio

En el hemograma, el hematocrito promedio fue de 41.8% y la hemoglobina promedio de 13.9 g/dL. Hubo leucocitosis en el 42.3% (105/248) de gatos, neutrofilia en el 56.9% (141/248), linfocitosis en el 10.9% (27/248), monocitosis en el 40.7% (101/248), eosinofilia en el 0.4% (1/248), basofilia en el 2.8% (7/248) y trombocitosis en el 1.6% (4/248). Por otro lado, no se halló leucopenia ni monocitopenia, pero sí neutropenia en el 2% (5/248) de gatos, linfopenia en el 10.5% (26/248), eosinopenia en el 71.8% (178/248), basopenia en el 16.9% (42/248) y trombocitopenia en el 14.1% (35/248) (ver Tabla 4).

Tabla 4. Resumen de los resultados de hemograma de los pacientes de obstrucción uretral.

Parámetro	VR	Total (n=248)	Sobrevivientes (n=205)	Fallecidos (n=43)	p
Eritrocitos (M/uL)	6.54 - 12.2				
Promedio		9.9 (2.72 - 15.51)	10 (4.2 - 15.51)	9.5 (2.72 - 14.44)	
<i>Eritrocitopenia</i>		4.4% (11/248)	2.9% (6/205)	11.6% (5/43)	0.012
<i>Eritrocitosis</i>		11.7% (29/248)	11.7% (24/205)	11.6% (5/43)	0.988
Hematocrito (%)	30.3 - 52.3				
Promedio		41.8 (8.5 - 60.7)	42.1 (15.7 - 59.6)	40.11 (8.5 - 60.7)	
<i>Disminuido</i>		10.1% (25/248)	10.2% (21/205)	9.3% (4/43)	0.852
<i>Aumentado</i>		12.5% (31/248)	13.2% (27/205)	9.3% (4/43)	0.486
Hemoglobina (g/dL)	9.8 - 16.2				
Promedio		13.9 (3.5 - 20.1)	14 (5.7 - 20.1)	13.5 (3.5 - 19.4)	
<i>Disminuido</i>		5.2% (13/248)	4.9% (10/205)	7.0% (4/43)	0.575
<i>Aumentado</i>		19.0% (47/248)	19.5% (40/205)	16.3% (7/43)	0.623
Reticulocitos (K/uL)	3 - 50	n = 196	n = 163	n = 33	
Promedio		19.2 (1.1 - 86.5)	19.15 (1.1 - 86.5)	19.4 (1.2 - 74.2)	
Leucocitos (K/uL)	2.87 - 17.02				
Promedio		17.2 (2.91 - 60.83)	15.9 (2.91 - 45.89)	23.3 (4.43 - 60.83)	
<i>Leucocitosis</i>		42.3% (105/248)	36.1% (74/205)	72.1% (31/43)	0.000
Neutrófilos (K/uL)	2.3 - 10.29				
Promedio		13.1 (0.49 - 51.34)	12.3 (1.68 - 36.45)	16.9 (0.49 - 51.34)	
<i>Neutropenia</i>		2.0% (5/248)	0.5% (1/205)	9.3% (4/43)	0.000
<i>Neutrofilia</i>		56.9% (141/248)	53.2% (109/205)	74.4% (32/43)	0.011
Linfocitos (K/uL)	0.92 - 6.88				
Promedio		3.1 (0.55 - 26.04)	2.7 (0.55 - 26.04)	4.8 (0.6 - 17.91)	
<i>Linfocitopenia</i>		10.5% (26/248)	10.2% (21/205)	11.6% (5/43)	0.788
<i>Linfocitosis</i>		10.9% (27/248)	6.3% (13/205)	32.6% (14/43)	0.000
Monocitos (K/uL)	0.05 - 0.67				
Promedio		0.77 (0.05 - 9.1)	0.64 (0.06 - 3.71)	1.4 (0.05 - 9.1)	
<i>Monocitosis</i>		40.7% (101/248)	34.6% (71/205)	69.8% (30/43)	0.000
Eosinófilos (K/uL)	0.17 - 1.57				
Promedio		0.16 (0 - 3.08)	0.16 (0 - 1.14)	0.14 (0 - 3.08)	
<i>Eosinopenia</i>		71.8% (178/248)	68.8% (141/205)	86.0% (37/43)	0.022
<i>Eosinofilia</i>		0.4% (1/248)	0.0% (0/205)	2.3% (1/43)	0.029
Basófilos (K/uL)	0.01 - 0.26				
Promedio		0.04 (0 - 0.58)	0.04 (0 - 0.58)	0.05 (0 - 0.3)	
<i>Basopenia</i>		16.9% (42/248)	17.1% (35/205)	16.3% (7/43)	0.900
<i>Basofilia</i>		2.8% (7/248)	2.9% (6/205)	2.3% (1/43)	0.829
Plaquetas (K/uL)	151 - 600				
Promedio		269 (3 - 858)	269 (3 - 858)	267.14 (43 - 671)	
<i>Trombocitopenia</i>		14.1% (35/248)	15.6% (32/205)	7.0% (3/43)	0.139
<i>Trombocitosis</i>		1.6% (4/248)	1.5% (3/205)	2.3% (1/43)	0.683

En la bioquímica sanguínea, hubo hiperglicemia en el 29.4% (70/238) de pacientes e hipoglucemia solo en el 5.9% (14/238) de ellos. Hubo hipercreatininemia en el 54.7% (140/256) de los pacientes, dentro de los cuales el 25.7% (36/140) estuvo clasificado en el Grado III de IRA según IRIS, el 24.3% (34/140) en Grado IV y el 47.9% (67/140) en Grado V. El 60.5% (155/256) presentó hiperuremia, siendo que el 64.5% (100/155) de estos llegó a un valor igual o superior a 90 mg/dL. También se observó hiperfosfatemia en el 39.9% (85/213) de gatos, dentro de los cuales el 37.6% (32/85) se encontraba en un valor igual o superior a 15 mg/dL. El promedio del ratio

albúmina:globulina fue de 1 y el 23.4% (54/231) presentó hiperalbuminemia mientras que el 11.1% (25/224) presentó hipoglobulinemia. La osmolalidad promedio fue de 342.1 mOsm/kg con el 65% (134/206) presentando hiperosmolalidad (ver Tabla 5).

Dentro de la medición de electrolitos, el 33.5% (74/221) de gatos presentó hiperkalemia y solo un 3.6% (8/221) hipokalemia. Del grupo con hiperkalemia, el 59.5% (44/74) fue severa (>8 mmol/L), el 21.6% (16/74) moderada (6.6 – 8 mmol/L) y el 18.9% (14/74) leve (5.9 – 6.5 mmol/L). El 13.4% (27/202) de gatos presentó hipocalcemia y el 3% (6/202) hipercalcemia; 96.3% (26/27) de los gatos con hipocalcemia tuvieron hiperkalemia. El 29% (64/221) de gatos presentó hiponatremia, 1.4% (3/221) hipernatremia, 41.5% (51/123) hipocloremia y 3.3% (4/123) hipercloremia (ver Tabla 5).

Tabla 5. Resumen de los resultados de bioquímica y electrolitos de los pacientes de obstrucción uretral.

Parámetro	VR	Total (n=256)	Sobrevivientes (n=213)	Fallecidos (n=43)	p
Glucosa (mg/dL)	74 - 159	n = 238	n = 196	n = 42	
Promedio		141.6 (22 - 311)	141.4 (22 - 271)	142.9 (34 - 311)	
Hipoglucemia		5.9% (14/238)	5.1% (10/196)	9.5% (4/42)	0.269
Hiper glucemia		29.4% (70/238)	29.1% (57/196)	31.0% (13/42)	0.809
Creatinina (mg/dL)	0.8 - 2.4	n = 256	n = 213	n = 43	
Promedio		5.7 (0.5 - 24.3)	4.8 (0.5 - 24.3)	10.6 (1 - 24.3)	
Hipocreatinemia		3.1% (8/256)	3.3% (7/213)	2.3% (1/43)	0.741
Hiper creatinemia		54.7% (140/256)	46.5% (99/213)	95.3% (41/43)	0.000
BUN (mg/dL)	16 - 36	n = 256	n = 213	n = 43	
Promedio		78.3 (9 - 300)	66.8 (9 - 300)	135.1 (11 - 279)	
Hipouremia		3.5% (9/256)	3.8% (8/213)	2.3% (1/43)	0.642
Hiper uremia		60.5% (155/256)	53.5% (114/213)	95.3% (41/43)	0.000
Fósforo (mg/dL)	3.1 - 7.5	n = 213	n = 178	n = 35	
Promedio		8.2 (2.7 - 30.7)	7.4 (2.7 - 30.7)	12.4 (3 - 23)	
Hipofosfatemia		2.3% (5/213)	2.8% (5/178)	0.0% (0/35)	0.316
Hiper fosfatemia		39.9% (85/213)	31.5% (56/178)	82.9% (29/35)	0.000
Calcio (mg/dL)	7.8 - 11.3	n = 202	n = 168	n = 34	
Promedio		9.3 (5.6 - 14)	9.5 (5.6 - 14)	8.7 (6 - 12)	
Hipocalcemia		13.4% (27/202)	9.5% (16/168)	32.4% (11/34)	0.000
Hiper calcemia		3.0% (6/202)	3.0% (5/168)	2.9% (1/34)	0.991
Sodio (mmol/L)	150 - 165	n = 221	n = 179	n = 42	
Promedio		152.2 (129 - 181)	152.8 (129 - 181)	159.9 (133 - 161)	
Hiponatremia		29.0% (64/221)	25.1% (45/179)	45.2% (19/42)	0.010
Hiper natremia		1.4% (3/221)	1.7% (3/179)	0.0% (0/42)	0.398
Potasio (mmol/L)	3.5 - 5.8	n = 221	n = 179	n = 42	
Promedio		5.8 (3.1 - 11)	5.4 (3.1 - 11)	7.5 (4 - 11)	
Hipokalemia		3.6% (8/221)	4.5% (8/179)	0.0% (0/42)	0.163
Hiper kalemia		33.5% (74/221)	25.1% (45/179)	69.0% (29/42)	0.000
Cloro (mmol/L)	112 - 129	n = 123	n = 104	n = 19	
Promedio		114.9 (96 - 128)	115.8 (99 - 128)	109.7 (96 - 117)	
Hipocloremia		25.2% (31/123)	18.3% (19/104)	63.2% (12/19)	0.000
Proteínas (g/dL)	5.7 - 8.9	n = 229	n = 190	n = 39	
Promedio		7.3 (5.4 - 9.5)	7.3 (5.4 - 9.5)	7.1 (6 - 9)	
Hipoproteinemia		0.4% (1/229)	0.5% (1/190)	0.0% (0/39)	0.650
Hiper proteinemia		1.3% (3/229)	1.6% (3/190)	0.0% (0/39)	0.430
Albúminas (g/dL)	2.2 - 4	n = 231	n = 189	n = 42	
Promedio		3.6 (2.4 - 5)	3.6 (2.4 - 5)	3.5 (3 - 5)	
Hiper albuminemia		23.4% (54/231)	24.9% (47/189)	16.7% (7/42)	0.256
Globulinas (g/dL)	2.8 - 5.1	n = 224	n = 185	n = 39	
Promedio		3.7 (1.8 - 6.8)	3.8 (1.8 - 6.8)	3.6 (3 - 5)	
Hipoglobulinemia		11.2% (25/224)	8.6% (16/185)	23.1% (9/39)	0.009
Hiper globulinemia		1.8% (4/224)	2.2% (4/185)	0.0% (0/39)	0.354
ALT (U/L)	12 - 130	n = 230	n = 191	n = 39	
Promedio		67 (9 - 1608)	67.2 (9 - 1608)	66.1 (19 - 324)	
Disminuido		0.9% (2/230)	1.0% (2/191)	0.0% (0/39)	0.521
Aumentado		6.1% (14/230)	6.3% (12/191)	5.1% (2/39)	0.784
ALP (U/L)	14 - 111	n = 230	n = 191	n = 39	
Promedio		40 (3 - 1008)	37.5 (3 - 142)	52 (9 - 1008)	
Disminuido		9.6% (22/230)	8.9% (17/191)	12.8% (5/39)	0.448
Aumentado		1.7% (4/230)	1.6% (3/191)	2.6% (1/39)	0.665
GGT (U/L)	0 - 4	n = 97	n = 89	n = 8	
Promedio		0.3 (0 - 6)	0.3 (0 - 6)	0.3 (0 - 2)	
Aumentado		1.0% (1/97)	1.1% (1/89)	0.0% (0/8)	0.763
Bilirrubinas Totales (mg/dL)	0 - 0.9	n = 193	n = 162	n = 31	
Promedio		0.5 (0.1 - 6.6)	0.5 (0.1 - 6.6)	0.8 (0 - 5)	
Hiperbilirrubinemia		8.8% (17/193)	6.8% (11/162)	19.4% (6/31)	0.024
Colesterol (mg/dL)	65 - 225	n = 95	n = 87	n = 8	
Promedio		142.3 (70 - 285)	142.3 (71 - 285)	142 (70 - 228)	
Hipercolesterolemia		6.3% (6/95)	5.7% (5/87)	12.5% (1/8)	0.452
Osmolaridad (mmol/kg)	308 - 335	n = 206	n = 165	n = 41	
Promedio		342.1 (301.7 - 420.3)	338.3 (301.7 - 414)	357.5 (315 - 420.3)	
Hiposmolaridad		1.0% (2/206)	1.2% (2/165)	0.0% (0/41)	0.479
Hiper osmolaridad		55.8% (115/206)	47.3% (78/165)	90.2% (37/41)	0.000
Ratio BUN:Crea		n = 256	n = 213	n = 43	
Promedio		17.5 (6 - 104)	18 (6 - 104)	14.7 (8 - 46)	
< 11		16.0% (41/256)	12.2% (26/213)	34.9% (15/43)	0.000
Ratio Sodio:Potasio		n = 221	n = 179	n = 42	
Promedio		29 (13 - 52)	30.7 (13 - 52)	21.8 (14 - 43)	
< 27		35.7% (79/221)	26.8% (48/179)	73.8% (31/42)	0.000
Ratio Calcio:Potasio		n = 178	n = 145	n = 33	
Promedio		1.8 (0.6 - 3.3)	1.9 (0.6 - 3.3)	1.3 (0.6 - 2.5)	
< 1.35		25.8% (46/178)	17.9% (26/145)	60.6% (20/33)	0.000

En el examen de orina, el 77.2% (169/219) de muestras resultó de apariencia turbia, el 13.7% (30/219) ligeramente turbia y el 9.1% (20/219) translúcida. En cuanto al

color, el 53% (116/219) fue amarillo o ámbar, el 8.7% (19/219) rojo y el 38.4% (84/219) borgoña o marrón. Hubo isostenuria en el 4.1% (9/219) de las muestras e hiperestenuria en el 38.4% (84/219) de estas. Se vio alcalinuria en el 38.1% (83/218) de gatos y aciduria en el 26.6% (58/218), siendo que en el 78.3% (65/83) de gatos de alcalinuria y el 86.2% (50/58) con aciduria se halló también bacteriuria. A la revisión microscópica se encontró un 80.8% (177/219) de gatos con hematuria de 3+ y 58.9% (129/219) con piuria de 1+. Se halló también bacteriuria en el 90% (18/20) de gatos con piuria de 3+, el 91.3% (42/46) de 2+ y el 76.7% (99/129) de 1+. Se halló 73.5% (161/219) de muestras con células epiteliales que incluyeron principalmente del tipo superficial (78.3%, 126/161), transicional (44.1%, 71/161) y renal (9.3%, 15/161). El 47% (103/219) contaba con cilindros del tipo granuloso (73.8%, 76/103), hialino (21.4%, 22/103) y eritrocitario (12.6%, 13/103). Hubo cristaluria en el 90.9% (200/220) de muestras, siendo Fosfato amonio magnésico (54%, 108/200) y Amorfos (47.5%, 95/200) con apariciones ocasionales de oxalatos de calcio, ácido úrico y bilirrubina (1.5%, 3/200). Se halló bacteriuria en el 81.3% (178/219) de muestras, siendo el 81.5% (145/178) de 1+, el 5.6% (10/178) 2+ y el 12.9% (23/178) de 3+. Se realizaron urocultivos al 61.2% (109/178) de estas muestras bacteriúricas, de las cuales el 40.4% (44/109) tuvo un crecimiento positivo. En el 40.9% (18/44) se identificó *E. coli*, 29.5% (13/44) *Staphylococcus sp.*, 11.4% (5/44) *Enterococcus sp.*, 9.1% (4/44) *Enterobacter sp.*, 6.8% (3/44) *Proteus sp.* y apariciones puntuales de *Acinetobacter sp.*, *Corynebacterium sp.*, *Salmonella sp.* y *Klebsiella sp.* (11.4% en total, 5/44) (ver Tabla 6).

Tabla 6. Resumen de los resultados de urianálisis y urocultivos de los pacientes de obstrucción uretral.

Parámetro	Total (n=219)	Sobrevivientes (n=189)	Fallecidos (n=30)	p
Aspecto	n = 219	n = 189	n = 30	
<i>Translucido</i>	9.1% (20/219)	10.6% (20/189)	0.0% (0/30)	0.062
<i>Ligeramente Turbio</i>	13.7% (30/219)	13.8% (26/189)	13.3% (4/30)	0.950
<i>Turbio</i>	77.2% (169/219)	75.7% (143/189)	86.7% (26/30)	0.182
Color	n = 219	n = 189	n = 30	
<i>Amarillo/Ámbar</i>	53.0% (116/219)	56.6% (107/189)	30.0% (9/30)	0.007
<i>Roja</i>	8.7% (19/219)	1.1% (2/189)	56.7% (17/30)	0.000
<i>Borgoña/Marrón</i>	38.4% (84/219)	42.3% (80/189)	13.3% (4/30)	0.002
Peso Específico	n = 219	n = 189	n = 30	
<i>Isostenuria 1.008 - 1.012</i>	4.1% (9/219)	3.2% (6/189)	10.0% (3/30)	0.080
<i>Hiperestenuria >1.035</i>	38.4% (84/219)	42.9% (81/189)	10.0% (3/30)	0.001
pH	n = 218	n = 188	n = 30	
< 6.3	26.6% (58/218)	27.1% (51/188)	23.3% (7/30)	0.662
> 6.6	38.1% (83/218)	35.1% (66/188)	56.7% (17/30)	0.024
Proteinuria	n = 217	n = 187	n = 30	
1+	21.7% (47/217)	23.5% (44/187)	10.0% (3/30)	0.095
2+	27.6% (60/217)	26.7% (50/187)	33.3% (10/30)	0.453
3+	33.2% (72/217)	32.1% (60/187)	40.0% (12/30)	0.393
Glucosuria	n = 217	n = 187	n = 30	
1+	4.6% (10/217)	3.2% (6/187)	13.3% (4/30)	0.014
2+	2.8% (6/217)	2.7% (5/187)	3.3% (1/30)	0.838
3+	0.5% (1/217)	0.5% (1/187)	0.0% (0/30)	0.688
Cetonuria	n = 217	n = 187	n = 30	
1+	0.5% (1/217)	0.5% (1/187)	0.0% (0/30)	0.688
2+	0.5% (1/217)	0.5% (1/187)	0.0% (0/30)	0.688
Bilirrubinuria	n = 217	n = 187	n = 30	
1+	20.7% (45/217)	21.9% (41/187)	13.3% (4/30)	0.281
2+	2.8% (6/217)	2.1% (4/187)	6.7% (2/30)	0.160
3+	0.5% (1/217)	0.5% (1/187)	0.0% (0/30)	0.688
Urobilinogenuria	n = 217	n = 187	n = 30	
1+	1.4% (3/217)	1.1% (2/187)	3.3% (1/30)	0.324
Hematuria	n = 217	n = 187	n = 30	
1+	7.8% (17/217)	8.6% (16/187)	3.3% (1/30)	0.323
2+	14.3% (31/217)	13.9% (26/187)	16.7% (5/30)	0.688
3+	70.0% (152/217)	69.5% (130/187)	73.3% (22/30)	0.672
Eritrocitos	n = 219	n = 189	n = 30	
1+	6.8% (15/219)	5.8% (11/189)	13.3% (4/30)	0.130
2+	11.9% (26/219)	12.7% (24/189)	6.7% (2/30)	0.343
3+	80.8% (177/219)	81.0% (153/189)	80.0% (24/30)	0.902
Leucocitos	n = 219	n = 189	n = 30	
1+	58.9% (129/219)	57.1% (108/189)	70.0% (21/30)	0.184
2+	21.0% (46/219)	22.2% (42/189)	13.3% (4/30)	0.267
3+	9.1% (20/219)	9.5% (18/189)	6.7% (2/30)	0.614
Células Epiteliales	n = 219	n = 189	n = 30	
<i>Sí</i>	73.5% (161/219)	78.8% (140/189)	70.0% (21/30)	0.639
<i>Renales</i>	9.3% (15/161)	10.0% (14/140)	4.8% (1/21)	0.593
<i>Superficiales</i>	78.3% (126/161)	76.4% (107/140)	90.5% (19/21)	0.146
<i>Transicionales</i>	44.1% (71/161)	4.3% (6/140)	47.6% (10/21)	0.000
Cilindros	n = 219	n = 189	n = 30	
<i>Sí</i>	47.0% (103/219)	47.1% (89/189)	46.7% (14/30)	0.966
<i>Celulares</i>	7.8% (8/103)	9.0% (8/89)	0.0% (0/14)	0.243
<i>Leucocitarios</i>	2.9% (3/103)	2.2% (2/89)	7.1% (1/14)	0.311
<i>Hialinos</i>	21.4% (22/103)	21.3% (19/89)	21.4% (3/14)	0.995
<i>Granulosos</i>	73.8% (76/103)	74.2% (66/89)	71.4% (10/14)	0.829
<i>Eritrocitarios</i>	12.6% (13/103)	12.4% (11/89)	14.3% (2/14)	0.840
Cristales	n = 219	n = 189	n = 30	
1+	53.0% (116/219)	52.9% (100/189)	53.3% (16/30)	0.966
2+	16.4% (36/219)	17.5% (33/189)	10.0% (3/30)	0.306
3+	21.9% (48/219)	23.8% (45/189)	10.0% (3/30)	0.089
<i>Fosfatos Triples</i>	54.0% (108/200)	55.1% (98/178)	45.5% (10/22)	0.394
<i>Amorfo</i>	47.5% (95/200)	46.1% (82/178)	59.1% (13/22)	0.249
Bacterias	n = 219	n = 189	n = 30	
<i>Sí</i>	81.3% (178/219)	81.5% (154/189)	80.0% (24/30)	0.847
1+	81.5% (145/178)	81.8% (126/154)	79.2% (19/24)	0.756
2+	5.6% (10/178)	5.8% (9/154)	4.2% (1/24)	0.740
3+	12.9% (23/178)	12.3% (19/154)	16.7% (4/24)	0.557
Lípidos	n = 219	n = 189	n = 30	
1+	53.9% (118/219)	54.0% (102/189)	53.3% (16/30)	0.948
2+	2.3% (5/219)	2.6% (5/189)	0.0% (0/30)	0.368
3+	1.4% (3/219)	1.6% (3/189)	0.0% (0/30)	0.487
Cultivos	n = 109	n = 96	n = 13	
<i>Positivo</i>	40.4% (44/109)	39.6% (38/96)	46.2% (6/13)	0.650
<i>E. coli</i>	40.9% (18/44)	36.8% (14/38)	30.8% (4/6)	0.167
<i>Staphylococcus sp.</i>	29.5% (13/44)	31.6% (12/38)	7.7% (1/6)	0.457
<i>Proteus</i>	6.8% (3/44)	5.3% (2/38)	7.7% (1/6)	0.303
<i>Acinetobacter</i>	2.3% (1/44)	2.6% (1/38)	0.0% (0/6)	0.688
<i>Corynebacterium</i>	4.5% (2/44)	5.3% (2/38)	0.0% (0/6)	0.565
<i>Salmonella</i>	2.3% (1/44)	2.6% (1/38)	0.0% (0/6)	0.688
<i>Enterococcus</i>	11.4% (5/44)	10.5% (4/38)	7.7% (1/6)	0.660
<i>Enterobacter</i>	9.1% (4/44)	10.5% (4/38)	0.0% (0/6)	0.405

3. Sobrevivientes y fallecidos

Se enfrentaron un total de cincuenta y cinco variables entre resultados de laboratorio y características de los pacientes. De estas variables, diecinueve resultaron ser de significancia estadística, las cuales son detalladas en la Tabla 7 ordenadas de acuerdo a su relevancia.

De estos parámetros, 4 pertenecen al hemograma, 5 al urianálisis y 10 a la bioquímica sanguínea. Dentro de la bioquímica, los valores de hiperfosfatemia, hipercreatininemia, hiperkalemia e hiperuremia fueron subcategorizados en distintos niveles de severidad, los cuales resultaron ser puntos de corte importantes de los porcentajes de mortalidad.

Tabla 7. Enfrentamiento de las variables de laboratorio y los grupos de sobrevivientes y fallecidos.

Variable	Sobrevivientes			Fallecidos			p
	Pacientes	%	Media	Pacientes	%	Media	
Orina roja	2/189	1.1%	NA	17/30	56.7%	NA	0.00000000
Hipercreatininemia	99/213	46.5%	8.7 (2.5 - 24.3)	41/43	95.3%	11.1 (2.7 - 24.3)	0.00000004
IRA III (Creatinina 2.6 - 5.0 mg/dL)	30/99	30.3%	3.73 (2.6 - 5)	6/41	14.6%	3.58 (2.7 - 4.6)	
IRA IV (Creatinina 5.1 - 10 mg/dL)	23/99	23.2%	6.87 (5.1 - 9.6)	11/41	26.8%	7.17 (5.7 - 8.9)	
IRA V (Creatinina >10 mg/dL)	43/99	43.4%	13.48 (10.2 - 24.3)	24/41	58.5%	14.74 (10.6 - 24.3)	
Hiperfosfatemia	56/178	31.5%	12.9 (7.7 - 30.7)	29/35	82.9%	13.8 (7.7 - 22.8)	0.00000010
(P = 7.6 - 14.9 mg/dL)	37/56	66.1%	10.15 (7.7 - 14.7)	16/29	55.2%	10.6 (7.7 - 14.4)	
(P ≥ 15 mg/dL)	19/56	33.9%	18.3 (15.1 - 30.7)	13/29	44.8%	17.72 (16.1 - 22.8)	
Ratio Na:K (< 27)	48/179	26.8%	19 (13 - 26)	31/42	73.8%	18 (14 - 26)	0.00000010
Hiperkalemia	45/179	25.1%	8.1 (5.9 - 11)	29/42	69.0%	8.7 (5.9 - 11)	0.00000060
(K = 5.9 - 6.5 mmol/L)	11/45	24.4%	6.1 (5.9 - 6.4)	3/29	10.3%	6.1 (5.9 - 6.4)	
(K = 6.6 - 8 mmol/L)	11/45	24.4%	7.6 (7.1 - 8)	5/29	17.2%	7.4 (6.6 - 8)	
(K > 8 mmol/L)	23/45	51.1%	9.35 (8.3 - 11)	21/29	72.4%	9.32 (8.3 - 11)	
Hiperuremia	114/213	53.5%	104.2 (38 - 300)	41/43	95.3%	141 (44 - 279)	0.000000300
(BUN = 37 - 89 mg/dL)	51/114	44.7%	58.57 (38 - 88)	4/41	9.8%	56.25 (44 - 73)	
(BUN ≥ 90 mg/dL)	63/114	55.3%	141.1 (92 - 300)	37/41	90.2%	150.19 (94 - 279)	
Ratio Ca:K (< 1.35)	26/145	17.9%	0.9 (0.6 - 1.3)	20/33	60.6%	0.9 (0.6 - 1.3)	0.000000432
Linfocitosis (> 6.88 K/uL)	13/205	6.3%	10.25 (7.04 - 26.04)	14/43	32.6%	9.93 (8.04 - 17.91)	0.000000500
Hiperosmolaridad (> 330 mOsm/Kg)	78/165	47.3%	350.8 (330.8 - 414.5)	37/41	90.2%	359.4 (330.2 - 420.3)	0.000000700
Monocitosis (> 0.67 K/uL)	71/205	34.6%	1.12 (0.68 - 3.71)	30/43	69.8%	1.85 (0.71 - 9.1)	0.000020200
Leucocitosis (>17.02 K/uL)	74/205	36.1%	25.31 (17.15 - 45.89)	31/43	72.1%	28.07 (17.52 - 60.83)	0.000028200
Hipocloremia (< 112 mmol/L)	19/104	18.3%	107.3 (99 - 111)	12/19	63.2%	107.4 (96 - 111)	0.000034000
Neutropenia (<2.3 K/uL)	1/205	0.5%	1.68	4/43	9.3%	1.56 (0.49 - 2.16)	0.000184800
Hipocalcemia (< 7.8 mg/dL)	16/168	9.5%	6.81 (5.6 - 7.7)	11/34	32.4%	7.16 (6.1 - 7.7)	0.000360500
Hiperstenuria (> 1.035)	81/189	42.9%	1.045 (1.036 - 1.060)	3/30	10.0%	1.044 (1.039 - 1.051)	0.000585500
Células epiteliales Transicionales en orina	6/140	4.3%	NA	10/21	47.6%	NA	0.000585500
Orina borgoña o marrón	80/189	42.3%	NA	4/30	13.3%	NA	0.002413000
Ratio BUN:Crea (< 16)	87/213	40.8%	12 (6 - 15)	28/43	65.1%	11 (8 - 15)	0.003516000
Orina amarilla o ámbar	107/189	56.6%	NA	9/30	30.0%	NA	0.006665000
Hipoglobulinemia (< 2.8 g/dL)	16/185	8.6%	2.46 (1.8 - 2.7)	9/39	23.1%	2.64 (2.5 - 2.7)	0.009308000
Hiponatremia (≤ 150 mmol/L)	45/179	25.1%	144.93 (129 - 149)	19/42	45.2%	144.47 (133 - 149)	0.009753000

NA = No Aplica

NSO = No Se Observa

Discusión

En este estudio se consideraron los casos de 4 (1.6%) pacientes hembras y 253 (98.4%) machos, mientras que en la mayoría de publicaciones revisadas el 100% fueron machos. Ello podría relacionarse no solo a la baja casuística de hembras con obstrucción uretral, sino también a los criterios de exclusión que algunos autores tomaron en consideración. En la literatura se tiene el reporte de una gata de obstrucción uretral por urolitiasis (Da Silva *et al.*, 2018), mientras que en el estudio se sabe que una de ellas cursó una infección urinaria severa multirresistente y otra presentó cristaluria a la par de piuria. Lamentablemente no se pudo obtener mayor información de las etiologías de obstrucción de los otros dos casos de hembras obstruidas. La raza predominante fue la de doméstico pelo corto (DPC) con un 84.8% muy similar al 85% de Nevins y Thomas (2015) y al 83% de Segev *et al.* (2011), pero superior al 76% de Brabson *et al.* (2014). Este resultado no debería ser indicativo de que los gatos mestizos (DPC) tienen la predisposición a este cuadro, pues se debe considerar que pocos hogares cuentan con razas específicas.

El peso promedio fue de 5.1 kg (0.52 – 9.7 kg) y es interesante notar, al revisar la literatura, que este dato ha ido disminuyendo en los últimos 18 años, siendo que en el 2007 (Malouin *et al.*) se obtuvo un promedio de 6 kg (3.7 – 9 kg) y para el 2015 (Nevins y Thomas) descendió a 5.7 kg (3.5 – 12.8 kg), el cual sigue siendo un promedio mayor al que se encontró en esta investigación. Por supuesto, al tratarse de distintas poblaciones, es difícil saber si este es un factor determinante. Se podría teorizar que la educación sobre los riesgos de la obesidad ha influido en este cambio, así como la mayor disponibilidad de balanceados de buena calidad (Lombardo, 2024). De igual forma, es importante señalar también que solo la información del peso no es suficiente para determinar la condición corporal de un paciente y así asociar la enfermedad con el sobrepeso u obesidad, pero lamentablemente este dato no fue recopilado para su examinación.

La edad promedio fue de 4.9 años, representado principalmente por gatos adultos jóvenes. Esta tendencia se ha mantenido en diversos estudios, de 3.6 años (0.6 – 7 años) (Hugonnard *et al.*, 2013) hasta 5.5 años (1 – 14 años) (Brabson *et al.*, 2014).

Para el 71.6% de pacientes se trataba del primer sondaje, similar al 75% de Lee y Drobotz en el 2006, pero mucho menor al 89.7% de Nevins y Thomas en el 2015. Esto podría indicar que en nuestra realidad el manejo posterior al alta no se da de la manera más óptima, lo que predispone a la recurrencia de los cuadros. Tras una primera obstrucción uretral, el tutor debería ser educado respecto a los cambios alimenticios y ambientales de la mascota, así como de los signos de alarma previos a una obstrucción, pues permitir este daño agudo de manera repetitiva conllevaría a mayores complicaciones a nivel renal, vesical y uretral. Idealmente, todos los pacientes que lleguen por esta emergencia a la clínica deberían estar cursando su primer cuadro, pero lamentablemente el compromiso de los tutores o la información brindada por el clínico no siempre son las adecuadas.

La tasa de supervivencia fue del 83.3%, una cifra inferior a las reportadas en trabajos de Estados Unidos (91%, 93.6% y 94.3% de Hall *et al.* (2015), Lee y Drobotz (2003) y Nevins y Thomas (2015), respectivamente) pero mayor al 74% reportado en Suiza (Gerber *et al.*, 2008). Esta diferencia podría estar fuertemente relacionada a la tenencia responsable de mascotas que no se ha desarrollado completamente en el país, ya que muchos de los pacientes fueron llevados al centro veterinario una vez exhibieron signos avanzados del cuadro, como vómitos repetitivos, anorexia prolongada, hipotermia y postración. Si bien la educación a tutores sigue expandiéndose y mejorando, gran parte de la población no considera la medicina preventiva ni acude al veterinario a menos de que su mascota se encuentre muy enferma, considerando que hasta el 59% de tutores de gatos en el Perú ha confirmado nunca brindarles atención veterinaria a sus mascotas (CPI, 2018). Lamentablemente, en este estudio no se pudo recopilar información sustancial

como el tiempo de obstrucción o estilo de vida debido a que las historias médicas no fueron del todo completadas.

El hemograma es un examen básico incluido casi siempre en las consultas médicas (Becker *et al.*, 2008). Si bien no es el más importante ni específico para un cuadro como el de FLUTD obstructiva, puede arrojar información importante sobre el estado en el que llega el paciente. Por parte de la serie roja, se esperaba encontrar la elevación o aparente normalidad de la misma a causa de la deshidratación usual en este tipo de pacientes, lo cual se cumplió a excepción de hasta un 10.1% (25/248) que llegó a tener valores de hematocrito bajos. Estos resultados se han observado antes en estudios como el de Beer & Drobatz (2016), donde se menciona que la pérdida continua de sangre en orina puede ser predispuesta por lesiones previas de obstrucciones pasadas y por los desequilibrios ácido-base que impiden el correcto funcionamiento plaquetario. Con respecto a los leucocitos, se halló un porcentaje de paciente que tuvieron neutropenia; aun cuando no se trata de una alteración tan frecuente, tiene sentido que se relacione a la mortalidad ($p=0.000$), ya que podría indicar cuadros sépticos. Estos casos suelen ser de pacientes con tratamientos previos o sin atención médica por largos periodos de tiempo. De igual forma, la elevación de leucocitos ($p=0.000$), linfocitos ($p=0.000$) y monocitos ($p=0.000$) se asocia a la mortalidad al señalar procesos inflamatorios o infecciosos más graves y prolongados.

La elevación de BUN y creatinina se dio en el 61 y 55% de pacientes, similar al 59 y 41% de Hall *et al.* (2015), respectivamente. Nevins y Thomas (2015) indicaron tener un 42.7% de gatos con creatinina sobre 5 mg/dl, cercano al 40% en este estudio. La elevación de ambos analitos se relaciona al tiempo de obstrucción y severidad del cuadro, por lo que es de esperar que no todos se vieses afectados.

En la actualidad, no se habla del ratio BUN:Creatinina (B:C) como indicador renal. Anteriormente, en medicina humana, se le consideraba para diferenciar daños renales intrínsecos de los extrínsecos, siendo que una elevación del ratio indicaría anomalías pre o post renales, mientras que la disminución estaría relacionada a afecciones netamente renales (Baum *et al.*, 1975). No mucho después se realizó una comparativa con perros y gatos que no encontraría correlación entre el ratio B:C y cronicidad, ratio B:C y severidad ni ratio B:C y origen de la azotemia (extra renal o renal) (Finco y Duncan, 1976). En la actualidad, algunos autores sugieren que este ratio no ha demostrado ser muy sensible en la detección de enfermedades gastrointestinales hemorrágicas ocultas en perros (Stiller *et al.*, 2021), pero sí en la diferenciación de babesiosis canina y anemia hemolítica inmunomediada (Lobetti, 2012).

Si bien en medicina humana se ha considerado el ratio B:C como un indicador en IRA para diferenciar Azotemia Pre Renal de la Necrosis Tubular Aguda durante muchos años, estudios han demostrado que no hay verdadera correlación entre ambos aspectos; sin embargo, se pudo determinar una asociación ($p < 0.001$) entre el ratio B:C y la mortalidad de los pacientes, siendo que un mayor ratio disminuiría la supervivencia de los mismos (Uchino *et al.*, 2012). En este estudio, los resultados fueron inversos, pues aquellos con mayor ratio obtuvieron mayor supervivencia (18 vs 14.7). Si bien en humanos se toma como punto límite 20 (Uchino *et al.*, 2012), en perros se han reportado promedios de 14.4 (6.6 – 36.6) (Prause y Grauer, 1998) y 15.91 (11.17 – 25.04) (Lobetti, 2012) en los grupos control. En el presente estudio, el promedio fue de 17.5 (6 – 104), pero sería importante contar con valores referenciales de felinos sanos.

Se encontró hiperkalemia en el 33.5% del total de pacientes, un porcentaje muy parecido al de Hall *et al.* (2015) con 33%, difiriendo de Gerber *et al.* (2005) con 20% y Malouin *et al.* (2007) con 46%. La hiperkalemia es considerada severa cuando supera los 8

mmol/L, pues es a partir de este punto que las alteraciones electrocardiográficas se ven acentuadas (Ettinger *et al.*, 1974). En este estudio se obtuvo un 20% de hiperkalemia severa, muy superior a otros estudios (9%, 10.2% y 12% de Hall *et al.* (2015), Seo *et al.* (2021) y Lee y Drobotz (2003)) pero inferior a Nevins y Thomas (2015) con 39.3%. Al revisar la investigación de Nevins y Thomas, se observó que el número de pacientes con azotemia severa e hiperkalemia severa fueron muy similares (35 y 33, respectivamente), pero en este estudio la diferencia fue más notoria, siendo 102 gatos con azotemia severa (según la categorización de dichos autores) y 47 con hiperkalemia severa, lo que podría indicar que su población contó con más cuadros complicados de OU. La hipocalcemia resultó ser menor (13.4%) que la de otros estudios (27%, Hall *et al.*, 2015).

La hiperkalemia también se ha correlacionado a una orina roja o borgoña en el 100% de casos (Brabson *et al.*, 2015), pero en este estudio hasta el 27% de gatos con hiperkalemia tenía orina amarilla o ámbar. En general, se pudo observar que el pronóstico en base a la coloración de la orina no estaría ligado a qué tan oscura es esta, si no a qué tan roja es, pues aquellas clasificadas en tonos marrones fueron más comunes en el grupo de sobrevivientes.

Continuamente se ha hablado de la hiperkalemia como indicador de un cuadro obstructivo severo, aún más si se ve acompañado por hipocalcemia. Teniendo ello como base, al comparar el ratio Calcio:Potasio se encontró una importante diferencia ($p=0.000$) entre ambos grupos, siendo que el grupo de fallecidos tuvo mayor tendencia a un valor menor a 1.35, lo cual se explicaría por la elevación de potasio y disminución de calcio, empeorando el pronóstico del paciente y sugiriendo un tiempo más prolongado de obstrucción. Con estas consideraciones, se recomendaría como indicador de mortalidad en pacientes de obstrucción urinaria, pero se sugiere también establecer valores normales en gatos sanos.

De igual forma, se ha mencionado la hiponatremia como indicador de un mayor riesgo a sobrecarga de fluidos en respuesta a la fluidoterapia endovenosa (Ostroski, 2017), incluso si esta es del tipo isotónica como Lactato Ringer, lo que generaría complicaciones potencialmente mortales. La significancia de la hiponatremia ($p=0.009$) aumenta al enfrentarla al potasio en el ratio Sodio:Potasio ($p=0.000$), siendo que los fallecidos en su mayoría obtuvieron resultados menores a 27, por una explicación similar a la del ratio anterior. Convencionalmente, este ratio suele usarse como parte de la evaluación de un paciente de hipoadrenocorticismos a partir de la deficiencia de aldosterona (Charles, 2003), pero podría ser de ayuda como indicador de mortalidad en pacientes de OU.

La osmolalidad promedio fue de 342.1 mOsm/kg, mientras que en Francis *et al.* (2010) indicaron un promedio de 333 mOsm/kg para otro grupo de gatos de OU. Ello podría indicar que los pacientes del estudio presentaron en promedio cuadros más avanzados de la obstrucción. Por su parte, Dugger *et al.* (2013) se encontraron con un promedio de 326 (314 – 338) mOsm/kg en pacientes azotémicos y de 317 (311 – 322) mOsm/kg en pacientes no azotémicos ni hiperglucémicos. Waddell (2015) establece un rango más amplio de 290 a 330 mOsm/kg, el cual fue usado en este estudio. Dentro de los sobrevivientes, el 47% presentó hiperosmolalidad, pero el 90.2% de los que fallecieron tuvieron dicha alteración, lo que resultó en una significancia importante ($p=0.000$).

Es por ello que se proponen los ratios previamente mencionados, así como el cálculo de la osmolalidad, como variables novedosas a considerar, pues ninguno requiere de un costo extra en la obtención de resultados.

Fue inesperado encontrar que la coloración roja de la orina obtuviera mayor significancia ($p=0$) en indicar mortalidad que valores convencionales como lo son BUN o creatinina. Esto podría deberse a que las anemias en este tipo de pacientes muchas veces están

relacionadas al sangrado continuo de la pared vesical, la cual tiene dificultades de cicatrización a causa de la acidemia propia del cuadro (Beer y Drobatz, 2016). La acidemia metabólica en este tipo de pacientes parte del daño generado a nivel renal, por lo que tiene sentido que se relacione a la mortalidad. Adicional a ello, la presencia de células epiteliales transicionales en orina, indicativo de un daño en la pared vesical, también se vio aumentada en los pacientes fallecidos ($p=0.000$).

La hiperestenuria estuvo más presente en el grupo de sobrevivientes ($p=0.000$), contradiciendo la hipótesis inicial de que se encontraría una orina más concentrada en el grupo de fallecidos, lo cual se especula que podría ser un indicativo de la severidad del daño renal.

El crecimiento en urocultivos del estudio fue del 40.4%, mucho más elevado que el 14.1% reportado en Estados Unidos (Nevins y Thomas, 2015). No se lograron cultivar todas las muestras debido a que no todos los tutores estuvieron de acuerdo. Los resultados de los cultivos arrojaron que las principales bacterias aisladas fueron *E. coli* (37.5%) y *Staphylococcus* (27.1%) como ya se había mencionado en la literatura. La *E. coli* es la enterobacteria más estudiada que, por la cercanía del recto y la uretra, fácilmente se vuelve colonizadora del tracto urinario ante cualquier oportunidad. De igual forma, la *Staphylococcus spp.* se encuentra naturalmente presente en la piel y mucosas de muchos animales, siendo que en gatos principalmente se ve aislada la especie *Staphylococcus pseudointermedius* y, con menor frecuencia, *Staphylococcus aureus*, usualmente relacionada a un contagio a partir del ser humano (Cole, 2023).

Habría sido interesante complementar el estudio con información clave obtenida durante la anamnesis, como el tiempo de obstrucción y la condición corporal del paciente, así como el tratamiento brindado durante la hospitalización, protocolos de sondaje,

producción de orina y tiempo en el que las alteraciones sanguíneas y urinarias se vieran resueltas.

Conclusiones

- Adicional a las alteraciones previamente descritas como hipercreatininemia, hiperkalemia, hiperfosfatemia, hiperuremia y la coloración roja de la orina, los parámetros de mayor significancia ($p < 0.000$) pronóstica de los pacientes de FLUTD obstructiva resultaron ser el ratio Na:K <27 , ratio Ca:K <1.35 e hiperosmolalidad sérica.
- La mortalidad en el presente estudio fue del 16.7%, la cual es, hasta el momento, la única reportada en el país y resultó mayor a la reportada en otros estudios.

Referencias

- Armstrong, M. 2022. Chart: Dog Vs Cat. Statista [Internet]. [acceso 12 diciembre 2023]. Disponible en: <https://www.statista.com/chart/28906/dog-vs-cat-ownership-in-selected-countries/>
- Balakrishnan, A., & Drobatz, K. 2013. Management of Urinary Tract Emergencies in Small Animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*: 43(4): 843 - 867.
- Baum, N., Dichoso, C. & Carlton, C. 1975. Blood urea nitrogen and serum creatinine. Physiology and interpretations. *Urology*: 5(5): 583 - 588.
- Becker, M., Moritz, A. & Giger, U. 2008. Comparative clinical study of canine and feline total blood cell count results with seven in-clinic and two commercial laboratory hematology analyzers. *Veterinary Clinical Pathology*: 37(4): 373 - 384.
- Beer, K., & Drobatz, K. 2016. Severe anemia in cats with urethral obstruction: 17 cases (2002-2011). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*: 26(3), 393-397.
- Brabson, T., Bloch, C. & Johnson, J. 2014. Correlation of gross urine color with diagnostic findings in male cats with naturally occurring urethral obstruction. *Journal of Feline Medicine and Surgery*: 17(6): 453 - 457.
- Buffington, C., Westropp, J., Chew, D. & Bolus, R. 2006. Clinical evaluation of multimodal environmental modification (MEMO) in the management of cats with idiopathic cystitis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*: 8(4): 261- 268.
- Burkitt, J. 2023. Sodium Disorders. En: *Small Animal Critical Care Medicine*. 3ª ed. p 316 – 318
- Cameron, M., Casey, R., Bradshaw, J., Waran, N. & Gunn-Moore, D. 2004. A study of environmental and behavioural factors that may be associated with feline idiopathic cystitis. *Journal Of Small Animal Practice*: 45(3): 144-147.
- Canei, D., Pereira, M., De Freitas, M., Arruda, Y., Zorzo, C., Bortolini, J., Mendonça, A., Franco, V. & Ferreira de Almeida, ADMP. 2021. Biochemical, electrolytic, and cardiovascular evaluations in cats with urethral obstruction. *Veterinary World*: 14(8): 2002-2008.
- Charles, J. 2003. Low Sodium: Potassium Ratios in Dogs and Cats. WSAVA. [Internet]. [acceso 01 enero 2025] Disponible en: <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?pId=8768&catId=18832&id=3850150>
- Cole, S. 2023. Bacterial Infections. En: *Small Animal Critical Care Medicine*. 3ª ed. p 527 – 529
- Cooper, E. 2015. Controversies in the Management of Feline Urethral Obstruction. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*: 25(1): 130-137.
- Cooper, E., Lasley, E., Daniels, J. & Chew, D. 2019. Incidence of bacteriuria at presentation and resulting from urinary catheterization in feline urethral obstruction. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*: 29(5): 472 - 477.
- Cooper, E., Owens, T., Chew, D. & Buffington, C. 2010. A Protocol for Managing Urethral Obstruction in Male Cats Without Urethral Catheterization. *Journal of the American Veterinary Medical Association*: 237(11): 1261 - 1266.
- CPI Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública SAC. 2018. Tenencia de mascotas en los hogares a nivel nacional. Lima: Market report.

- Da Silva, A., Souza, Y., Pereira, M., Campos, F., Miranda, J., Giannakopoulos, B. & Carlos, E. 2018. Urethral Obstruction in a Female Cat. *Acta Scientiae Veterinariae*: 46(4).
- Dugger, D., Mellema, M., Hopper, K. & Epstein, S. 2013. Comparative accuracy of several published formulae for the estimation of serum osmolality in cats. *Journal Of Small Animal Practice*: 54(4): 184 - 189.
- Eggertsdóttir *et al.*, 2007 A., Lund, H., Krontveit, R. & Sørum, H. 2007. Bacteriuria in cats with feline lower urinary tract disease: a clinical study of 134 cases in Norway. *Journal of Feline Medicine and Surgery*: 9(6): 458-465.
- Eisenberg, B., Waldrop, J., Allen, S., Brisson, J., Aloisio, K. & Horton, N. 2013. Evaluation of risk factors associated with recurrent obstruction in cats treated medically for urethral obstruction. *Journal of the American Veterinary Medical Association*: 243(8): 1140-1146.
- Ettinger, P., Regan, T. & Oldewurtel, H. 1974. Hyperkalemia, cardiac conduction, and the electrocardiogram: A review. *American Heart Journal*: 88(3): 360 - 371.
- Finco, D. & Duncan, J. 1976. Evaluation of blood urea nitrogen and serum creatinine concentrations as indicators of renal dysfunction: a study of 111 cases and a review of related literature. *Journal of the American Veterinary Medical Association*: 168(7): 593 - 601
- Francis, B., Wells, R., Rao, S. & Hackett, T. 2010. Retrospective study to characterize post-obstructive diuresis in cats with urethral obstruction. *Journal of Feline Medicine and Surgery*: 12(8): 606-608.
- Gerber, B., Boretti, F., Kley, S., Luluha, P., Müller, C., Sieber, N., Unterer, S., Wenger, M., Flückiger, M., Glaus, T. & Reusch, C. 2005. Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in European cats. *Journal Of Small Animal Practice*: 46(12): 571 - 577.
- Gerber, B., Eichenberger, S. & Reusch, C. 2008. Guarded long-term prognosis in male cats with urethral obstruction. *Journal of Feline Medicine and Surgery*: 19(1): 16-23.
- Gerken, K., Cooper, E., Butler, A. & Chew, D. 2020. Association of abdominal effusion with a single decompressive cystocentesis prior to catheterization in male cats with urethral obstruction. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*: 30(1): 11 - 17.
- Hall, J., Hall, K., Powell, L. & Lulich, J. 2015. Outcome of male cats managed for urethral obstruction with decompressive cystocentesis and urinary catheterization 47 cats. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*: 25(2): 256 - 262.
- Health For Animals. 2022. Global State of Pet Care: Stats, Facts and Trends. Health for Animals [Internet]. [acceso 12 diciembre 2023] Disponible en: <https://www.healthforanimals.org/reports/pet-care-report/global-trends-in-the-pet-population/>
- Hetrick, P. & Davidow, E. 2013. Initial treatment factors associated with feline urethral obstruction recurrence rate 192 cases (2004-2010). *Journal of the American Veterinary Medical Association*: 243(4): 512 - 519.
- Hugonnard, M., Chalvet-Monfray, K., Dernis, J., Pouzot-Nevoret, C., Barthélémy, A., Vialard, J. & Goy-Thollot, I. 2013. Occurrence of bacteriuria in 18 catheterised cats with obstructive

- lower urinary tract disease: a pilot study. *Journal of Feline Medicine and Surgery*: 15(10): 843 - 848.
- Jordán, C., Morales-Cauti, S., Rubio, A., Barrios-Arpi, M. & Villacaqui-Ayllón, E. 2019. Factores de riesgo para la presentación de bacteriuria en gatos con enfermedad del tracto urinario inferior: un análisis retrospectivo de 102 casos (2008 - 2015). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*: 30(4): 1770 - 1778.
- Kruger, J., Osborne, C., Goyal, S., Wickstrom, S., Johnston, G., Fletcher, T. & Brown, P. 1991. Clinical evaluation of cats with lower urinary tract disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association*: 199(2): 211 - 216.
- Lee, J. & Drobatz, K. 2003. Characterization of the clinical characteristics, electrolytes, acid-base, and renal parameters in male cats with urethral obstruction. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*: 13(4): 227-233.
- Lee, J. & Drobatz, K. 2006. Historical and physical parameters as predictors of severe hyperkalemia in male cats with urethral obstruction. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*: 16(2): 104 - 111.
- Lekcharoensuk, C., Osborne, C. & Lulich, J. 2002. Evaluation of trends in frequency of urethrostomy for treatment of urethral obstruction in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*: 221(4): 502-505.
- Lobetti, R. 2012. Changes in the serum urea: Creatinine ratio in dogs with babesiosis, haemolytic anaemia, and experimental haemoglobinemia. *The Veterinary Journal*: 191(2): 253 – 256.
- Lombardo, C. (20 de Marzo del 2024). IBIS World. Obtenido de Premium Pet Food Production in the US - Market Research Report (2014 - 2019): <https://www.ibisworld.com/united-states/industry/premium-pet-food-production/6157/>
- Lund, H. & Eggertsdóttir, A. 2019. Recurrent episodes of feline lower urinary tract disease with different causes possible clinical implications. *Journal of Feline Medicine and Surgery*: 21(6): 590 - 594.
- Malouin, A., Milligan, J. & Drobatz, K. 2007. Assessment of blood pressure in cats presented with urethral obstruction. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*: 17(1): 15-21.
- Morais, H. 1992. Chloride Ion in Small Animal Practice: The Forgotten Ion. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*: 2(1): 11 - 24.
- Neri, A., De Araújo, L., Guimarães, P., Filippi, M., Takahira, R., Melchert, A. & Gomes, M. 2016. Routine Screening Examinations in Attendance of Cats With Obstructive Lower Urinary Tract Disease. *Topics in Companion Animal Medicine*: 31(4), 140-145.
- Nevins, J., Mai, W. & Thomas, E. 2015. Associations between ultrasound and clinical findings in 87 cats with urethral obstruction. *Veterinary Radiology and Ultrasound*: 56(4): 439 - 447.
- Ochoa, V. 2019. Los gatos ganan terreno ¿Qué tipo de mascota prefieren los hogares peruanos? *Diario Gestión*. (En prensa)

- Ostroski, C., Drobatz, K. & Reineke, E. 2017. Retrospective evaluation of and risk factors analysis for presumed fluid overload in cats with urethral obstruction: 11 cases (2002-2012). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*: 27(5): 561 - 568.
- Prause, L. & Grauer, G. 1998. Association of Gastrointestinal Hemorrhage with Increased Blood Urea Nitrogen and BUN/Creatinine Ratio in Dogs: A Literature Review and Retrospective. *Study Veterinary Clinical Pathology*: 27(4)
- Sævik, B., Trangerud, C., Ottesen, N., Sørum, H. & Eggertsdóttir, A. 2011. Causes of lower urinary tract disease in Norwegian cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*: 13(6): 410 - 417.
- Segev, G., Livne, H., Ranen, E. & Lavy, E. 2010. Urethral obstruction in cats: predisposing factors, clinical, clinicopathological characteristics and prognosis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*: 13: 101 - 108.
- Seitz, M., Burkitt-Creedon, J. & Drobatz, K. 2018. Evaluation for association between indwelling urethral catheter placement and risk of recurrent urethral obstruction in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*: 252(12): 1509 - 1520.
- Seo, S., Na, H., Choi, S., Choi, H., Lee, Y. & Lee, K. 2021. Ultrasonographic and Clinical Findings in Cats with Feline Lower Urinary Tract Disease. *Journal of Veterinary Clinics*: 38(2): 63 - 68.
- Stiller, J., Defarges, A., Brisson, B., Bersenas, A., Pomrantz, J., Lang, B. & Pearl, D. 2021. Diagnostic evaluation of urea nitrogen/creatinine ratio in dogs with gastrointestinal bleeding. *Journal of Veterinary Internal Medicine*: 35(3): 1427 - 1438.
- Tilford, A. (2 de Diciembre de 2022). Forbes. Obtenido de Survey: 78% of Pet Owners Acquired Pets During Pandemic: <https://www.forbes.com/advisor/pet-insurance/survey-78-pet-owners-acquired-pets-during-pandemic/>
- Uchino, S., Bellomo, R. & Goldsmith D. 2012. The meaning of the blood urea nitrogen/creatinine ratio in acute kidney injury. *Clinical Kidney Journal*: 5(2), 187 - 191.
- Waddell, L. 2015. Colloid Osmotic Pressure and Osmolality Monitoring. En: *Small Animal Critical Care Medicine*. 2ª ed. p 978 - 981