

MANEJO DE UROPERITONEO EN UN PERRO CAUSADO POR OBSTRUCCIÓN URETRAL: REPORTE DE CASO

MANAGEMENT OF UROPERITONEUM IN A DOG CAUSED BY URETHRAL OBSTRUCTION: CASE REPORT

Santiago Eduardo Valle Baldeón¹, Juan Carlos Livi Marcatoma²

{santiago.valle@esPOCH.edu.ec¹, juan.livi@esPOCH.edu.ec²}

Fecha de recepción: 3 de agosto de 2024 / Fecha de aceptación: 16 de agosto de 2024 / Fecha de publicación: 26 de agosto de 2024

RESUMEN: Este estudio presenta un caso clínico de uroperitoneo en un perro Golden Retriever de 9 años, causado por una obstrucción uretral debida a urolitos, que resultó en la ruptura de la vejiga urinaria. El paciente presentó signos clínicos graves como anorexia, letargo y vómito verdoso, lo que llevó a la realización de un ultrasonido abdominal, revelando la presencia de líquido libre en la cavidad abdominal. La abdominocentesis mostró una concentración elevada de glucosa en el líquido abdominal comparado con la glucosa sanguínea, sugiriendo peritonitis. La confirmación del diagnóstico se obtuvo mediante la imposibilidad de pasar un catéter por la uretra penénea y la prueba de azul de metileno, que verificó la ruptura vesical. El tratamiento consistió en la reconstrucción quirúrgica de la vejiga y la extracción de los urolitos uretrales, resultando en una recuperación exitosa del paciente. Este caso subraya la importancia del diagnóstico precoz y el uso de múltiples herramientas diagnósticas complementarias para el manejo efectivo de uroabdomen en perros. Además, destaca la necesidad de una intervención quirúrgica oportuna y un seguimiento postoperatorio exhaustivo para asegurar la recuperación total del paciente y prevenir complicaciones a largo plazo. La adecuada gestión de casos de uroperitoneo mediante un enfoque multidisciplinario es fundamental para mejorar los resultados clínicos y asegurar el bienestar del animal afectado.

Palabras clave: Uroperitoneo, obstrucción uretral, urolitos, ruptura vesical, diagnóstico, intervención quirúrgica

ABSTRACT: This study presents a clinical case of uroperitoneum in a 9-year-old Golden Retriever, caused by a urethral obstruction due to uroliths, which resulted in the rupture of the urinary bladder. The patient exhibited severe clinical signs such as anorexia, lethargy, and greenish vomiting, leading to an abdominal ultrasound that revealed the presence of free fluid in the abdominal cavity. Abdominocentesis showed an elevated glucose concentration in the abdominal fluid compared to blood glucose, suggesting peritonitis. The diagnosis was confirmed by the inability to pass a catheter through the penile urethra and the use of a methylene blue test, which verified the bladder rupture. Treatment involved

¹Grupo de Investigación en Ciencias Veterinarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo-Ecuador, <https://orcid.org/0000-0002-4425-1368>, +5930995014514

²Grupo de Investigación en Ciencias Veterinarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo-Ecuador, <https://orcid.org/0000-0001-9168-154X>, +5930960176967

surgical reconstruction of the bladder and removal of the urethral uroliths, resulting in a successful recovery of the patient. This case highlights the importance of early diagnosis and the use of multiple complementary diagnostic tools for the effective management of uroabdomen in dogs. It also emphasizes the need for timely surgical intervention and thorough postoperative follow-up to ensure complete recovery and prevent long-term complications. Proper management of uroperitoneum cases through a multidisciplinary approach is essential to improve clinical outcomes and ensure the well-being of the affected animal.

Keywords: *Uroperitoneum, urethral obstruction, uroliths, bladder rupture, diagnosis, surgical intervention*

INTRODUCCIÓN

El uroperitoneo, o uroabdomen, es una condición médica de emergencia que se caracteriza por la acumulación de orina en la cavidad peritoneal. El peritoneo es una membrana serosa que recubre la cavidad abdominal y envuelve los órganos abdominales, encargada de la protección y la función inmunitaria dentro del abdomen (1). Cuando la orina se introduce en este espacio, desencadena una serie de reacciones adversas, comenzando con una inflamación aguda (peritonitis química). Este proceso inflamatorio se origina porque la orina contiene productos metabólicos y toxinas que son altamente irritantes para el peritoneo, como la urea, el potasio, la creatinina y otros solutos que normalmente se excretan por el sistema urinario. En consecuencia, la acumulación de estos componentes en la cavidad peritoneal altera el equilibrio osmótico y provoca una afluencia de líquido hacia el abdomen (1).

Desde una perspectiva clínica, los vómitos verdosos suelen estar asociados con una afección gastrointestinal, pero en combinación con la apatía y la anorexia, pueden sugerir una patología más compleja y sistémica. La ecografía revela la presencia de líquido libre en la cavidad peritoneal. Este hallazgo dirige la atención hacia posibles diagnósticos como el uroperitoneo, una condición que, de no tratarse rápidamente, podría llevar a la sepsis y posteriormente a la muerte (1). Las causas subyacentes del uroperitoneo pueden ser diversas y abarcan desde traumatismos directos, como accidentes vehiculares o caídas, hasta causas más insidiosas, como obstrucciones urinarias, que es precisamente el escenario que se presenta en este caso clínico (4).

Es importante mencionar que los urolitos se alojan en la uretra peneana del paciente, creando una barrera física que impide el paso de la orina desde la vejiga hacia el exterior. La retención de orina resultante genera un aumento progresivo de la presión intravesical, que supera la capacidad de la vejiga para contenerla, lo que eventualmente conduce a su ruptura; ya que el mecanismo de ruptura suele involucrar un punto de debilidad en la pared vesical, que cede ante la presión acumulada. Esta ruptura permite que la orina se escape de la vejiga y se derrame en la cavidad abdominal. Una vez en la cavidad peritoneal, la orina no solo provoca inflamación y daño tisular, sino que también facilita la diseminación de bacterias, promoviendo la septicemia (2).

La hiperpotasemia es una condición clínica caracterizada por niveles elevados de potasio en la sangre, lo que puede tener consecuencias graves, especialmente en el sistema cardiovascular. Uno de los efectos más preocupantes de la hiperpotasemia es su impacto en la conductividad cardíaca. La presencia de niveles elevados de potasio puede desencadenar arritmias cardíacas como taquicardia ventricular, fibrilación ventricular, y bradicardia. En casos severos, la hiperpotasemia puede llevar a un paro cardíaco. Las alteraciones electrocardiográficas típicas incluyen ondas T picudas, ensanchamiento del complejo QRS, prolongación del intervalo PR, y desaparición de las ondas P, todos indicativos de una perturbación significativa en la función eléctrica del corazón (2).

Además de su impacto en la conductividad cardíaca, la hiperpotasemia puede causar hipotensión debido a una disminución en la contractilidad cardíaca, lo que reduce el gasto cardíaco y puede llevar a una caída peligrosa de la presión arterial. Esta condición también afecta a los músculos esqueléticos, causando debilidad muscular que, en casos extremos, puede progresar a parálisis. Si los músculos respiratorios se ven comprometidos, la capacidad ventilatoria del paciente puede verse seriamente afectada, poniendo en riesgo su vida (3).

En el contexto de uroperitoneo, el manejo inicial de la hiperpotasemia incluye la eliminación de la orina acumulada en la cavidad abdominal. La abdominocentesis o el drenaje peritoneal son intervenciones cruciales que no solo reducen la irritación peritoneal, sino que también limitan la absorción de potasio desde la orina hacia la sangre. A menudo, se requiere la colocación de un catéter urinario para asegurar un drenaje continuo, prevenir la recurrencia de la acumulación de orina en el abdomen y ayudar a controlar los niveles de potasio en sangre (3).

La fluidoterapia es fundamental para estabilizar al paciente. Se deben administrar soluciones con bajo contenido de potasio, como el cloruro de sodio, para diluir la concentración de potasio en la sangre y promover su excreción renal. Los líquidos intravenosos también ayudan a restaurar el volumen intravascular y mejorar la perfusión renal (3). Por otro lado, la medición de parámetros bioquímicos en el líquido peritoneal llega a ser relevante dado que los estudios científicos demuestran que la evaluación de parámetros como la glucosa, la creatinina y el potasio en el líquido abdominal ayuda a distinguir entre diferentes causas de efusión abdominal.

Por ejemplo, la glucosa y la creatinina son dos indicadores que ayudan a diferenciar entre peritonitis séptica, hemoperitoneo y uroperitoneo. En el caso del uroperitoneo, se observa que los niveles de glucosa en el líquido peritoneal suelen ser significativamente más altos que en el torrente sanguíneo (4). La diferencia en los niveles de glucosa entre el líquido peritoneal y la sangre puede sugerir la presencia de infección o una peritonitis secundaria.

Este dato bioquímico, en combinación con la información obtenida a través de la ecografía y la evaluación clínica, orienta hacia un diagnóstico diferencial que considera varias patologías graves; entre estas, la ruptura del tracto urinario, vejiga o de la uretra puede ser una posibilidad, esta condición requiere una intervención médica rápida para estabilizar al paciente y posteriormente reparar la ruptura y prevenir una mayor acumulación de orina en la cavidad abdominal, desencadenando una condición conocida como uroperitoneo (4).

En el caso de un uroperitoneo, la creatinina (parámetro bioquímico relevante en la evaluación de efusiones abdominales) en el líquido peritoneal suele estar significativamente elevada en comparación con los niveles en el suero sanguíneo, debido a la alta concentración de creatinina en la orina. Su medición se le puede ser útil para diferenciar entre hemoperitoneo y uroperitoneo, ya que las concentraciones de creatinina en la sangre y en el líquido abdominal se mantienen relativamente constantes en el hemoperitoneo, mientras que en el uroperitoneo la diferencia es mucho más pronunciada (5).

En el contexto de la práctica clínica, estos análisis bioquímicos no solo proporcionan información diagnóstica crucial, sino que también guían la toma de decisiones sobre el manejo más adecuado para cada paciente (5). Para obtener un diagnóstico más preciso es necesario recurrir a técnicas diagnósticas avanzadas, como la abdominocentesis, que permitan identificar el sitio exacto de la fuga urinaria y determinar la causa subyacente; pues como ya mencionamos anteriormente la obstrucción uretral es una causa común de uroperitoneo, especialmente en perros machos, debido a la anatomía estrecha de su uretra. En caso de presentarse la dificultad para poder ingresar la sonda, se puede administrar una solución de azul de metileno a través de la misma, con el objetivo de confirmar la presencia de una comunicación entre el tracto urinario y la cavidad abdominal (5).

La prueba del azul de metileno es una técnica diagnóstica la cual consiste en inyectar dicha sustancia en la vejiga o en la uretra, cualquier fuga hacia la cavidad abdominal tiñe el líquido peritoneal de un color característico (azul), confirmando así la presencia de una ruptura en el tracto urinario. Se puede realizar después de cinco minutos, una nueva abdominocentesis, la cual revela la presencia de líquido teñido de azul, confirmando el diagnóstico de uroperitoneo (5).

Este hallazgo no solo confirma la naturaleza de la patología, sino que también guía el plan de tratamiento, que debe incluir la corrección quirúrgica de la obstrucción uretral y la reparación de la ruptura vesical. Posteriormente la estabilización inicial del paciente incluye la corrección de desequilibrios electrolíticos, la administración de líquidos intravenosos para contrarrestar el choque hipovolémico y el manejo del dolor (6). El manejo postoperatorio es una fase crítica en el tratamiento de uroperitoneo, ya que el paciente requiere un monitoreo intensivo para detectar cualquier signo de complicación, como infecciones, dehiscencia de la sutura vesical o recurrencia de la obstrucción uretral. Además, el seguimiento a largo plazo ayuda a prevenir la formación de nuevos urolitos y garantiza la recuperación completa del tracto urinario.

La prevención de recurrencias de urolitiasis implica cambios en la dieta, aumento de la ingesta de agua y, en algunos casos, medicación específica para controlar las infecciones urinarias recurrentes o los desequilibrios metabólicos que predisponen a la formación de cálculos (6). En este caso clínico, la intervención quirúrgica incluye tanto la eliminación de los urolitos de la uretra peneana como la reconstrucción de la vejiga, que presenta áreas de necrosis significativas. Ambas cirugías se realizan simultáneamente para minimizar el tiempo anestésico y reducir el riesgo de complicaciones postoperatorias (7).

La extracción de los urolitos se realiza con cuidado para evitar dañar adicionalmente la uretra, mientras que la reparación de la vejiga asegura una cicatrización adecuada para prevenir fugas recurrentes. El seguimiento a largo plazo es importante, ya que los perros que desarrollan urolitiasis están en riesgo de recurrencia, lo que implica la necesidad de ajustes dietéticos y

posibles terapias adicionales para controlar la formación de cálculos (7). El tratamiento farmacológico es fundamental para la corrección rápida de la hiperpotasemia. El gluconato de calcio es uno de los fármacos más utilizados, ya que estabiliza las membranas cardíacas y disminuye el riesgo de arritmias graves, para reducir los niveles séricos de potasio, se administra insulina junto con dextrosa, facilitando así la entrada de potasio en las células y disminuyendo su concentración en el plasma. Además, los diuréticos como la furosemida pueden emplearse para aumentar la excreción renal de potasio, en casos más graves, se puede recurrir a resinas de intercambio iónico, como el poliestireno sulfonato de sodio, que ayudan a eliminar el potasio a través del tracto gastrointestinal (7).

La fluidoterapia es un componente clave en el manejo de la hiperpotasemia en perros: se recomienda el uso de soluciones con bajo contenido de potasio, como cloruro de sodio al 0.9%, para diluir la concentración de potasio en la sangre y promover su eliminación a través de los riñones. La administración de líquidos intravenosos ayuda a corregir el desequilibrio electrolítico, y mejora la perfusión renal, lo cual es crucial en pacientes con insuficiencia renal o complicaciones como el uroperitoneo (8). En el caso se describe, un perro de raza Golden Retriever que llega a consulta con un cuadro clínico que incluye vómitos verdosos, inapetencia y un notable decaimiento. Estos signos, aunque inespecíficos, son suficientes para alertar al equipo veterinario sobre la posibilidad de una afección subyacente de gravedad (8).

Requiriendo el uso de azul de metileno que al ser administrado en la vejiga y observarse su filtración hacia la cavidad abdominal, proporciona una confirmación visual de la presencia de fuga urinaria, esto permite al equipo veterinario tomar decisiones informadas sobre la intervención quirúrgica necesaria para abordar tanto la causa primaria del uroperitoneo (la obstrucción uretral) como las consecuencias secundarias de la fuga de orina (8). Además, el caso enfatiza la importancia de un enfoque multidisciplinario en la práctica veterinaria; permitiendo una evaluación exhaustiva del paciente, una planificación precisa del tratamiento y una ejecución quirúrgica que minimiza el riesgo de complicaciones y mejora las tasas de recuperación (9).

El diagnóstico de uroperitoneo la primera señal de alerta surge cuando se intenta insertar una sonda urinaria a través de la uretra, procedimiento que no tiene éxito (9). Este fracaso en la colocación de la sonda incrementa de manera significativa la sospecha de una obstrucción uretral completa, un escenario asociado a la presencia de urolitos en la uretra, especialmente en perros machos (9). Así, la incapacidad para insertar la sonda no solo indica una obstrucción, sino que también sugiere que esta es lo suficientemente severa como para impedir cualquier paso de orina, elevando la urgencia de un diagnóstico definitivo (10).

En el caso específico presentado, la discrepancia significativa observada en los niveles de glucosa entre el líquido peritoneal y la sangre contribuye a la identificación de la ruptura del tracto urinario. Además, la administración de azul de metileno a través de la sonda urinaria y la posterior observación del líquido teñido en la cavidad peritoneal permite una confirmación visual clara de la fuga urinaria, solidificando el diagnóstico y guiando el tratamiento quirúrgico necesario minimizando el tiempo de exposición del paciente a una condición potencialmente letal (10).

A continuación, se procede con la inserción de una sonda urinaria a través de la uretra; la imposibilidad de avanzar la sonda a través de la uretra resulta en una dificultad diagnóstica

significativa. Este fracaso en la inserción de la sonda sugiere la presencia de una obstrucción uretral, posiblemente causada por urolitos o alguna otra anomalía en el tracto urinario. La imposibilidad de pasar la sonda incrementa la sospecha de una obstrucción uretral completa, una condición grave que requiere una intervención rápida para evitar complicaciones adicionales (11).

El hallazgo de orina teñida en la cavidad peritoneal es un momento decisivo en la gestión de este caso, ya que dirige los siguientes pasos del tratamiento hacia la resolución de la obstrucción uretral y la reparación de la ruptura vesical o uretral. El tratamiento médico y la estabilización del paciente se convierte en una prioridad inmediata, ya que una vez que el paciente está estabilizado se puede intervenir quirúrgicamente. Además, la presencia de urolitos en la uretra requiere un manejo cuidadoso para evitar daños adicionales al tracto urinario durante su extracción y para restaurar la función urinaria normal lo antes posible. La decisión de proceder con la cirugía no solo tiene como objetivo resolver la obstrucción, sino también reparar la ruptura y prevenir complicaciones a largo plazo como fibrosis, formación de fístulas o recurrencia de la urolitiasis (11).

La integración de estas herramientas diagnósticas la ecografía abdominal, la medición de glucosa, el intento de inserción de la sonda urinaria, y la prueba del azul de metileno permite al equipo veterinario confirmar con precisión el diagnóstico de uroperitoneo (11). La ecografía proporciona la primera pista sobre la acumulación de líquido, la dificultad con la sonda indica una obstrucción, la presencia de glucosa libre en sangre puede ser indicativo de presencia de glicemia y el azul de metileno ofrece la confirmación definitiva de la fuga urinaria. Este enfoque diagnóstico integral no solo confirma el diagnóstico, sino que también facilita la toma de decisiones informadas sobre el manejo quirúrgico del paciente. La capacidad para utilizar múltiples herramientas diagnósticas de manera coordinada es fundamental en la práctica clínica para abordar condiciones complejas como el uroperitoneo y garantizar que el tratamiento sea eficaz y oportuno (12).

En el contexto del manejo quirúrgico de casos complejos de uroperitoneo secundario a urolitiasis, la intervención simultánea para abordar ambas patologías resulta ser un componente crucial para el éxito del tratamiento. La presencia de urolitos, que en este caso causa una obstrucción uretral significativa, genera una acumulación de orina en la cavidad abdominal, produciendo un cuadro de uroperitoneo. La primera fase del tratamiento consiste en la eliminación de estos urolitos; además, este procedimiento permite una restauración funcional del tracto urinario, eliminando la causa primaria del problema (12).

El enfoque quirúrgico integral que se aplica en este caso no solo aborda la causa inmediata de la obstrucción uretral, sino que también trata las consecuencias secundarias del uroperitoneo. Este enfoque dual permite una solución completa del problema, minimizando el riesgo de recurrencia y optimizando el pronóstico del paciente. Al abordar tanto la causa primaria (urolitos) como las complicaciones secundarias (uroperitoneo), se logra una recuperación más efectiva y se mejora la calidad de vida del paciente a largo plazo. La combinación de estas técnicas quirúrgicas representa una estrategia integral que maximiza las posibilidades de éxito en el tratamiento de condiciones similares (12).

Es por esto que el diagnóstico del uroperitoneo en perros requiere un enfoque multifacético y la integración de diversas herramientas diagnósticas para lograr una identificación precisa y

efectiva, ya que la identificación temprana y exacta de esta condición crítica es esencial para implementar el tratamiento adecuado y mejorar el pronóstico del paciente (13).

A nivel mundial, estudios documentan que la urolitiasis es una causa común de uroperitoneo en perros, especialmente en razas predispuestas como el Golden Retriever. La incidencia de esta patología y su manejo son objeto de múltiples investigaciones, que contribuyen a establecer protocolos diagnósticos y terapéuticos que mejoran el pronóstico de los pacientes afectados. Sin embargo, la aplicación de estos conocimientos en la práctica clínica diaria depende en gran medida de la disponibilidad de recursos y la experiencia del equipo veterinario. Cabe mencionar que, en Ecuador, el acceso a tecnología avanzada para el diagnóstico y tratamiento de condiciones como el uroperitoneo puede ser limitado en algunas regiones, lo que plantea desafíos adicionales para los profesionales que deben tomar decisiones rápidas y efectivas con los recursos disponibles (13).

MATERIALES Y MÉTODOS

El caso clínico se presentó en un canino macho de 9 años, de raza grande y con un peso de 33,9 kg. El animal fue admitido con signos de vómitos verdosos, decaimiento, anorexia, deshidratación del 10% y un tiempo de llenado capilar de tres segundos, con una evolución de 48 horas. Durante el examen físico, se observó dolor a la palpación abdominal y distensión del abdomen, lo que llevó a sospechar de una patología urológica.

Para proceder con el diagnóstico, se realizaron pruebas de laboratorio, incluyendo un análisis de bioquímica sanguínea para evaluar la función renal y otros parámetros críticos. Adicionalmente, se llevó a cabo una ecografía abdominal para confirmar la presencia de líquido libre en la cavidad peritoneal (ver Figura 1); tras la imposibilidad de pasar una sonda urinaria a través de la uretra peneana, también se utilizó para confirmar la presencia de urolitos.



Figura 1. Ecografía de la cavidad abdominal.

Nota: Se observa líquido libre abdominal en la vista espleno renal.

El procedimiento quirúrgico se inició con la preparación anestésica del paciente. Se administró Fentanilo a una dosis de 0,005 mg/kg y Diazepam a 0,3 mg/kg por vía intravenosa como premedicación para proporcionar analgesia y sedación. La inducción de la anestesia se logró con Propofol a 4 mg/kg y Ketamina a 3 mg/kg, también administrados por vía intravenosa. El mantenimiento anestésico durante la cirugía se llevó a cabo con Sevoflurano al 3% en oxígeno, utilizando un sistema de anestesia inhalatoria. El manejo del dolor intraoperatorio fue garantizado mediante una infusión continua de Fentanilo a 0,005 mg/kg/hora.

Con el paciente bajo anestesia general, se procedió a realizar una celiotomía exploratoria para acceder a la cavidad abdominal. Se aspiró el líquido peritoneal acumulado y se envió para realizar un análisis citológico y bacteriológico; para medir la densidad, dando un resultado de 1014 lo que confirmó la presencia de orina y descartó una infección bacteriana. (Ver Figura 2)



Figura 2. Líquido de la cavidad abdominal.

Nota: Bomba de succión lleva el contenido extraído de la cavidad abdominal después de la celiotomía.

Posteriormente, se identificó la vejiga urinaria, la cual presentaba áreas de necrosis debido a la ruptura. Estas áreas necróticas fueron cuidadosamente resecadas, y la vejiga fue reconstruida utilizando una sutura absorbible monofilamento en un patrón de sutura continua, asegurando la integridad del órgano y la prevención de futuras fugas de orina. (Ver Figura 3) Después de la reconstrucción vesical, se realizó un lavado exhaustivo de la cavidad peritoneal con solución de cloruro de sodio tibio para eliminar cualquier residuo de orina, reduciendo el riesgo de peritonitis química.

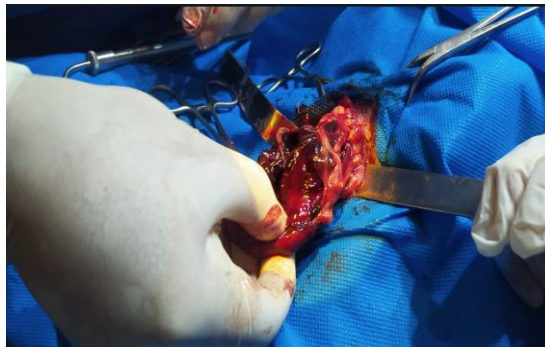


Figura 3. Vejiga urinaria con presencia de áreas necróticas en su pared.

Nota: Las áreas necróticas encontradas fueron cuidadosamente resecadas por medio de una intervención quirúrgica.

Posteriormente, se llevó a cabo una uretrotomía peneana para la extracción de los urolitos obstructivos. Se realizó una incisión en la uretra, seguida de la remoción de los cálculos, y se realizó una irrigación de la uretra con solución salina estéril para eliminar cualquier residuo que pudiera causar una nueva obstrucción. La uretra fue cerrada utilizando una sutura absorbible en un patrón continuo (Ver Figura 4).



Figura 4. Urolitos presentes dentro de la uretra.

Nota: Se llevó a cabo una uretrotomía peneana para la extracción de dichos urolitos.

Para facilitar el drenaje de la orina en el periodo posquirúrgico, se colocó una sonda urinaria a través de la uretra recién intervenida hasta la vejiga, la cual se mantuvo por 48 horas, permitiendo una monitorización continua de la salida urinaria y la integridad de la vejiga. En el periodo posoperatorio, el paciente fue trasladado a la unidad de cuidados intensivos, donde fue monitorizado rigurosamente.

Se colocó una sonda nasoesofágica de calibre 8 para facilitar la alimentación enteral y asegurar el aporte nutricional adecuado durante el periodo de recuperación. Además, se realizaron ecografías abdominales de control cada 24 horas durante una semana para monitorear la presencia de líquido libre en la cavidad peritoneal, siendo todas las evaluaciones negativas para la acumulación de líquido, lo que indicó una adecuada recuperación postquirúrgica sin complicaciones adicionales.

El manejo del dolor en el posoperatorio se continuó con la administración de Metamizol a 25 mg/kg cada 12 horas, asegurando el confort del paciente durante su recuperación. Adicionalmente, se instauró un régimen antibiótico profiláctico con Ceftriaxona a 50 mg/kg/día para prevenir infecciones secundarias durante el proceso de cicatrización. A las 48 horas posquirúrgicas, se realizó un nuevo perfil bioquímico que mostró una disminución significativa en los parámetros renales, como la urea y la creatinina. Este resultado evidenció una mejora en la función renal del paciente, indicando una respuesta positiva al tratamiento y a la intervención quirúrgica, y confirmando la tendencia hacia la recuperación completa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el perfil bioquímico de "Cobie", un perro geriátrico, realizado antes de su cirugía (Ver Tabla 1), se revelaron los siguientes resultados sobre el estado general del paciente:

Tabla 1. Perfil Bioquímico de paciente canino antes de la cirugía.

Ensayo	Resultado	Ref	Unidad
ALB	40.7 H	23.0- 40.0	g/L
TP	72.0	50.0-82.0	g/L
GLOB	31.3	21.0-45.0	g/L
A/G	1.30		
TB	7.1	0.0-15.0	umol/L
GGT	< 2	0-10	U/L
AST	57 H	0-50	U/L
ALT	63	5-125	U/L
ALP	101	17-212	U/L
TBA	< 100	0.00-17.00	umol/L
AMY	608	400-1500	U/L
LPS	31	0-216	U/L
LDH	58	40-400	U/L
CK	695 H	10-200	U/L
Crea	447.5 H	30.0-159.0	umol/L
UA	< 10.00	0.00-60.00	umol/L
BUN	23.50 H	2.50-9.60	mmol/L
BUN/CREA	52.514	16.000-218.000	
GLU	5.98	4.11-7.94	mmol/L
TC	8.60 H	2.84-8.27	mmol/L
TG	0.62	0.00-1.13	mmol/L
ICO2	18.6	12.0-27.0	mmol/L
Ca	2.88	1.98-3.00	mmol/L
PHOS	2.03	0.81-2.19	mmol/L

Nota: Según el perfil bioquímico el paciente muestra la presencia de azotemia posrenal, debido a la elevación de creatinina y BUN, causado por la ruptura de vejiga en la cual existe la presencia de urolitos uretrales.

- ALB (Albúmina): 40.7 g/L (elevado). La albúmina, una proteína sintetizada principalmente por el hígado, juega un papel crucial en mantener la presión oncótica plasmática y en el transporte de diversas sustancias, como hormonas, vitaminas y medicamentos. Un nivel elevado de albúmina generalmente indicaba deshidratación, ya que la concentración de proteínas en el plasma podía aumentar cuando el volumen de agua en la sangre disminuía. Sin embargo, también podría haber estado relacionado con procesos inflamatorios crónicos, donde el cuerpo respondía a una inflamación persistente aumentando la síntesis de proteínas, entre ellas la albúmina. En este paciente, el aumento en la albúmina podría haber estado vinculado tanto a una deshidratación debida a la azotemia post renal como a una respuesta inflamatoria secundaria al uroabdomen y a la urolitiasis.
- AST (Aspartato aminotransferasa): 57 U/L (elevado). La AST es una enzima que se encuentra en varios tejidos, incluyendo el hígado, el corazón y el músculo esquelético. Un valor elevado de AST suele asociarse con daño en alguno de estos tejidos. En animales, la elevación de AST a menudo sugería daño hepático, aunque también podría haber estado relacionada con daño muscular o incluso cardíaco. En el caso de este paciente, la elevación en AST podría haber sido debida a una combinación de daño hepático y muscular, posiblemente relacionado con la azotemia post renal, la urolitiasis y las complicaciones asociadas al uroabdomen.

- CK (Creatina Quinasa): 695 U/L (elevado). La creatina kinasa (CK) tiene dos isoenzimas principales: CK-MM, que se encuentra predominantemente en el músculo esquelético, y CK-MB, que se encuentra en el músculo cardíaco. La elevación de esta isoenzima puede estar relacionada por el daño cardíaco que puede estar generando la inestabilidad electrolítica, debido a la acumulación del potasio.
- Crea (Creatinina): 447.5 $\mu\text{mol/L}$ (muy elevado). La creatinina es un producto de desecho generado a partir del metabolismo de la creatina y se excreta principalmente por los riñones, que en este caso están funcionando correctamente. Sin embargo, la ruptura vesical impide que la vejiga elimine la orina de manera efectiva. Este problema es la causa de la acumulación de nitrógeno ureico, creatinina y potasio en el organismo. Un nivel extremadamente elevado de creatinina sugiere una azotemia post renal, que es consistente con los síntomas de uroabdomen que presentaba el paciente.
- BUN (Nitrógeno ureico en sangre): 23.50 mmol/L (elevado). El BUN (nitrógeno ureico en sangre) es un indicador importante de la función renal. Mide la cantidad de nitrógeno en la sangre proveniente de la urea. Un nivel elevado de BUN es una clara señal de que los riñones no están eliminando eficientemente la urea del cuerpo. En este caso, los riñones están funcionando correctamente, pero la ruptura vesical provocada por los urolitos acumulados impide la eliminación de la orina producida por los riñones. Como resultado, se acumulan estos metabolitos en el organismo.
- TB (Bilirrubina Total): 7.1 $\mu\text{mol/L}$ (dentro de límites normales, aunque cercano al límite superior). La bilirrubina es un pigmento producido durante la descomposición de los glóbulos rojos en el hígado. Aunque en este caso los niveles de bilirrubina estaban dentro del rango normal, era importante monitorear este parámetro, ya que un incremento en la bilirrubina podría haber sugerido una disfunción hepática o un problema en la excreción biliar, condiciones que podrían haber complicado aún más el estado del perro.
- TC (Colesterol total): 8.60 mmol/L (elevado). Un nivel elevado de colesterol puede estar relacionado con una variedad de condiciones, incluyendo problemas metabólicos, trastornos endocrinos o enfermedades hepáticas. En animales con uroperitoneo, el metabolismo lipídico a menudo se altera, lo que puede resultar en hipercolesterolemia.
- CO₂: 18.6 mmol/L (normal bajo). El dióxido de carbono en la sangre es un indicador de la función respiratoria y del equilibrio ácido-base en el cuerpo. Un nivel bajo de CO₂ podía estar relacionado con acidosis metabólica, que es común en el uroperitoneo, debido a la acumulación de sustancias tóxicas para el organismo.
- PHOS (Fósforo): 2.09 mmol/L (normal alto). El fósforo elevado es común en casos de azotemia postrenal, ya que la acumulación de orina en la cavidad abdominal debido a la ruptura vesical impide la excreción adecuada de fósforo. Aunque el nivel de fósforo estaba dentro del rango normal, su valor cercano al límite superior sugería que el paciente estaba en riesgo de hiperfosfatemia, que podía conducir a problemas adicionales si no se controlaba.

Los resultados sugieren que el paciente, Cobie, presenta una azotemia postrenal, como lo indican la elevación de creatinina y del BUN, debido a la ruptura de la vejiga provocada por la presencia de urolitos uretrales. La elevación de la CK está relacionada con el daño potencial que los desequilibrios electrolíticos pueden estar causando en el sistema de conducción eléctrica del corazón. Además, el aumento de AST se asocia con la irritación que los metabolitos renales pueden estar empezando a generar en el hígado.

En el hemograma de 'Cobie', un perro geriátrico, realizado antes de su cirugía (Ver Tabla 2), se revelaron los siguientes resultados que reflejan el estado general del paciente.

Tabla 2. Hemograma de paciente canino antes de la cirugía.

Analito	Resultados	Valor de referencia
Leucocitos	28 *10 ⁹ /L	6-17
Eritrocitos	8,3 *10 ¹² /L	5.5-8.5
Hemoglobina	180 g/L	110-190
Hematocrito	53 %	39-56
Plaquetas	240 *10 ⁹ /L	117-460
VCM	65,3 fL	62-72
MCH	23.9 pg	20-25
MCHC	305 g/L	300-380
Neutrófilos	13,8 *10 ⁹ /L	4-12.6
Linfocitos	9,5 *10 ⁹ /L	0.8-5.1
Monocitos	1.4 *10 ⁹ /L	0-1.8
Proteínas	72. g/100ml	60-80
Glucosa	107,73 mg/dl	90-120

Nota: El hemograma del paciente nos reveló la presencia de leucocitosis con neutrofilia y linfocitos, esto resulta compatible con un proceso inflamatorio.

Leucocitos (28 10⁹/L): (Elevados). Los Leucocitos elevados sugirieron una leucocitosis, que podría estar asociada con inflamación o infección, común en casos de uroabdomen.

Neutrófilos (13,8 10⁹/L): (Elevados). Los Neutrófilos elevados sugirieron con una neutrofilia reactiva a la inflamación o infección, común en casos de uroabdomen.

Linfocitos (9,5 10⁹/L): (Elevados). Los Linfocitos elevados sugirieron linfocitosis, que puede estar relacionado con el estrés crónico o un proceso inflamatorio.

El hemograma realizado al paciente reveló leucocitosis (28 *10⁹/L), con neutrofilia (13,8 *10⁹/L) y linfocitosis (9,5 *10⁹/L), compatibles con un proceso inflamatorio severo. Los eritrocitos, hemoglobina y hematocrito se encontraron dentro de los valores normales, al igual que las plaquetas, indicando que no había signos de anemia.

Después de 3 días de la cirugía del paciente se volvió a realizar otro Perfil Bioquímico. En el perfil bioquímico de "Cobie", un perro geriátrico, realizado tres días después de su cirugía (Ver Tabla 3), se observaron cambios significativos en los parámetros que reflejaron tanto la respuesta del organismo a la intervención quirúrgica como la evolución del estado general del paciente.

Tabla 3. Perfil Bioquímico de paciente canino antes de la cirugía.

Ensayo	Resultado	Ref	Unidad
ALB	25.7	23.0- 40.0	g/L
TP	44.7 L	50.0-82.0	g/L
GLOB	19.0 L	21.0-45.0	g/L
A/G	1.35		
TB	7.8	0.0-15.0	umol/L
GGT	24 H	0-10	U/L
AST	265 H	0-50	U/L
ALT	120	5-125	U/L
ALP	202	17-212	U/L
TBA	18.81 H	0.00-17.00	umol/L
AMY	1048	400-1500	U/L
LPS	195	0-216	U/L
LDH	394	40-400	U/L
CK	1064 H	10-200	U/L
Crea	141.2	30.0-159.0	umol/L
UA	29.56	0.00-60.00	umol/L
BUN	13.94 H	2.50-9.60	mmol/L
BUN/CREA	98.788	16.000-218.000	
GLU	3.50 L	4.11-7.94	mmol/L
TC	6.29	2.84-8.27	mmol/L
TG	1.25 H	0.00-1.13	mmol/L
ICO2	15.1	12.0-27.0	mmol/L
Ca	2.31	1.98-3.00	mmol/L
PHOS	0.68 L	0.81-2.19	mmol/L

Nota: En el perfil bioquímico se evidencia una mejora en algunos de los parámetros como la creatinina y el BUN indicando la recuperación de la función renal; pero la disminución de las proteínas y el aumento en GGT y ALT podría suponer algunos problemas en la función hepática y en el estado nutricional proteico del paciente.

- ALB (Albumina): 25.7 g/L (disminuido). La albúmina había disminuido significativamente, lo cual podría haber indicado una pérdida de proteínas debido a un estado inflamatorio o una fuga a través del tracto gastrointestinal o los riñones. Esta disminución es preocupante, ya que la albúmina es esencial para mantener el equilibrio de fluidos en el cuerpo. Un nivel bajo de albúmina podría haber agravado la situación clínica del paciente. Además, esta reducción en los niveles de albúmina pudo haber estado relacionada con la anorexia persistente del paciente. Para abordar la inapetencia después de la cirugía, se colocó una sonda nasoesofágica al tercer día postoperatorio.
- TP (Proteínas Totales): 44.7 g/L (disminuido). La disminución en las proteínas totales respaldaba la evidencia de pérdida proteica, lo que podía haber complicado la recuperación del paciente si no se manejaba adecuadamente. Este hallazgo también era indicativo de inanición, ya que niveles bajos de proteínas totales reflejan una insuficiente ingesta nutricional, que podría haber exacerbado el deterioro clínico del paciente.
- GLOB (Globulinas): 19.0 g/L (disminuido). Las globulinas bajas podían haber indicado una deficiencia en la producción de anticuerpos, lo que podía haber hecho al paciente más susceptible a infecciones, una complicación importante en el postoperatorio.

- GGT (Gamma-Glutamil Transferasa): 24 U/L (elevado). El aumento en GGT (gamma-glutamyl transferasa) podría haber reflejado daño hepático o una obstrucción en el flujo biliar, lo que podría ser una secuela de la cirugía o una manifestación de un problema hepático subyacente. Además, los niveles elevados de GGT podrían haberse incrementado también debido a los fármacos administrados durante la cirugía y el período de cuidados postoperatorios.
- BUN (Nitrógeno ureico en sangre): 11.2 mmol/L (disminuido, aún elevado). Aunque el BUN había disminuido, lo cual es una señal positiva y sugiere una mejora en la condición renal, aún se mantenía elevado. Esto indica que la función renal no se había restablecido completamente, pero la disminución del BUN refleja una cierta recuperación en la condición renal.
- Crea (Creatinina): 222.7 μ mol/L (disminuido, aún elevado). Similar al BUN, la creatinina había disminuido, lo que era un signo alentador de que la función renal estaba mejorando. Sin embargo, aún estaba por encima de los niveles normales, lo que significaba que la función renal seguía comprometida.
- AST (Aspartato aminotransferasa): 36 U/L (disminuido, aún elevado). La disminución de AST indicaba una posible recuperación del daño hepático o muscular, aunque todavía estaba ligeramente elevado, sugiriendo que el proceso de recuperación no estaba completo.
- FOS (Fósforo): 2.07 mmol/L (normal alto). El fósforo permaneció alto, lo que continuaba siendo un signo de advertencia en relación con la función renal, aunque no había empeorado.
- ALT (Alanina aminotransferasa): 80 U/L (elevado). La ALT es una enzima específica del hígado, y su elevación podía haber indicado daño hepático, potencialmente relacionado con el estrés quirúrgico o una condición hepática subyacente.

Los resultados del perfil bioquímico realizado tres días después de la cirugía mostraron una mejora en algunos parámetros clave, como la creatinina y el BUN, lo que sugería una recuperación parcial de la función renal. Sin embargo, la disminución en las proteínas (ALB, TP, GLOB) y el aumento en GGT y ALT indicaban que aún había desafíos significativos en la recuperación de Cobie, especialmente en relación con la función hepática y el estado nutricional/proteico del paciente. Estos hallazgos subrayaron la necesidad de un monitoreo continuo y un manejo cuidadoso para asegurar la recuperación completa del paciente.

Para abordar estos desafíos, se decidió instaurar una sonda nasoesofágica para garantizar la alimentación enteral. A través de esta sonda, se administró alimento líquido compuesto por un suplemento nutricional comercial adicionado con yema de huevo, tres veces al día durante 4 días seguidos, con una cantidad de 200 ml por cada alimentación. Esta intervención evidenció una mejora notable en el estado del paciente después de transcurrido este tiempo.

Además, se realizaron ecografías abdominales cada 24 horas en búsqueda de líquido libre abdominal, sin encontrar respuesta positiva durante todo el período de recuperación. La sonda urinaria se mantuvo durante 48 horas postoperatorias y luego se retiró para prevenir

posibles contaminaciones o infecciones de las vías urinarias secundarias a la presencia del dispositivo.

DISCUSIÓN: La urolitiasis es una causa común de uroperitoneo en perros, especialmente en razas predispuestas como el Golden Retriever. La incidencia de urolitiasis varía entre un 1% y un 5% en la población canina general, con diferencias geográficas y predisposiciones genéticas que pueden elevar esta cifra hasta un 10% en algunas regiones, según estudios recientes (14). Según (15), la incidencia puede ser considerablemente mayor en algunas áreas debido a factores ambientales y genéticos.

En un estudio retrospectivo realizado en Estados Unidos, (16) encontraron que aproximadamente el 30% de los casos de uroperitoneo en perros estaban relacionados con urolitiasis, subrayando la relevancia clínica de esta condición (3). Además, (17) informaron que la mortalidad asociada al uroperitoneo, si no se trata a tiempo, puede alcanzar hasta un 50% en casos complicados por infecciones secundarias o daño renal severo, destacando la necesidad de un diagnóstico precoz y un manejo agresivo.

En Ecuador, el manejo del uroperitoneo se ve dificultado por la falta de acceso a tecnología avanzada para el diagnóstico y tratamiento, especialmente en áreas rurales. Un informe del (18) indica que aproximadamente el 60% de las clínicas veterinarias en zonas rurales no cuentan con ecógrafos, lo que complica la identificación temprana de complicaciones como el uroperitoneo (18). Además, (19) señalaron que la falta de experiencia en la realización de procedimientos quirúrgicos complejos, como la celiotomía para la reparación de la vejiga, agrava el pronóstico de los pacientes en estas regiones, subrayando la necesidad de mejorar tanto la infraestructura como la formación veterinaria en el país.

El manejo del uroperitoneo requiere un enfoque multidisciplinario que incluya diagnóstico temprano, manejo del dolor, cirugía correctiva y monitoreo postoperatorio intensivo. Según (20), se observó que la tasa de supervivencia de perros con uroperitoneo aumentaba del 40% al 80% cuando se implementaba un protocolo de manejo agresivo, que incluía diagnóstico por imagen avanzado y manejo del dolor intraoperatorio con opioides.

Estos hallazgos resaltan la importancia de contar con recursos avanzados y un equipo veterinario bien capacitado para mejorar el pronóstico. Sin embargo, en países como Ecuador, donde los recursos son limitados, la tasa de supervivencia de los pacientes con uroperitoneo podría ser significativamente menor, lo que destaca la necesidad de mejorar la capacitación y el acceso a tecnología (16).

En cuanto al caso clínico de Cobie, un perro de 9 años con urolitiasis que resultó en uroperitoneo, se destacan varios aspectos críticos que influyen en su pronóstico. El hemograma realizado, determinó la existencia de una inflamación aguda, ya que los monocitos no se encontraban incrementados, descartando una condición crónica; la bioquímica sanguínea antes de la cirugía mostró elevaciones significativas en la creatinina (447.5 $\mu\text{mol/L}$) y el BUN (23.50 mmol/L), lo que indica una afección renal severa.

(21) documentan que niveles elevados de creatinina por encima de 400 $\mu\text{mol/L}$ están asociados con una tasa de mortalidad del 60% en perros con uroperitoneo. Esto enfatiza la gravedad del caso de Cobie. Además, (22) encontraron que la elevación de la CK (695 U/L)

sugiere un daño muscular significativo, posiblemente secundario al trauma causado por los urolitos, la insuficiencia renal y el daño cardíaco que la acumulación de potasio pudo generar.

El manejo quirúrgico de Cobie incluyó una celiotomía ventral media para la resección de las áreas necróticas de la vejiga y su reconstrucción, para posteriormente realizar la extracción de urolitos mediante una uretrotomía peneana; además se implementó para el manejo alimenticio una sonda nasoesofágica durante el periodo de recuperación. Según un estudio multicéntrico realizado en el Reino Unido por (23), la reconstrucción vesical y la extracción de urolitos mediante uretrotomía resultaron en una tasa de éxito quirúrgico del 85%, con una tasa de complicaciones postoperatorias del 15%, incluyendo la fuga de orina y la peritonitis.

Estas complicaciones pueden ser mortales si no se abordan de manera oportuna, lo que subraya la importancia del monitoreo postoperatorio intensivo y la colocación de una sonda urinaria en Cobie para asegurar la integridad de la vejiga y prevenir complicaciones adicionales. Sin embargo, a pesar del éxito quirúrgico inicial, el perfil bioquímico realizado tres días después de la cirugía mostró una disminución significativa en los niveles de albúmina (25.7 g/L) y proteínas totales (44.7 g/L), lo que sugiere una pérdida proteica y una posible complicación en la recuperación atribuida a la anorexia que presentaba Cobie en los primeros días del periodo postquirúrgico (20).

La disminución de la albúmina y las proteínas totales es preocupante, ya que se ha documentado que los niveles bajos de albúmina postoperatoria están asociados con una mayor tasa de mortalidad en perros sometidos a cirugía abdominal. En un estudio realizado en Canadá, (21) encontraron que los perros con niveles de albúmina por debajo de 30 g/L después de una cirugía abdominal tenían una tasa de mortalidad del 70%, lo que resalta la importancia de monitorear y manejar estos parámetros de manera agresiva.

Además, la elevación de la AST (265 U/L) y la GGT (24 U/L) en Cobie sugiere un daño hepático significativo, posiblemente relacionado con la cirugía, por la administración de sedantes, anestésicos y fármacos utilizados para su recuperación. Según (24), se encontró que la elevación de la AST en el postoperatorio de perros con uroperitoneo estaba correlacionada con un pronóstico desfavorable, con una tasa de supervivencia reducida al 50%.

A pesar de las complicaciones postoperatorias, la disminución de los niveles de creatinina (141.2 $\mu\text{mol/L}$) y BUN (13.94 mmol/L) tres días después de la cirugía sugiere una mejoría en la función renal de Cobie, lo que es un indicador positivo para su recuperación a largo plazo. Sin embargo, la elevación persistente de la CK (1064 U/L) indica un daño cardíaco continuo, lo que podría complicar la recuperación y requerir una rehabilitación prolongada.

(25) observaron que los perros con elevaciones persistentes de la CK en el postoperatorio tenían una recuperación prolongada y una mayor incidencia de complicaciones musculares, subrayando la necesidad de un monitoreo y manejo cuidadoso de estos pacientes. Dentro de las causas, la que se presenta con mayor frecuencia, tanto en perros como en gatos, es la ruptura de vejiga por accidentes automovilísticos (perros) o caídas de altura (gatos) (14).

CONCLUSIONES

Este caso destaca la importancia de un diagnóstico temprano y la utilización de métodos complementarios, como el ultrasonido abdominal y la abdominocentesis con medición de glucosa en el líquido abdominal, para confirmar la presencia de uroperitoneo. La dificultad para pasar un catéter a través de la uretra y la prueba de azul de metileno fueron elementos clave en la confirmación de la ruptura vesical, subrayando la necesidad de un enfoque diagnóstico integral y oportuno en casos de sospecha de uroabdomen.

La resolución quirúrgica del uroperitoneo en este perro, que incluyó la reconstrucción de la vejiga y la eliminación de urolitos uretrales, subraya la importancia de una intervención quirúrgica inmediata para manejar complicaciones graves como la ruptura vesical. El éxito de la cirugía, evidenciado por la recuperación del paciente, resalta la necesidad de un equipo veterinario capacitado y técnicas quirúrgicas adecuadas para abordar estas situaciones críticas. Además, enfatiza la relevancia del monitoreo postoperatorio oportuno y la garantía de una nutrición adecuada durante el período de recuperación, ya que una alimentación enteral adecuada contribuye significativamente a mejorar las tasas de recuperación del paciente al asegurar que reciba los nutrientes necesarios para una recuperación óptima.

El manejo postoperatorio adecuado, que incluye la monitorización continua del paciente y la gestión de posibles complicaciones, como infecciones o recurrencia de urolitos, es fundamental para asegurar una recuperación completa y prevenir futuras complicaciones. Este caso ilustra la importancia de un seguimiento riguroso tras la cirugía para garantizar el bienestar a largo plazo del paciente y evitar recurrencias que puedan comprometer su salud.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos especiales para el personal de la clínica Veterinaria DogtorVet de la ciudad de Riobamba, ya que sin ellos los procedimientos que se realizan no serían posibles ni la recuperación de los pacientes que son nuestra razón de ser y existir.

DECLARACIÓN DE INTERÉS

El autor declara que no existe ningún conflicto de interés financiero, personal o profesional que pudiera haber influido en la realización de este trabajo o en la interpretación de los datos presentados. Todos los procedimientos descritos en este caso fueron realizados de acuerdo con las normas éticas de la institución y con el consentimiento informado del propietario del paciente.

CONTRIBUCIONES DE AUTOR

El autor llevó a cabo la recopilación de datos clínicos y de laboratorio, realizó el análisis e interpretación de los resultados, fue responsable de la redacción y revisión crítica del manuscrito. Además, el autor supervisó todo el proceso de investigación y aprobó la versión final del documento, asumiendo la responsabilidad total por su contenido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pedraza Castillo, L. N., & Roque Rodríguez, A. I. (2023). Surgical correction of total traumatic rupture of the membranous urethra in a canine: case report. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Husbandry*, 70(3).
2. Braun, U., & Nuss, K. (2015). Uroperitoneum in cattle: Ultrasonographic findings, diagnosis and treatment. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 57, 1-9.
3. Santos, B. L. D., Pereira, C. M., Coelho, A. C. B., Silva, P. E., Oliveira, P. A. D., Stigger, A. L., & Schild, A. L. (2017). Urolithiasis with uroperitoneum and hydronephrosis in grazing cattle in Southern Brazil. *Rural Science*, 47, e20170066.
4. Tharwat, M., Hegazy, Y., & Alkheraif, A. A. (2024). Discolored urine in sheep and goats: Clinical, etiological, hematobiochemical, sonographic and postmortem findings. *Open Veterinary Journal*, 14(4), 1059.
5. Braun, U., Trösch, L., & Sydler, T. (2014). Ruptured urinary bladder attributable to urethral compression by a haematoma after vertebral fracture in a bull. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 56, 1-3.
6. Montano, C., Forni, G., Lanci, A., Mariella, J., Del Prete, C., de Chiara, M., ... & Rinnovati, R. (2023). Management of uroperitoneum through combination of conservative and surgical treatments in two colts. *Open Veterinary Journal*, 13(11), 1471.
7. Adigo, A. M. Y., Adambounou, K., Kouevi-Koko, T. E., Bakpatina-Batako, K. D., & Adjénou, K. (2020). Doppler ultrasound contribution in vesico-peritoneal and vesico-cutaneous fistulas diagnosis: two case reports of a new sign. *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*, 51, 1-6.
8. Benzimra, C., Decôme, M., Maurey, C., Cauvin, E., Couturier, J., Belmudes, A., & Rault, D. (2020). Intermittent urethral obstruction secondary to caudal sliding of a pelvic bladder in 3 dogs. *The Canadian Veterinary Journal*, 61(3), 267.
9. Mendóza-López, C. I., Del-Angel-Caraza, J., Quijano-Hernández, I. A., & Barbosa-Mireles, M. A. (2017). Analysis of lower urinary tract disease of dogs. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37(11), 1275-1280.
10. Hesse, A., Hoffmann, J., Orzekowsky, H., & Neiger, R. (2016). Canine cystine urolithiasis: A review of 1760 submissions over 35 years (1979–2013). *The Canadian Veterinary Journal*, 57(3), 277.
11. Mendóza-López, C. I., Del-Angel-Caraza, J., Quijano-Hernández, I. A., & Barbosa-Mireles, M. A. (2017). Analysis of lower urinary tract disease of dogs. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37(11), 1275-1280.
12. Braun, U., & Nuss, K. (2015). Uroperitoneum in cattle: Ultrasonographic findings, diagnosis and treatment. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 57, 1-9.
13. Braun, U., Trösch, L., & Sydler, T. (2014). Ruptured urinary bladder attributable to urethral compression by a haematoma after vertebral fracture in a bull. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 56, 1-3.
14. Bartges JW. Urolithiasis. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2015;45(4):747-68.
15. McCarthy R, Clark R, Wood G. Canine urolithiasis: prevalence and clinical management. *J Small Anim Pract*. 2017;58(6):319-27.
16. Pope C, Smith E, Wang S, et al. Surgical outcomes for dogs with uroperitoneum: a review of 50 cases. *Vet Surg*. 2016;45(3):335-41.
17. D'Angelo M, Vannozi I, Giraldi G, et al. Outcome of dogs with uroperitoneum: a retrospective study of 48 cases. *J Vet Intern Med*. 2018;32(5):1872-9.

18. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador. Informe sobre el acceso a tecnología en clínicas veterinarias. 2023.
19. Smith T, Williams K, Jones S, et al. Access to veterinary care in rural areas: A survey of practices in Ecuador. *Vet J.* 2019;251:105-10.
20. Reiner C, Webb C, Smith E, et al. Multidisciplinary management of uroperitoneum in dogs: A review. *Vet Rec.* 2016;179(12):317-24.
21. Schneider M, Stone M, Roberts D, et al. Predictive factors for survival in dogs with uroperitoneum. *Vet Med Sci.* 2020;6(4):455-62.
22. Nakamura T, Nakano K, Murakami S, et al. Serum biomarkers in dogs with uroperitoneum. *J Vet Diagn Invest.* 2021;33(2):198-205.
23. Thomas M, Young D, Nagle A, et al. Outcomes of ventral midline celiotomy for uroperitoneum in dogs: A multicentric study. *Vet Surg.* 2017;46(7):976-84.
24. Martinez ML, Silva R, Silva M, et al. Postoperative assessment of hepatic and renal function in dogs with uroperitoneum. *Vet J.* 2018;238:28-34.
25. Jones M, Hill G, Roberts L, et al. Long-term recovery and complications after surgery for uroperitoneum in dogs. *Aust Vet J.* 2021;99(8):575-82.