

Urolitiasis canina

Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinaria

Manuela Bermúdez Rios

Asesor:

Jaime Camilo Padilla Peñuela M.V, MSc, Esp.

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Medicina Veterinaria

Caldas – Antioquia

2017

Tabla de contenido

Resumen.....	6
Justificación.....	7
Objetivos	8
Objetivo general	8
Objetivos específicos	8
Introducción.....	9
Capítulo 1. Marco teórico.	12
Urolitiasis canina	12
Etiología	13
Factores predisponentes.....	13
Tipos de urolitos.....	15
Signos clínicos	17
Diagnostico general.....	17
Imagenología	17
Citoquímico de orina	18
Tratamiento	19
Técnicas no quirúrgicas	20
Hidropropulsión anterógrada:.....	20
Tratamiento quirúrgico	20
Litotricia:.....	20
Cistotomía:	21
Tratamiento médico.....	22

Capítulo 2. Reporte de caso clínico.....	24
Historia clínica.....	24
Reseña.....	24
Anamnesis	24
Motivo de consulta	24
Examen clínico general	25
Examen clínico específico	25
Detalles al examen clínico.....	25
Diagnósticos diferenciales.....	26
Plan diagnóstico	26
Diagnóstico presuntivo	26
Exámenes complementarios	27
Plan terapéutico	27
Observaciones	27
Pronóstico	27
Notas de progreso.....	27
Capítulo 3. Discusión	39
Referencias.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de urolitos	16
Tabla 2. Examen clínico general.	25
Tabla 3. Examen clínico específico.	25
Tabla 4. Lista de problemas y lista maestra.	26
Tabla 5. Citoquímico de orina.	27
Tabla 6. Hemoleucograma.	28
Tabla 7. Bioquímica sanguínea.	29
Tabla 8. Tratamiento post quirurgico.....	33
Tabla 9. Bioquímica sanguínea.	34
Tabla 10. Bioquímica sanguínea.	35
Tabla 11. Citoquimico de orina.....	37
Tabla 12. Bioquimica sanguinea.	38

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	5
Ilustración 2. Ecografía de vejiga en donde se puede observar paredes hiperecogenicas surgiendo la inflamación de la vejiga.....	30
Ilustración 3. Ecografía en donde se observa riñón derecho sin ninguna alteración.....	31
Ilustración 4. Ecografía de riñón izquierdo en donde se observa estructura en la pelvis renal compatible con un cálculo de aproximadamente 6 cm se puede observar la sombra acústica.	31
Ilustración 5: radiografía latero lateral en donde se evidencia estructura radiopaca de gran tamaño a nivel de riñón derecho compatible con calculo.....	32
Ilustración 6. Radiografía ventro - dorsal de abdomen en donde se evidencia estructura radiopaca de gran tamaño a nivel de riñón derecho compatible con calculo.	32
Ilustración 7. Urolito extraído.....	34

Resumen

Este trabajo es un análisis de caso clínico basado en la urolitiasis presentada en un canino schnauzer de aproximadamente ocho años. Se llegó a este diagnóstico definitivo tras estudios complementarios (radiografía y ecografía). Es relevante este caso de estudio, ya que el paciente debió ser intervenido, porque presentaba un urolito (aprox. 6cm) en el riñón izquierdo. El tratamiento utilizado fue medicamentoso y nutricional, concluyendo tras dolores abdominales post quirúrgicos que el Flavoxato era el más indicado, así como el cambio de dieta para evitar la recidiva del urolito.

Palabras claves: Urolitiasis, Perro, Estruvita, Oxalato de calcio.

Justificación

La urolitiasis constituye la causa de aproximadamente el 18% de las consultas veterinarias de los perros con afecciones del tracto urinario inferior (osborne et al., 2008). La urolitiasis es una condición clínica importante y recurrente en perros (Picavet et al., 2007, Rogers 2011). Las enfermedades causadas por los urolitos están entre los problemas más importantes del tracto urinario de los animales domésticos (Maxie y Newman 2007, Newman y otros 2007) y pueden culminar en la muerte. Las lesiones secundarias pueden formarse rápidamente en el sistema urinario, principalmente si los cálculos causan obstrucción parcial o completa del flujo urinario. Sin embargo, los urolitos no obstructivos pueden persistir durante mucho tiempo sin causar ningún tipo de lesión ni ser percibidos clínicamente (Osborne et al. 1996, Maxie y Newman 2007, Newman et al., 2007, Neta y Munhoz 2008). La urolitiasis afecta al 1,5 - 3,0 % de todos los perros admitidos en consulta y a más del 25% de los gatos con problemas del tracto urinario inferior, por esta razón es importante tener esta alteración en cuenta en la práctica clínica para emitir un diagnóstico rápido, eficaz y realizar un tratamiento efectivo para preservar la calidad y vida del paciente. Con el presente trabajo además de cumplir con el requisito para optar por el título de médica veterinaria, mi objetivo es dar a conocer cada una de las actividades y procesos realizados durante mi práctica con énfasis en medicina interna de pequeños animales.

Objetivos

Objetivo general

Obtener tanto conocimientos teóricos como prácticos en el área de medicina interna de pequeñas especies animales en la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.s.c.

Objetivos específicos

- Conocer la causa, fisiopatología, tratamiento médico, quirúrgico y no quirúrgico acerca de la urolitiasis canina para implementar en la presentación de futuros casos clínicos de esta patología.
- Identificar cuáles son los métodos diagnósticos más usados en este tipo de patología en la práctica diaria.
- Adquirir conocimientos en los diversos protocolos terapéuticos que pueden ser utilizados para prevenir y tratar la urolitiasis canina.

Introducción

La urolitiasis es un trastorno común que afecta a los perros en diferentes zonas geográficas (Lulich et al., 2000), por lo general es un problema recurrente (Bartges, 1998) donde la cirugía es usualmente necesaria para remover los cálculos urinarios (Grant et al., 2008), aunque en algunos casos medidas dietéticas y/o médicas para prevenir su recurrencia han sido recomendadas (Picavet et al., 2007). El mayor porcentaje de ellos se ubica en la vejiga, presentándose en grandes tamaños, formas, textura, colores y composición (Weaver, 1970; Bilda, 1983). Los cuatro minerales que se encuentran con mayor frecuencia en los urolitos son los de estruvita, oxalato cálcico, urato amónico y cistina. Otros tipos de cálculos menos frecuentes son los de fosfato cálcico y silicatos. La urolitiasis es común en ambos sexos, aunque en los machos suele ser más frecuente debido a que la uretra es larga y delgada. Se presenta regularmente entre las edades de 2 y 10 años. La manera de diagnosticar fácilmente en nuestro medio la urolitiasis es por medio de pruebas imagenológicas como radiografía y ecografía siendo la radiografía abdominal el método de elección para detectar urolitos radiopacos (oxalato de calcio), sin embargo, la ecografía abdominal o cistografía de doble contraste se utiliza en casos de urolitos radiolucidos, ya que nos permite dar ubicación, número y tamaño a los urolitos presentes. Por otro lado, el citoquímico de orina puede ser necesario en pacientes con trastornos urinarios, teniendo en cuenta que un resultado positivo a cristales no indica la formación de urolitos, pero si la sobresaturación de la orina. (Bartges y Callens, 2015, 2).

El tratamiento de basa en la desobstrucción de las vías urinarias, en la prevención de la recidiva por medio de un manejo dietético que tiene como objetivo

elevar el pH urinario en el caso de los cálculos de oxalato de calcio. El propósito de este trabajo es describir el caso de un macho canino de 8 años de edad que se presenta a la consulta con dolor abdominal y con dificultad para orinar.

En el presente trabajo tenemos como paciente un canino de raza schnauzer de una edad media, que presentaba dolor abdominal, hematuria, incomodidad al caminar; el propietario manifiesta que no tenía dieta específica. Para diagnosticar esta enfermedad se manejaron exámenes complementarios como: ecografía, radiografía, exámenes de sangre completos llegando así al diagnóstico de urolitiasis vesical.

Los urolitos se los puede encontrar en diferentes lugares del tracto urinario superior e inferior ya sea en riñón, uréter, vejiga o uretra llevando el nombre según sea su ubicación:

- Nefrolito: riñón
- Ureterolitos: uréteres
- Urolitos: vejiga
- Uretrolitos: uretra

Entre los factores que sobresalen en la formación de los urolitos están: dietas muy secas, el pH urinario, enfermedades urinarias de tipo bacteriana, problemas congénitos, trastornos metabólicos, la predisposición racial y la edad.

Como signos clínicos se encuentran: dolor abdominal, hematuria, polaquiuria, disuria, molestias al caminar y problemas pre renales o renales por altas concentraciones de urea y creatinina.

Existen varias formas de tratamiento existiendo el médico, tratamientos Quirúrgicos y no quirúrgicos establecidos dependiendo del tamaño del urolito encontrado mediante pruebas complementarias.

En el capítulo 1, se aborda la etiología, los factores predisponentes, los tipos de urolitos, signos clínicos y exámenes complementarios para terminar con el tratamiento óptimo a realizar. Luego en segundo capítulo, se expondrá el caso clínico en estudio. Que se presentó en la Clínica Veterinaria Lasallista en el mes de marzo del presente año, donde un Schnauzer de ocho años con dolor abdominal y poliuria, el cual se intervino de forma quirúrgica tras determinar con imagenología la urolitiasis canina. Y se recuperó satisfactoriamente, gracias al tratamiento instaurado. Posteriormente, en el capítulo 3 se realiza la discusión a base de las alteraciones encontradas en el hemoleucograma y citoquímico, además del tratamiento nutricional que debe tener un paciente con urolitiasis.

Capítulo 1. Marco teórico.

Urolitiasis canina

La urolitiasis es la formación en las vías urinarias de sedimentos minerales, que si son microscópicos se denominan cristales y si son visibles a simple vista, es decir macroscópicos, se llaman urolitos o cálculos que son agregados cristalinos formados por un 95% de cristaloides orgánicos e inorgánicos, con un 5% de matriz orgánica, esta matriz orgánica que conforma la estructura del urolitos es la que realiza la acción de unir las capas de los minerales compactándolo y así forman los cálculos de mayor tamaño que tiñe como componentes más frecuentes: albumina sérica, gamma globulinas y uromucoide. Los urólitos se pueden formar en cualquier lugar del sistema urinario, desde la pelvis renal hasta la uretra (Osborne 2008, Neta y Munhoz 2008), La vejiga es reportada como la principal localización anatómica de los urólitos en perros, seguida por la uretra (uretrólitos) (Escolar et al., 1991; Ling et al., 1998); Mientras que los localizados en el riñón (nefrólitos) representan menos del 4% (Ling et al., 1998; Shaw y Ihle 1999; Oyafuso et al., 2010). Están constituidos por agregados de solutos urinarios, precipitados y organizados en un núcleo central (nido o núcleo de cristal) Que, a su vez, está circundado por láminas concéntricas y por cristales de superficie (Maxie y Newman 2007; Newman et al., 2007).y está dada por múltiples factores de los que podemos nombrar: predisposición racial, enfermedades en el tracto urinario recurrentes, tipo de alimentación y sexo.

Etiología

La urolitiasis inicia en los riñones, quienes son los encargados de filtrar los desechos metabólicos de la sangre y excretarlos del organismo a través de la orina; una inadecuada ingestión de agua y una deficiencia en el aporte de vitamina A son algunas características implicadas en el desarrollo de urolitiasis; la reducción en el consumo de agua disminuye directamente el flujo en los túbulos renales e induce la hipersaturación de los minerales solubles causando su precipitación; la orina es la principal vía para la regulación del estatus mineral y del balance ácido-básico del cuerpo; el pH de la orina y la concentración mineral pueden favorecer la formación de cristales minerales en el riñón o en la vejiga urinaria, estos cristales también conocidos como urolitos, pueden transitar y alojarse en la vejiga, la deficiencia de vitamina A puede provocar cambios en las células epiteliales del tracto urinario y causar una descamación acelerada provocando la formación de un agregado orgánico, el cual servirá como núcleo para el crecimiento y cristalización. La urolitiasis vesical se presenta como consecuencia de infecciones en las vías urinarias por bacterias, las más comunes siendo: *Escherichia coli*, *Staphylococcus intermedius*, *Streptococcus spp.*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* puesto que la uretra de las perras es más corta y ancha que la de los machos.

Factores predisponentes

- Raza: La prevalencia de urolitiasis en perros Schnauzer, Shih-Tzu, Bichon Frisé, Poodle, Yorkshire Terrier y Dálmata se considera alta (Ling et al., 1998; Sosnar

et al., 2005; Picavet et al., 2007). Según algunos autores, la urolitiasis se observa más frecuentemente en perros de raza definida y principalmente de pequeño tamaño (Houston et al., 2000; Picavet et al., 2007; Del Angel-Caraza et al., 2010, Fleming 2011). Los perros Dálmatas pueden desarrollar cálculos de urato. Esto ocurre debido a una anomalía hereditaria en el metabolismo de las purinas, que resulta en altas tasas de excreción de ácido úrico (Houston et al., 2000; Aquino et al., 2007).

- Sexo: En perros con urolitiasis, la predominancia de machos (Del Angel-Caraza et al., 2010) o de hembras (Houston et al., 2000) varía entre los estudios. Si se observan los casos en que se compararon los resultados del tipo de mineral que compone el urolito con el sexo del perro, se observa el predominio de hembras con cálculos de estruvita (fosfato amoníaco magnesiano) y de machos con cálculos de oxalato de calcio Y en el caso de que se produzca un cambio en la calidad del producto. En las perras, la infección del tracto urinario inferior por bacterias productoras de ureasa, como *Staphylococcus intermedius* y *Proteus mirabilis*, hace que el pH de la orina más alcalina, lo que predispone a la formación de los cálculos de estruvita (Ling et al., 1998).

- Edad: En estudios recientes sobre urolitiasis en perros, los individuos afectados tenían en promedio cinco o siete años de edad (Picavet et al., 2007; Del Angel-Caraza et al., 2010; Rogers et al., 2011).

- Trastornos metabólicos, congénitos y dietéticos: Los perros con anomalías vasculares portales, hiperparatiroidismo primario, hipercalcemia o se predisponen a la formación de urólitos (Maxie y Newman 2007). La administración de diversos medicamentos, como acidificantes y alcalinizantes de la orina, antibióticos,

quimioterápicos y corticosteroides, pueden también contribuir a la ocurrencia de urolitiasis (Osborne et al., 2008).

La dieta también juega un papel importante en la formación de estos urolitos, los alimentos proporcionados por sus propietarios tienden a ser secos y ricos en minerales, ya sean verduras o frutas que son ricos en oxalatos; para evitar la reincidencia de los cálculos de estruvita se utiliza como tratamiento dietas calculolíticas que reducen la presencia de los cálculos antes mencionadas pero que a su vez incrementan la presencia de cálculos de oxalato de calcio; además los alimentos para mascotas son ricos en minerales y proteínas, lo que genera un aumento en la saturación de la orina de minerales como magnesio, amonio y fosfato (Ettinger, 2009, 667).

Tipos de urolitos

Los cuatro minerales que se encuentran con mayor frecuencia en los urolitos son: estruvita, oxalato cálcico, urato amónico y cistina. Otros tipos de cálculos menos frecuentes son los de fosfato cálcico y silicatos.

Tabla 1. Tipos de urolitos

ESTRUVITA	La estruvita es uno de los minerales más frecuentes en los urolitos caninos. Se asocian a infecciones del tracto urinario inferior (ITU) por bacterias ureasa positivas, como <i>Staphylococcus</i> , que provoca la alcalinización de la orina.
OXALATO CÁLCICO	Los urolitos de oxalato de calcio se pueden generar por el aumento de la concentración de calcio en la orina, ya sea por una patología de base como el hiperparatiroidismo primario o la intoxicación por vitamina D, además de esto existe la posibilidad de que algunos fármacos como los glucocorticoides puedan generar hipercalciuria. Por otro lado, la disminución en la concentración de los inhibidores de la cristalización de oxalato de calcio como lo son los glicosaminoglicanos, que favorece la formación de estos (Adams, 2005, 6).
URATOS	Los cálculos de urato, generalmente de urato amónico, se forman a partir del ácido úrico que resulta de la transformación de las purinas procedentes de las células y de los alimentos. Los perros de raza Dálmata representan la gran mayoría de los casos, aunque también pueden aparecer asociados a trastornos hepáticos.
CISTINA	Los cálculos de cistina aparecen en perros que presentan cistinuria, una alteración genética del metabolismo caracterizada por una reabsorción renal defectuosa de la cistina y de otros aminoácidos. Sin embargo, no todos los perros cistinúricos forman urolitos. Los cálculos no suelen detectarse hasta la madurez y aparecen predominantemente en los machos.

Fuente: Elaboración propia.

La raza Schnauzer miniatura presenta una mayor frecuencia de urolitiasis por cálculos de estruvita, hecho este que sugiere la posibilidad de una predisposición genética en esta raza. La formación de cálculos de estruvita en esta especie cuando no hay presencia de gérmenes en la vejiga es consecuencia de un defecto renal en la acidificación de la orina o porque producen una orina muy concentrada (Sorribas, Schiaffino, Pirles, y Bin, 2011)

Signos clínicos

Las urolitiasis del tracto urinario inferior provocan:

- Polaquiuria
- Estranguria
- Hematuria
- Vómitos
- Letargia
- Dolor
- Distensión abdominal

Estos últimos 4 signos clínicos como consecuencia de la obstrucción

Vesical y azotemia postrenal

Diagnostico general

Se basa en la historia clínica, examen físico del paciente, métodos complementarios como: examen de sangre, urianalisis, radiografía, ecografía llegando a identificar el urolitos presente.

Imagenología

La radiografía simple del tracto urinario es generalmente el método diagnóstico más confiable, debido a la radiopacidad de los urolitos de oxalato de calcio y estruvita,

a menos que tengan un tamaño inferior a 5mm de diámetro es fácil identificarlos mediante este método (Couto, 2010, 607).

Debido a que los cálculos de urato son radiolucidos y es necesario realiza una radiografía con medio de contraste, en muchos casos la urografía excretora es el método diagnóstico más confiable, para confirmar o descartar cualquier tipo de obstrucción (Westropp, 2011, 384).

La ecografía abdominal es otro de los métodos diagnósticos más utilizados en patologías relacionadas con el tracto urinario, ya que nos permite observar con claridad la estructura renal, los uréteres, la vejiga y la uretra, y así poder identificar si existen focos de inflamación, sedimentación en el caso de la vejiga, lo que indicaría un caso predisponente a sufrir urolitiasis o la presencia de cálculos ya formados (Houston, 2003, 45).

Citoquímico de orina

Durante el análisis de orina se evalúan diferentes ítems, donde cada uno da información importante y en conjunto con la clínica del paciente se puede llegar a un diagnóstico (Archer, 2012, 210).

La densidad específica es un indicador de la capacidad de la filtración del riñón, y se ve alterada de acuerdo al tipo de soluto presente en esta, el tamaño y cantidad, por lo que se considera una valoración específica de la capacidad de filtración y dilución del riñón, es decir, un aumento en la densidad específica urinaria podría indicar sobresaturación de la misma (Archer, 2012, 210).

El análisis del sedimento urinario es quizás el paso más importante en el citoquímico de orina, debido a que es un examen microscópico. Los resultados deberán ser correlacionados con el tipo de recogida de la muestra y otros exámenes realizados con anterioridad. En el análisis de sedimento es posible encontrar cristales, su presencia en la orina no siempre tiene relevancia clínica, siempre y cuando el paciente no posea un historial de urolitiasis o signología relevante (Archer, 2012, 210).

Tratamiento

El conocimiento de la composición de los cálculos es esencial para implementar tratamientos más efectivos y los protocolos de prevención de la urolitiasis en perros y es necesario para el diagnóstico definitivo. Es fundamental tanto el manejo con antibióticos para controlar el factor infeccioso en la promoción de cristales de fosfato, así como el manejo nutricional para evitar causas metabólicas que puedan inducir cristales de oxalato de calcio, o bien orinas alcalinas. Así mismo pone en evidencia la importancia de hacer un seguimiento periódico de los perros en razas pequeñas propensas a sufrir litiasis renal como los Schnauzer miniatura, aún cuando estén siendo alimentados con balanceados especiales para perros afectados por este tipo de patología.

Dependiendo de los resultados de urianalisis, radiografía, ecografía y examen de sangre se determinara el tratamiento pudiendo ser quirúrgico, no quirúrgico o medicamentoso dependiendo del tipo y tamaño de urolito que este posea; cualquiera de estos tratamientos no evitara la recidiva de los mismos.

Existen actualmente diferentes técnicas para la resolución de urolitos dependiendo del tamaño del mismo.

Técnicas no quirúrgicas

Hidropropulsión anterógrada: Realizada para urolitos de tamaño entre 5-7mm, contraindicada en pacientes con lesiones vesicales, sometidos a cistotomía y con obstrucción uretral, por la aplicación de presión sobre la vejiga.

Se prefiere realizar en hembras que en machos, se los ubica en posición vertical se comienza a agitar la vejiga suavemente para promover que los cálculos por gravedad descendan al cuello vesical; debe ser realizada previo anestesiado para facilitar la relajación de la uretra; se presiona la vejiga en dirección caudal hasta que se produzca la micción aplicando mayor presión obteniendo un chorro fuerte, este procedimiento se repite las veces que sean necesarias para la eliminación de todos los urolitos presentes.

Tratamiento quirúrgico

La presencia de cálculos no necesariamente indica un procedimiento quirúrgico, esto dependerá de la ubicación, tamaño, número y las recidivas a pesar de la utilización de las técnicas anteriormente mencionadas. Dentro de estas se encuentra la cistotomía, uretrotomía y uretrotomía, siendo entre estas la más invasiva la uretrotomía la cual consiste en la creación de una fistula permanente uretral, generando un cambio anatómico en el paciente (Fossum, 2009).

Litotricia: Esta se presenta como una opción menos invasiva, que ofrece una rápida resolución de los signos clínicos de obstrucción y disminuye el dolor post

operatorio. Se presenta como la mejor opción en uretra, uréteres y pelvis renal, en caso de ser posible el acceso; la litotricia es una técnica quirúrgica poco invasiva; la técnica consiste en la fragmentación de los cálculos de vías urinarias inferiores y superiores, para facilitar su extracción o eliminación natural por parte del paciente.

Los sistemas de litotricia se clasifican en extracorpóreos e intra-corpóreos; la primera se basa en la utilización de ondas de choque que generan fuerzas tensionales en la superficie y el interior del cálculo, que terminan por fragmentarlo; necesitamos un sistema de generación de ondas de choque y un medio adecuado para la transmisión de esta onda al interior del paciente para localizar el cálculo y poder dirigir la onda de choque se emplea la fluoroscopia la ecografía. La litotricia extracorpórea está indicada en cálculos del aparato urinario superior, pelvis renal y uréteres, en los que el cálculo no se desplaza durante el tratamiento y en las que es difícil un acceso visual directo mediante endoscopia; se puede emplear en pacientes felinos y caninos.

Las posibles complicaciones de la litotricia extra-corpórea con ondas de choque dependen de la dosis (potencia y número) e incluyen daño renal como hematuria, daños vasculares incluidas hemorragias renales y hematomas perirrenales, obstrucción uretral, disminución de la tasa de filtración glomerular y fallo renal, así como alteraciones extra renales que incluyen un aumento de los enzimas hepáticos, pancreatitis, daño intestinal y diarrea.

Cistotomía: Es la eliminación mecánica ocupando en una menor proporción otros métodos en comparación, dependiendo en sí de la estructura del urolito y tamaño de los mismos. Los urolitos se los puede clasificar de acuerdo al porcentaje que

predomina, así tenemos el puro que tiene 100% del mismo mineral, el que tiene entre 70-90% junto con un 30% de otro mineral se los conoce con el nombre que más predomine; y los mixtos que tienen un núcleo y corteza de diferentes minerales. Es conveniente un estudio radiológico y una ecografía abdominal para aquellos pacientes con urolitiasis, valorando la dimensión y el número de cálculos, además de observar anomalías en órganos adyacentes.

Tratamiento médico

La urolitiasis es una patología difícil de tratar en mayor proporción porque no se conoce con exactitud el componente del urolito sino hasta que es enviado para ser analizado en el laboratorio de manera cuantitativa y cualitativa, pero resulta fundamental conocer qué tipo de cálculo está presente, debido a que de acuerdo al componente principal del urolito se indicara una terapia especial, evitando así recidivas en el paciente, es decir, en el caso de los urolitos de estruvita es de vital importancia recordar que lo que está generando su formación es una infección del tracto urinario por bacterias formadoras de ureasa, por lo que un cambio en la dieta no será tan relevante si no se resuelve el problema de base, que para estos casos la utilización de antibióticos, por otro lado una vez formados los cálculos de estruvita alcanzar un pH ácido con ayuda de una dieta acidificante baja en magnesio favorecerá la disolución de los cálculos de estruvita, favoreciendo a su vez que el paciente tenga una diuresis adecuada evitando la sobresaturación de la orina y posteriormente la formación de cálculos de oxalato de calcio (Bartges y Callens, 2015, 45).

Los urolitos de oxalato de calcio no son sensibles a los cambios de pH, y una vez formados no se pueden disolver, sin embargo, un método preventivo puede ser buscar la alcalinización del pH evitando la formación de más cálculos, ya que se favorece la eliminación del calcio. Sin embargo aumentar la diuresis ha tenido resultados favorables en la eliminación de los cálculos de oxalato de calcio, lo cual se puede lograr aumentando el consumo de agua mediante alimentos blandos o incrementando el consumo de sodio, concomitante a esta terapia se ha demostrado que la administración de una dieta rica en fibra disminuye la absorción de calcio a nivel gastrointestinal lo que contribuye a una disminución del calcio sérico por ende a la hipercalciuria, se ha observado en algunos casos que el complemento de la dieta no es suficiente para alcalinizar el pH o que algunos perros no la toleran, por lo que se ha visto necesaria la administración de citrato de potasio a 75mg/kg/po (Bartges y Callens, 2015, 45).

Capítulo 2. Reporte de caso clínico

Historia clínica

Reseña

Nombre paciente: Marcos Especie: Canino

Raza: Schnauzer Sexo: Macho

Edad: 10 años

Anamnesis

Estado reproductivo: Castrado

Dieta: Purina

Vacunación: vigente

Desparasitación: vigente

Enfermedades recurrentes: Prostatitis

Motivo de consulta

Desde ayer orina goteritas y a cada momento.

Examen clínico general

Tabla 2. Examen clínico general.

Peso: 10kg	C/C: 3/5	Pulso: fuerte
FC: 120lpm	FR: 34rpm	Mucosas: R/H/B
T° rectal: 38.9°C	TLLC: 2 Seg	Otros:

Fuente: Elaboración propia a partir de historia clínica.

Examen clínico específico

Tabla 3. Examen clínico específico.

PARÁMETRO	N	A	N E
1. Actitud	X		
2. Hidratación	X		
3. Estado nutricional	X		
4. Nódulos superficiales	X		
5. Sistema cardiovascular	X		
6. Sistema respiratorio	X		
7. Sistema digestivo		X	
8. Sistema reproductivo			X
9. Sistema urinario		X	
10. Sistema nervioso	X		
11. Sistema músculo esquelético	X		
12. Ojos	X		
13. Piel y anexos	X		
14. Oídos	X		

Fuente: Elaboración propia.

Detalles al examen clínico

Paciente al examen físico general presenta mucho dolor abdominal en la región del meso gástrico, presenta polaquiuria

Lista de problema y lista maestra

Tabla 4. Lista de problemas y lista maestra.

LISTA DE PROBLEMAS	LISTA MAESTRA
1. Dolor abdominal	I Sistema urinario (1,2)
2. Polaquiuria (anamnesis)	

Fuente: Elaboración propia.

Diagnósticos diferenciales

Cálculos renales.

Obstrucción uretral.

Injuria renal aguda.

Plan diagnóstico

Radiografía abdomen.

Ecografía abdominal.

Medición creatinina.

Citoquímico de orina.

Diagnóstico presuntivo

Cálculos renales.

Exámenes complementarios

Se realizó citoquímico de orina.

Plan terapéutico

Se aplica Dipirona a 28mg/kg intramuscular.

Observaciones

Se le informa al propietario que se deben esperar los resultados del citoquímico de orina de no mostrar mejoría realizar ecografía abdominal.

Pronóstico

Reservado – Bueno.

Notas de progreso

En este apartado nos propondremos compilar todo el proceso y recuperación del paciente, desde los estudios del laboratorio hasta su evolución en la hospitalización.

Los resultados de laboratorio fueron los siguientes:

Tabla 5. Citoquímico de orina.

Examen físico	Resultado	Valor de referencia
Aspecto	Turbio	Claro
Color	Amarillo-	Amarillo

	opaco	
Densidad	1.020	1.020.- 1.035
Ph	7.5	6.0 – 7.5
Examen químico	Resultado	Valor de referencia
Proteínas	100 mg/dl	Negativo
Glucosa	Negativo	Negativo
C.Cetónicos	Negativo	Negativo
Bilirrubina	Negativo	Negativo
Urobilinogeno	Negativo	Normal (0.2-1)
Nitritos	Negativo	Negativo
Sangre	+++	Negativo

Sedimento	Resultado	Valor De Referencia		Resultado	Valor De Referencia
Leucocitos	>30 AP		Epiteliales	-	Ausente
Eritrocitos	15-20 AP		Céreos	-	Ausente
Bacterias	Escasa	Ausente	Granuloso	-	</ 1 TC- (ocasional)
Moco	Abundante	Ausente	Hemáticos	-	Ausente
Células epiteliales			Cristales		
Escamosas	0-1 AP	Ocasional	Oxalato de Ca	-	Ausente
Transición	-	Ausente	Carbonatos	-	Ausente
Renales	-	Ausente	Urato amorfo	-	Ausente
Cilindros	-		Fosfato amorfo	-	-
Hialinos	-	</1 TC- (Ocasional)	Fosfato triple	-	-
Leucocitos	500 leu/UI	Negativo			

Fuente: Elaboración propia a partir de examen del laboratorio de Estudios Clínicos veterinarios Hno. Marco Antonio Serna.

Tabla 6. Hemoleucograma.

<i>Serie Roja</i>	<i>Valor</i>	<i>Unidad</i>	<i>V.R</i>		<i>Valor</i>	<i>Unidad</i>	<i>V.R</i>
-------------------	--------------	---------------	------------	--	--------------	---------------	------------

<i>Eritrocitos</i>	6.73	<i>mil/μl</i>	5.0-8.5	<i>Anisocitosis</i>	-	- a +++	<i>Escaso</i>
<i>Hemoglobina</i>	15.6	<i>g/dl</i>	12.0-18.0	<i>Policromasia</i>	-	- a +++	<i>Negativo</i>
<i>Hematocrito</i>	47.1	%	37-55	<i>Hipocromía</i>	-	- a +++	<i>Negativo</i>
<i>V.C.M</i>	70	<i>Fl</i>	60-77	<i>Howell-Jolley</i>	-	+ a +++	<i>Escaso</i>
<i>H.C.M</i>	23.2	<i>Pg</i>	22-27	<i>Plaquetas</i>	345	$\times 10^3/\mu l$	200-500
<i>C. Hb.C.M</i>	331	<i>g/dl</i>	32-37	<i>Proteínas P</i>	80	<i>g/l</i>	55-75
<i>ADE</i>	15.3	%	12-18	<i>Fibrinógeno</i>	4	<i>g/l</i>	1-5
<i>Serie Blanca</i>	<i>Valor</i>	<i>Unidad</i>	<i>V.R</i>		<i>Valor</i>	<i>Unidad</i>	<i>V.R</i>
<i>Formula Absoluta</i>				<i>Formula Relativa</i>			
<i>Leucocitos totales</i>	13.20 0	<i>/μl</i>	7.000- 14.000	<i>Leucocitos x 100</i>			
<i>Basófilos</i>	0	<i>/μl</i>	0-200	<i>Basófilos</i>	0	%	0-1%
<i>Eosinófilos</i>	792	<i>/μl</i>	100-1.500	<i>Eosinófilos</i>	2	%	1-10%
<i>Neutrófilos</i>	10.69 2	<i>/μl</i>	3.300- 10.000	<i>Neutrófilos</i>	81	%	55-75%
<i>Bandas</i>	0	<i>/μl</i>	0-300	<i>Bandas</i>	0	%	0-3%
<i>Linfocitos</i>	1.452	<i>/μl</i>	1.000- 4.500	<i>Linfocitos</i>	11	%	12-30%
<i>Monocitos</i>	264	<i>/μl</i>	100-700	<i>Monocitos</i>	2	%	1-7%

Fuente: Elaboración propia a partir de examen del laboratorio de Estudios Clínicos veterinarios Hno. Marco Antonio Serna.

Tabla 7. Bioquímica sanguínea.

Analito	Resultado	Unidades	Valor de Referencia
----------------	------------------	-----------------	----------------------------

<i>ALT</i>	<i>21</i>	<i>U/L</i>	<i>21-102</i>
<i>Creatinina</i>	<i>1.1</i>	<i>mg/dl</i>	<i>0.5-1.5</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de examen del laboratorio de Estudios Clínicos veterinarios Hno. Marco Antonio Serna.

Luego de 4 días el paciente ingresa para cistocentesis ecoguiada para el Citoquímico de orina, sin embargo en el proceso se evidencio unos cálculos ubicados en la uretra.

Se realiza ecografía y se obtienen las siguientes imágenes.

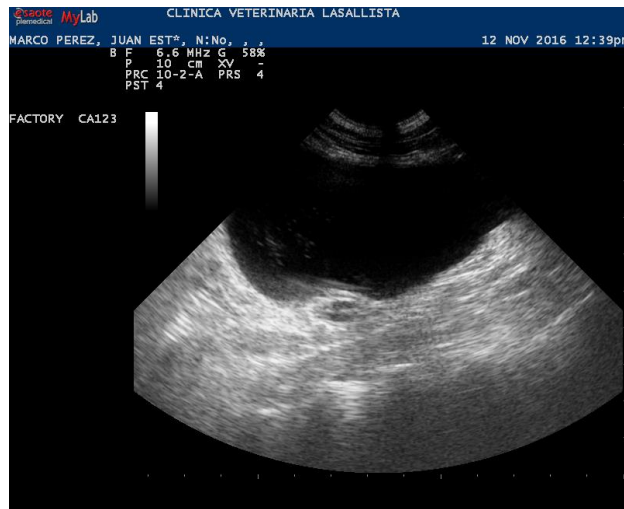


Ilustración 1. Ecografía de vejiga en donde se puede observar paredes hiperecogénicas surgiendo la inflamación de la vejiga.

Fuente: Cortesía del M.V. José Fernando Ortiz.



Ilustración 2. Ecografía en donde se observa riñón derecho sin ninguna alteración.

Fuente: Cortesía del M.V. José Fernando Ortiz.



Ilustración 3. Ecografía de riñón izquierdo en donde se observa estructura en la pelvis renal compatible con un cálculo de aproximadamente 6 cm se puede observar la sombra acústica.

Fuente: Cortesía del M.V. José Fernando Ortiz.

Posteriormente se realiza radiografías y se obtienen las siguientes imágenes:

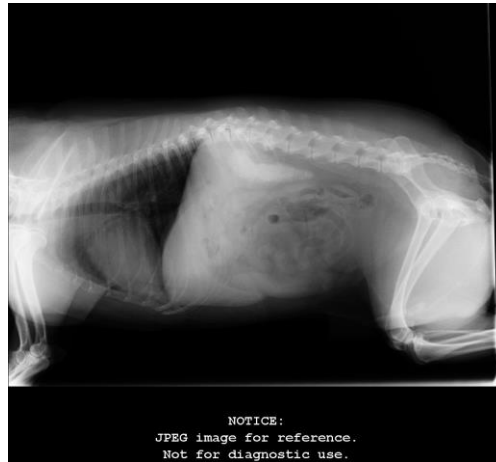


Ilustración 4: radiografía latero lateral en donde se evidencia estructura radiopaca de gran tamaño a nivel de los riñones compatible con calculo.

Fuente: Cortesía del M.V. José Fernando Ortiz.



Ilustración 5. Radiografía ventro - dorsal de abdomen en donde se evidencia estructura radiopaca de gran tamaño a nivel de riñón izquierdo compatible con calculo.

Fuente: Cortesía del M.V. José Fernando Ortiz.

El paciente ingresa a cirugía en donde se realiza laparotomía exploratoria y nefrectomía; Se instauró sonda urinaria por medio de la cual se conduce a vejiga calculos encontrados en la uretra , posteriormente se continuó a realizar una incisión con bisturí desde el apéndice xifoides hasta el pubis, se exploró el abdomen y se encuentra la vejiga la cual se incide y se extraen múltiples calculos, se procede a suturar la vejiga. En riñón izquierdo se evidenció cálculo de 6 cm, y se realizó extracción del riñón (nefrectomía). Se recupera satisfactoriamente de la anestesia, Se instaura tratamiento post-quirúrgico

Tabla 8. Tratamiento post quirúrgico

MEDICAMENTO	DOSIS	FRECUENCIA	VIA
Amp+sulb	25mg/kg	Cada 12hrs/5días	Intravenoso
Ranitidina	2mg/kg	Cada 12hrs/5días	Subcutaneo
Omeprazol	0.7mg/kg	Cada 24hrs/10días	Intravenoso
Morfina	0.05mg/kg	Cada 6 horas/ día	Intravenoso
Etamsilato	5mg/kg	Cada 6 horas /3 días	Intravenoso
Dipirona	28mg/kg	Cada 8 horas / 2 días	Intravenoso
Baxidin spray		Cada 8hrs/7días	Topico

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se realiza toma de muestra de sangre para evaluación de creatinina de control, el cual se encuentra dentro del rango normal.

Tabla 9. Bioquímica sanguínea.

<i>Analito</i>	<i>Resultado</i>	<i>Unidades</i>	<i>Valor de Referencia</i>
<i>Creatinina</i>	<i>0.8</i>	<i>mg/dl</i>	<i>0.5-1.5</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de examen del laboratorio de Estudios Clínicos veterinarios Hno. Marco Antonio Serna.

Posterior a la cirugía el paciente seguía manifestando signos de dolor moderado, abdomen distendido con dolor a la palpación específicamente en hipogastrio, presentaba hematuria en sonda urinaria y vómito, por lo cual se adiciono al tratamiento maropitant 1mg/kg/sc. Al día siguiente el paciente continuaba decaído y no se observaba ponerse en estacional, no consumía alimento ni agua y continuaba con marcado dolor abdominal por lo cual se adicionó al tratamiento braduril 10mg/kg/12horas/vía oral, se suspendió la dipirona ya que se reemplazo con buscapina compuesta 28mg/kg/24horas/intravenoso. No se observaba colectar orina por la sonda por lo que se realizó vacio con una jeringa de 10ml generando presión negativa y se le administró 5ml de solución salina realizando hidroretropulsión colectando la cantidad inyectada, se decidió cambiar sonda y se observa en las fenestras de esta urolitos múltiples. Se instauró una nueva sonda con más fenestras sin ninguna complicación sin embargo el paciente continuaba colectando orina en muy baja cantidad. Se realizó ecografía abdominal cual se evidenció inflamación la cual dificultaba la diferenciación de los órganos y a nivel de la vejiga se observan sedimentos. Se adiciono al tratamiento vitamina C 1 tableta/24 horas vía oral y tramadol 2mg/kg/6horas además se realizó control de creatinina la cual se encuentra nuevamente dentro del rango.

Tabla 10. Bioquímica sanguínea.

Analito	Resultado	Unidades	Valor de Referencia
<i>Creatinina</i>	1	<i>mg/dl</i>	0.5-1.5

Fuente: Elaboración propia a partir de examen del laboratorio de Estudios Clínicos veterinarios Hno. Marco Antonio Serna.

El paciente responde adecuadamente a los medicamentos adicionados al tratamiento evidenciando una disminución en el dolor abdominal, consumiendo alimento y tomando agua a voluntad, se eliminó la sonda urinaria y realiza 2 micciones en buena cantidad con hipercoluria y 2 deposiciones de heces blandas. Se realizó citoquímico de control en el cual se evidenció leucocitos 125 leu/l y sangre (+++).

Tabla 11. Citoquímico de orina.

Examen físico	Resultado	Valor de referencia
Aspecto	Turbio	Claro
Color	Amarillo-opaco	Amarillo
Densidad	1.020	1.020.- 1.035
Ph	7.0	6.0 – 7.5
Examen químico	Resultado	Valor de referencia
Proteínas	100 mg/dl	Negativo
Glucosa	Negativo	Negativo
C.Cetónicos	Negativo	Negativo
Bilirrubina	Negativo	Negativo
Urobilinogeno	Negativo	Normal (0.2-1)
Nitritos	Negativo	Negativo
Sangre	+++	Negativo
Leucocitos	125 leu/UI	Negativo

Sedimento	Resultado	Valor De Referencia		Resultado	Valor De Referencia
Leucocitos	>30 AP		Epiteliales	-	Ausente
Eritrocitos	15-20 AP		Céreos	-	Ausente
Bacterias	Escasa	Ausente	Granuloso	-	</ 1 TC- (ocasional)
Moco	Abundante	Ausente	Hemáticos	-	Ausente
Células epiteliales			Cristales		
Escamosas	0-1 AP	Ocasional	Oxalato de Ca	-	Ausente
Transición	-	Ausente	Carbonatos	-	Ausente
Renales	-	Ausente	Urato amorfo	-	Ausente
Cilindros	-		Fosfato amorfo	-	-
Hialinos	-	</1 TC- (Ocasional)	Fosfato triple	-	-

Fuente: Elaboración propia a partir de examen del laboratorio de Estudios Clínicos veterinarios Hno. Marco Antonio Serna.

Se dio de alta luego de 4 días de hospitalización y la formula que se manejó fue Sultamicilina cada 12 horas por 5 días, tramadol a 4mg/kg cada 6 horas durante 5 días, ranitidina 2mg /kg cada 12 horas por 5 días, bladuril 10mg/kg cada 12 horas durante 10 días, prazocina 0.5mg/kg, limpieza de la herida cada 8 horas durante 10 días. Y se recomendo revision el día 29 de Marzo, cambio de alimentación por Royal canin urinary 50" Y collar isabelino 10 días consecutivos, 5 días despues el paciente ingresa a la clínica para revisión con una evolución satisfactoria y se realiza creatinina de control la cual estaba en el rango normal.

Tabla 12. Bioquimica sanguinea.

<i>Analito</i>	<i>Resultado</i>	<i>Unidades</i>	<i>Valor de Referencia</i>
<i>Creatinina</i>	<i>1</i>	<i>mg/dl</i>	<i>0.5-1.5</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de examen del laboratorio de Estudios Clínicos veterinarios Hno. Marco Antonio Serna.

Se le realiza nueva formula medica con Renal balance, 1 tableta cada 24 horas hasta nueva orden.

Capítulo 3. Discusión

El paciente de este caso llega a la clínica con polaquiuria, disuria y oliguria como sintomatología clínica compatible con infección urinaria, se realizó una cistocentesis ecoguiada en donde se evidencio cálculos ubicados en la uretra. Posteriormente se realiza ecografía abdominal y radiografía de pelvis, mediante estas ayudas diagnosticas se logró llegar al diagnóstico de urolitiasis canina, evidenciando la presencia un nefrolito a nivel del riñón izquierdo. Es importante mencionar los resultados obtenidos en los citoquímico de orina ya que en el primero se evidencio un pH de 7.5. Los pH urinarios varían con la dieta y el balance ácido-base. El pH urinario de los perros y gatos con una dieta a base de carne y con alta cantidad de proteínas, por lo general oscila en el rango de la acidez (debido a la excreción de productos ácidos finales consecuencia del metabolismo proteico) pero puede variar en perros normales de 5.5 a 7.5. Los animales con dietas basadas en cereales y vegetales pueden tener normalmente orinas alcalinas (debido a la excreción de productos finales alcalinos consecuencia del metabolismo). Los animales con una infección bacteriana, pueden tener una orina alcalina debido a que bacterias ureasa-positivas que están presentes. *Proteus spp.* y *Staphilococcus aereus* son las más comúnmente asociadas a orinas alcalinas. Sin embargo, muchas de las infecciones del tracto urinario no tienen la orina alcalina (Dennis y Chew, 1998), el paciente también presentaba hematuria, sangre (+++). La hematuria rara vez es una urgencia que va a poner en riesgo la vida del paciente. Solamente hematurias muy severas (p.ej. asociadas a traumatismos o las de origen renal idiopático) que conduzcan al shock hemorrágico o a obstrucciones

urinarias por la presencia de coágulos, podrán poner en peligro a estos pacientes (Forrester, 2004). La hematuria puede suceder por lesiones en el tracto genitourinario que permiten la entrada de células rojas en la orina (ej: trauma, inflamación, infección, infarto, neoplasia, cálculos, coagulopatías) (DennisJ.Chew,1998),. No hay que olvidar que detrás de una hematuria puede haber también un problema sistémico, sin origen en el aparato uro-genital. Se debe evaluar hemorragias a otros niveles a parte de la hematuria (digestivo, petequias, equimosis, etc...) (Forrester, 2004). El cultivo de orina nos aporta una valiosísima información en el proceso diagnóstico. Nos permite diagnosticar con certeza el origen infeccioso de la hematuria y tratarla con el antibiótico apropiado. Es de realización obligada si los signos hallados en el sedimento sugieren infección (piuria, bacteruria,), o si el paciente tiene otra patología que le predispone a la ITU (cushing, diabetes mellitus, cálculos urinarios etc...).La muestra óptima se obtendrá por cistocentesis. (Forrester S.Dru, 2004). El paciente también presentaba 500 leu/UI. Los valores normales para células blancas en el sedimento urinario de perros y gatos son: Muestras por micción: 0 á 8/campo, Muestras por cateterización: 0 á 5/ campo, Cistocentesis: 0 á 3/ campo Un número aumentado de células blancas en el sedimento urinario se denomina piuria, y usualmente indica inflamación del tracto urinario, o contaminación desde el tracto genital Las muestras de orina con las más severas piurias usualmente son obtenidas de animales con infección bacteriana del tracto urinario, pero la piuria estéril puede acompañar algunos desórdenes del tracto urinario incluyendo urolitiasis y neoplasia. (DennisJ.Chew, 1998). A el paciente se le realizo medición de creatinina 4 veces y en todo momento se encontraba en el rango normal, para que esta se aumente 3/4 partes de los 2 riñones deber ser a funcionales

(tasa de filtración glomerular baja del 30 %) ya sea de origen pre-renal, renal o post-renal (manual veterinario-suiza vet), se puede determinar que el riñón que no estaba afectado estaba actuando de forma compensatoria y por eso no se evidenciaba un aumento en la creatinina.

El paciente posterior a la cirugía seguía presentando severo dolor abdominal y distensión, se decidió aplicarle flavoxato como relajante de la musculatura lisa y analgésico 10mg/kg/cada 24 horas, respondió de una forma satisfactoria. El bladuril® es un antiespasmódico vesical selectivo que Inhibe la fosfodiesterasa de la fibra muscular lisa del detrusor siendo un relajante de la fibra muscular lisa antagonizando el espasmo inducido por la acetilcolina. Este medicamento ofrece posibilidades terapéuticas en un gran número de afecciones urológicas. Su efecto es preferencialmente localizado en el tracto urinario.

El análisis de los urolitos encontrados en el paciente es de vital importancia debido a que puede contener más de un analito en su composición, de lo cual dependerá la terapéutica a instaurar (Bartges y Callens, 2015).

Según Osborne (2008) es necesario realizar un cambio dietario de acuerdo al tipo de cristal presente en el paciente, evitando así la sobresaturación urinaria y la formación de urolitos. En este caso no se hizo ningún análisis de los múltiples urolitos que presentó el paciente y sin embargo se le realizó cambio de dieta con Vet Life Urinary Struvite que es un alimento de soporte para perros adultos que ayuda a la disolución de los cálculos de estruvita. Este tipo de dietas está destinado a reducir las concentraciones de urea, fósforo y magnesio en la orina (Lulich et al., 2000). Los alimentos calculolíticos comerciales contienen cantidades moderadas de proteína (15-

20% en una dieta de 4000 kcal/kg), son muy digestivos, bajos en fibra (para reducir la pérdida de agua fecal) y contienen niveles incrementados de NaCl. La restricción proteica reduce la cantidad de sustrato (urea) disponible en la orina para las bacterias ureasa positivas. La eficacia de la dieta ha quedado demostrada en estudios clínicos (Osborne et al., 1999; Rinkardt y Houston, 2004). Los regímenes calculolíticos deben administrarse al menos durante un mes después de la extracción o la disolución de los urolitos de estruvita, porque aún pueden quedar cálculos demasiado pequeños para su detección radiográfica. Entonces se puede volver a dar al perro una alimentación normal.

El tratamiento nutricional parece ser aun uno de los temas más importantes en el tratamiento y especialmente en la prevención de la urolitiasis, posterior a la extracción de los urolitos o al manejo medico en los casos de infección urinarias, es necesario un manejo preventivo evitando recidivas en nuestros pacientes. En este caso específicamente, era de gran importancia la extracción y posterior análisis de los urolitos presentes ya que el citoquímico de orina no revelo hallazgos relevantes.

Conclusiones

Se obtuvieron los conocimientos teóricos y prácticos en el área de medicina interna de pequeñas especies, en concreto en caninos. Dado que el trabajo se centra en el caso clínico de la urolitiasis, podemos aseverar que los conocimientos obtenidos tanto en el diagnóstico, intervención quirúrgica, como en el tratamiento adecuado para la recuperación del paciente dieron como resultado una hospitalización exitosa.

Ya que se pudo conocer que las diferentes causas de la urolitiasis (cuatro principales formaciones de urolitos) y requieren cada una un tratamiento específico, se considera pertinente realizar el análisis del urolito para determinar su componente y así generar el tratamiento ideal para el paciente. Aunque en la práctica diaria este examen de análisis no se efectúa (quizá por su alto costo), valdría la pena considerarlo para futuros casos clínicos puesto que al conocer de qué urolito se trata se podría instaurar un tratamiento acorde.

Cabe resaltar que la imagenología son los métodos diagnósticos más efectivos a la hora de determinar la urolitiasis. Se concluyó que con solo un hemoleucograma no es posible diagnosticar dicha enfermedad. Como complemento, el citoquímico de orina apoya las radiografías y ecografías para así tener un método diagnóstico completo.

Para determinar el mejor protocolo terapéutico sea hace indispensable conocer qué componente de urolito es. Ya que en este caso de clínico no se contó con la prueba de análisis respectiva al tipo de urolito, se efectuó un tratamiento nutricional al

paciente, en el cual requería de un concentrado especial (Vet Life Urinary Struvite) para evitar la recidiva de esta patología.

Referencias

- AAVV. (2008) *Cirugía en pequeños animales*. Theresa W. Fossum (ed.) Madrid: Elsevier.
- Albeitar. L. (2011) Urolitiasis canina. Recuperado de: <http://www.albeitar.com/content.php?section=9&element=108>.
- Archer J. (2012) Analisis de Orina.en. Villiers Elizabeth y Blackwood Laura *Manual de Diagnostico de Laboratorio en Pequeños Animales*. España: Elsevier.
- Bartges J. W. and Callens A. J. (2015) Urolithiasis. *Vet Clin Small Anim* 45; 747- 768.
- Beristain Ruiz DM, Zaragoza Bayle C, Rodriguez Alarcon CA, Ruiz Tapia P, Couto, G. (2010). *Medicina interna de pequeños animales*. España: Elsevier.
- Duque Carrasco J, Barrera Chacon R. Incidencia de sexo, edad y raza en perros con proteinuria post-renal: estudio retrospectivo de 162 casos. *Redvet*, Mayo, 10, 5.
- Godoi, D. A., Regazoli, E., Beloni, S. E. y Zanutto, M. S. (2011) Urolitíase por cistina em cães no Brasil. Universidade de São Paulo, São Paulo. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352011000400013
- Gonzales, K. (2016). Urolitiasis por oxalato de calcio en perro (título de medicina veterinaria y zootécnica). Universidad autónoma agrario Antonio narro. Torreón, Coahuila. Recuperado de http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_libros/591%202699%20Interpretaci%C3%B3n%20del%20Urian%C3%A1lisis%20Canino%20y%20Felino-1-20100913-102926.pdf

- Guillén, R., Ruíz, I., Vera Vigo, P. y Ozuna, R. (2011). Recurrent urolithiasis in a Miniature Schnauzer puppy. Case report. Universidad Nacional de Asunción. Paraguay, scielo. Recuperado de <http://scielo.iics.una.py/pdf/iics/v9n1/v9n1a07.pdf>
- Lulich, J.P., Bernet, A.C., Adams, L.G., Westropp, J.L., Bartges, J.W. y Osborne, C.A. (2016) ACVIM Samll Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats. *J Vet Inter Med* 30, 1564-1574.
- Inkelmann, M. A. y Kommers, G. D. (2012) Urolitíase em 76 cães. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil. Scielo. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttextypid=S0100-736X2012000300012
- Oyafus, M. K. y Kogikal, M. M. (2010) Canine urolithiasis: quantitative evaluation of mineral composition of 156 uroliths. Universidade de São Paulo, São Paulo. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttextypid=S0103-84782010000100017
- Osborne, C. A., Lulich, J. P., Wilson, J. F. y Carroll H., W. (2008) Changing Paradigms in Ethical Issues and Urolithiasis. *Vet Clin Small Anim* 39, 93-109.
- Osborne, C. A., Lulich J. P., Kruger J. M., Ulrich L. K. y Koehler L. A. (2008) Analysis of 451.891 Canine Uroliths, Feline Uroliths, and Feline Urethral Plugs from 1981 to 2007: Perspectives from the Minnesota Urolith Center. *Vet Clin Small Anim* 39, 183-197.

Osborne C. A., Lulich J. P., Forrester D. y Alban H. (2008) Paradigm Changes in the Role of Nutrition for the Management of Canine and Feline Urolithiasis. *Vet Clin Small Anim* 39, 127-141.

Pascale Pibot Vincent Biourge Denise Elliott, Manejo nutricional de la urolitiasis canina; Recuperado de http://www.ivis.org/advances/rc_es/A4309.0608.ES.pdf?LA=2

Romairone A. (2015) Urolitiasis y cirugía vesical. Recuperado de: <http://www.diagnosticoveterinario.com/urolitiasis-y-cirugia-vesicalen-/1189>.

Sorribas, C., Schiaffino, L., Pirles, M. y Bin, L. (2011) Urolitiasis en un cachorro de raza dogo de 60 días de edad. Recuperado de <http://www.fveter.unr.edu.ar/jornadas2011/210.SORRIBAS,C.%20Urolitiasis....pdf/>

Westropp J. L. (2011) Urolitiasis Canina y Felina. Borjab M. Joseph (ed). en *Medicina y Cirugia en Pequeñas Especies*. España: Elsevier.