

**Cistolitotomía percutánea endoscópica en canino con urolitos vesicales: reporte
de caso**

Trabajo de grado para optar por título de Médica Veterinaria

Chersea Millerlyne Rodríguez Mesa

**Asesor
Jaime Humberto Londoño Puerta
Médico veterinario MSc.**

**Unilasallista Corporación Universitaria
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Programa de Medicina Veterinaria
Caldas-Antioquia
2023**

Contenido

Cistolitotomía percutánea endoscópica en canino con urolitos vesicales:	
reporte de caso	1
Glosario	3
Lista de Tablas.....	5
Lista de Figuras	6
Resumen	7
Introducción.....	8
Objetivos	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos	10
Justificación.....	11
Marco Teórico	13
Reporte de caso.....	27
Reseña	27
Motivo de consulta.....	27
Anamnesis	27
Examen físico	28
Plan diagnóstico.....	28
Ayudas diagnósticas	28
Plan terapéutico	30
Descripción de cirugía.....	30
Fórmula para la casa.....	32
Notas de progreso.....	33
Discusión	34
Conclusiones	37
Referencias	¡Error! Marcador no definido.

Glosario

Sombra lateral: se produce por el cambio de dirección (refracción) del haz de ultrasonido, de forma que en esa zona no hay ecos que vuelvan al transductor. Se puede observar lateral y distal a estructuras llenas de líquido (estructuras quísticas y vesícula biliar) (Díez Bru, 1992).

Refuerzo posterior: se produce cuando los US pasan a través de una estructura que los transmite perfectamente. Detrás de ésta, los ecos tendrán mayor amplitud que en zonas vecinas a igual profundidad, ya que no se ha producido atenuación del sonido. Ocurre, por ejemplo, detrás de la vesícula biliar y de las estructuras quísticas (Díez Bru, 1992).

Polaquiuria: frecuencia mayor de orinar en cantidades pequeñas (Suarez, Bertolani, Avellaneda y Tabar. 2013).

Disuria: dificultad al miccionar (Suarez, Bertolani, Avellaneda y Tabar. 2013).

Bacterias ureasa positivas: la ureasa es una enzima producida por microorganismos ureolíticos que hidroliza la urea en amoníaco y dióxido de carbono.

Los organismos que tienen la capacidad de producir ureasa por lo general tienden a ser patógenos del tracto gastrointestinal y del tracto urinario, ya que la ureasa les permite neutralizar el ácido que está presente en estos medios (Mekonnen E, Kebede A, Nigussie A, et. al, 2021).

Fluoroscopia: la fluoroscopia es una herramienta de imagen que puede proporcionar una evaluación anatómica y funcional en tiempo real de los pacientes, y al mismo tiempo se minimiza la exposición a la radiación cuando se acompaña con la administración de un medio de contraste (Hill, N. E., & Giampetro, D. M. 2022).

Lista de Tablas

Tabla 1. Fórmula para la casa	32
-------------------------------------	----

Lista de Figuras

Figura 1. Cálculos de estruvita en una perra schnauzer	15
Figura 2. Cálculos de oxalato de calcio	16
Figura 3. Tipos de cálculos en caninos	17
Figura 4. Factores que ayudan a predecir la composición de los urolitos en el perro.....	19
Figura 5. Aspecto radiográfico de cálculos de cistina en un perro	20
Figura 6. Resultados de examen prequirúrgico básico	29
Figura 7. Resultados de ecografía de abdomen	30

Resumen

Se realizó un reporte de caso de un paciente canino macho raza criollo de 9 años de edad, que consultó a la clínica veterinaria Spikes para una consulta de control debido a su edad y se solicita una ultrasonografía abdominal, en donde se evidencia una estructura generadora de interfaz ecogénica y sombra acústica, sin engrosamiento de las paredes y sin sedimento vesical, compatible con microlito vesical. Se procede a la extracción quirúrgica de los urolitos mediante una técnica poco invasiva, cistolitotomía percutánea endoscópica, en donde se logran extraer varios urocistolitos de un diámetro aproximado de 0.73 cm y algunos de diámetro menor. El paciente recobra su vida con normalidad, sin ninguna complicación posterior al procedimiento quirúrgico.

En el estudio de este caso clínico no se realizó el método de diagnóstico de elección para este tipo de patología ya que, en muchas ocasiones el paciente no presenta sintomatología clínica y se logran detectar los cálculos a través de exámenes de rutina, sin embargo el objetivo general de este manuscrito es conocer las nuevas técnicas de tratamiento quirúrgico para urolitiasis y desarrollar el caso clínico de un paciente canino criollo presentado el día 15 de julio de 2022 en la clínica veterinaria Spikes para optar por el título de médica veterinaria.

Palabras clave: Canino, macho, urolitos, cistolitotomía percutánea endoscópica.

Introducción

La vejiga urinaria es el órgano que se encarga de almacenar la orina. La mayor parte de la vejiga se sitúa en la cavidad abdominal, apoyada en el suelo, en el caso del perro, el cuello puede localizarse en las partes más craneales de la cavidad pelviana, donde desembocan los uréteres a través de los orificios uretéricos. La cara dorsal se relaciona en la hembra con el útero y ligamento ancho, mientras que en el macho, debido al corto pliegue genital, se pone en contacto con el recto (Segado & Toscano, s.f.).

La vejiga es mantenida en su sitio por 4 ligamentos, dos ligamentos vesicales laterales, un ligamento vesical mediano, y el ligamento redondo de la vejiga que pasa por los bordes de los ligamentos laterales.

La irrigación sanguínea de la vejiga proviene en mayor parte de la arteria vesical caudal que se desprende bilateralmente de la arteria prostática en machos o de la arteria vaginal en el caso de las hembras; y en menor medida de las arterias umbilicales que aportan un menor riego sanguíneo desembocando en el vértice vesical.

La inervación de la vejiga es autónoma. Por un lado, las fibras del sistema simpático provienen en gran parte de los nervios hipogástricos que irradian el plexo pélvico, por otro lado el sistema parasimpático tiene inervación a la vejiga por medio del nervio pudendo que sale a través del agujero sacro ventral dando origen a los nervios pélvicos, con el nervio pudendo también logran llegar a la vejiga fibras sensitivas (König H, Liebich H. 2005).

En relación con las vías urinarias de los caninos se pueden presentar diversas patologías que pueden afectar su salud, y son un motivo de consulta frecuente en

clínicas veterinarias, por ello es importante analizar cuáles son las formas existentes para diagnosticar dichas patologías y encontrar los tratamientos y procedimientos adecuados para su manejo; por esta razón se llevó a cabo el análisis del presente estudio de caso clínico, teniendo como objetivo general conocer las ventajas de las nuevas técnicas mínimamente invasivas que se pueden utilizar como solución para esta patología que representa un alto porcentaje de prevalencia en la medicina veterinaria.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar el caso clínico de un paciente canino criollo presentado el día 15 de julio de 2022 en la clínica veterinaria Spikes para optar por el título de médica veterinaria.

Objetivos específicos

- Realizar una revisión bibliográfica que permita desarrollar el caso del paciente canino con cálculos urinarios: Cronos.
- Identificar la etiología, factores predisponentes, signos clínicos y diagnóstico de los cálculos vesicales.
- Explicar los diferentes tipos de urolitos que podemos encontrar.
- Describir la técnica quirúrgica utilizada en este caso: cistolitotomía percutánea endoscópica.

Justificación

Dentro de las patologías que podemos encontrar en la vejiga las dividimos en congénitas o adquiridas, en las enfermedades congénitas tenemos el uraco persistente y en las adquiridas podemos tener etiología de origen bacteriano, neoplasias, inflamaciones y cálculos vesicales.

Los cálculos, urolitos o urocistolitos son concreciones solidas compuestos de sustancias normales en la orina pero que por alguna u otra razón se solidifican formando fragmentos macroscópicos de diferentes tamaños.

La urolitiasis se puede observar a cualquier nivel de las vías urinarias altas y vías urinarias bajas, se pueden encontrar urolitos desde la pelvis renal hasta la uretra, pero por lo general la mayoría de las urolitiasis se localizan en vejiga y uretra.

Los urolitos se clasifican según el mineral del que estén compuesto, con mayor frecuencia encontramos los cálculos de estruvita y oxalato de calcio, que estos nos competen el 80% de las urolitiasis que encontramos en perros y gatos, también incluimos en los más frecuentes los urolitos de cistina. Otros tipos menos frecuentes van a ser los cálculos de fosfato cálcico, silicatos y ciertos medicamentos.

Por lo general las urolitiasis se diagnostican mediante pruebas de imagen, principalmente mediante radiografía ya sea simple o contrastada y mediante ecografía.

Como opciones terapéuticas encontramos tratamiento mediante disolución médica, dependiendo del mineral que los compongan, y esta técnica solo nos sirve para cálculos localizados en la vejiga o pelvis renal. También podemos utilizar técnicas no quirúrgicas como lo es la hidroretropulsión anterógrada, y técnicas quirúrgicas dependiendo del sitio de localización, para vías urinarias altas se hacen abordajes

como nefrotomía, nefrectomía y pielotomía; y para vías urinarias bajas se realizan con mayor frecuencia cistotomías y en los últimos tiempos también se utilizan técnicas poco invasivas que han tomado una gran relevancia en este tipo de patologías como lo es la cistolitotomía percutánea endoscópica o cistoscopia (Suarez, Bertolani, Avellaneda y Tabar. 2013).

En el presente estudio de caso se abordará la práctica de cistolitotomía percutánea endoscópica o cistoscopia como tratamiento para un canino con diagnóstico de urolitos vesicales.

Marco Teórico

La vejiga urinaria es el órgano que se encarga de almacenar la orina. La mayor parte de la vejiga se sitúa en la cavidad abdominal, apoyada en el suelo, en el caso del perro, el cuello puede localizarse en las partes más craneales de la cavidad pelviana, donde desembocan los uréteres a través de los orificios uretéricos. La cara dorsal se relaciona en la hembra con el útero y ligamento ancho, mientras que en el macho, debido al corto pliegue genital, se pone en contacto con el recto (Segado & Toscano, s.f.).

La vejiga es mantenida en su sitio por 4 ligamentos, dos ligamentos vesicales laterales, un ligamento vesical mediano, y el ligamento redondo de la vejiga que pasa por los bordes de los ligamentos laterales.

La irrigación sanguínea de la vejiga proviene en mayor parte de la arteria vesical caudal que se desprende bilateralmente de la arteria prostática en machos o de la arteria vaginal en el caso de las hembras; y en menor medida de las arterias umbilicales que aportan un menor riego sanguíneo desembocando en el vértice vesical.

La inervación de la vejiga es autónoma. Por un lado, las fibras del sistema simpático provienen en gran parte de los nervios hipogástricos que irradian el plexo pélvico, por otro lado el sistema parasimpático tiene inervación a la vejiga por medio del nervio pudendo que sale a través del agujero sacro ventral dando origen a los nervios pélvicos, con el nervio pudendo también logran llegar a la vejiga fibras sensitivas (König H, Liebich H. 2005).

La orina de los caninos contiene sales como oxalato de calcio, fosfato de amonio y magnesio disueltas en condiciones de supersaturación que da origen a la cristaluria. Si los cristales son agregados y no excretados forman urolitos (Adagio & D'Amico, s.f.).

En el examen del sistema urinario de caninos y felinos es frecuente encontrar cálculos de diferentes formas y tamaños, cuando se generan varios cálculos usualmente sus caras son planas, contactando entre sí de forma simétrica. Debido al gran desarrollo que alcanzan, ocupan toda la luz vesical y por el traumatismo constante que producen sobre la mucosa generan inflamación predisponiendo a la contaminación bacteriana (Adagio & D'Amico, s.f.).

La naturaleza de los cálculos varía en función del PH urinario, del origen de los cristales precipitados y de la presencia de bacterias contaminantes (ureasas positivas). Hay cristales que se encuentran en orinas normales y su precipitación depende de la cantidad, solubilidad y PH de la orina.

Las urolitiasis suelen clasificarse según la composición de los cálculos en los siguientes grupos: cálculos no infecciosos (oxalato de calcio, fosfato de calcio y ácido úrico), cálculos infecciosos (fosfato amónico magnésico, urato amónico y carbonato apatito), genéticos (cistina) y cálculos inducidos por fármacos (Almannie, R. M., Alsufyani, A. K., Alturki, A. U, et. al, 2021).

Las orinas alcalinas favorecen la formación de cristales de: fosfato y carbonato de calcio, fosfato de amonio y magnesio (estruvita), también oxalatos y silicatos. Las orinas ácidas presentan cálculos de uratos amorfos, ácido, cistina, leucina, tirosina; también oxalatos y silicatos (Adagio & D'Amico, s.f.).

Los cristales de estruvita representan el 50% de todos los cálculos urinarios en perros y del 30% en gatos. Las razas más afectadas por este tipos de cálculos son el schnauzer miniatura, caniche miniatura, bichón francés y cocker spaniel. La infección es un factor importante en la formación de estos cálculos, ya que algunas bacterias tienen acción enzimática sobre la urea y por ende aumentan el PH de la orina, lo que dificulta la solubilidad de los cálculos. Por lo general las bacterias que cumplen un papel principal en la infección del tracto urinario son *Staphylococcus pseudintermedius*, y con menor frecuencia *Proteus mirabilis* y *Klebsiella spp.* Este tipo de cálculos es mas frecuente encontrarlos en hembras debido a su predisposición de infección en el tracto urinario y la edad media es entre los 2-8 años (Dear, JD, Larsen, JA, Bannasch, M et. al, 2019).

Figura 1. Cálculos de estruvita en una perra schnauzer



Figura 2. Aspecto de los múltiples cálculos lisos que varían en tamaño los cuales fueron obtenidos durante la cistotomía. El análisis de los cálculos determinó su composición de estruvita.

Fuente: (Hernández, Restrepo & Pérez).

Una alta proporción de urolitos de oxalato de calcio son encontrados en perros macho, aproximadamente en un 68,1%; en las hembras este tipo de cálculos no es tan común ya que, las hembras tienen una alta liberación de citrato en la orina y por ende hay una disminución de la liberación de oxalato, y esto es inducido por los estrógenos. Estos cálculos son mas predispuestos en animales adultos entre los 5 y 12 años y constituye un 71-78% de incidencia en todas las razas y un 51-59% en schnauzer y yorkshire terrier (González Pineda, 2016).

Los cálculos también se pueden clasificar de acuerdo con su apariencia radiográfica: radiopacos (oxalato de calcio y fosfato de calcio), poco opacos (fosfato de magnesio y amonio, apatito y cistina) y radiolúcidos (ácido úrico, urato de amonio y fármaco) (Almannie, R. M., Alsufyani, A. K., Alturki, A. U, et. al, 2021).

Figura 2. Cálculos de oxalato de calcio



Figura 3: Estos cálculos están compuestos de oxalato de calcio.

fuelle: (ACVS).

Figura 3. Tipos de cálculos en caninos.

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: (Adagio & D'Amico).

Las manifestaciones clínicas que se presentan en la urolitiasis dependen del número y tipo de los cálculos que se encuentren en la vejiga. La orina puede estar turbia o con mal olor cuando existe infección concomitante. (Adagio & D'Amico, s.f.).

La urolitiasis es una condición clínica importante y recurrente en perros. Las enfermedades causadas por los urolitos están entre los problemas más importantes del tracto urinario de los animales domésticos (Duque Carrasco, s.f.).

El diagnóstico se basa en la historia clínica, examen físico del paciente, métodos complementarios como: examen de sangre, uroanálisis o métodos por imágenes 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,

permite evidenciar la ubicación, número y tamaño de los urolitos presentes. 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 (Gallo Saldarriaga, 2017).

Según Duque Carrasco (s.f) 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.
- Urocistolitos: vejiga.
- Uretrolitos: uretra.

Entre los factores que predisponen en la formación de los urolitos se encuentran: dietas muy secas, el pH urinario, infecciones urinarias por bacterias, problemas congénitos, trastornos metabólicos, 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 (Gallo Saldarriaga, 2017).

Figura 4. Factores que ayudan a predecir la composición de los urolitos en el perro.

TABLA 5 - FACTORES QUE AYUDAN A PREDECIR LA COMPOSICIÓN DE LOS UROLITOS EN EL PERRO (Ling, 1998; Lulich, 2000)				
	Urato	Cistina	Estruvita	Oxalato
Sexo	Machos: 85% de los casos	Machos: 90% de los casos	Hembras: 80% de los casos	Machos: 70% de los casos
Predisposiciones raciales	Dálmata Bulldog Inglés Schnauzer Miniatura Yorkshier Terrier	Bulldog Inglés Teckel Basset Hound Yorkshire Terrier	Shih Tzu Schnauzer Miniatura Caniche Miniatura Bichon Frisé Lhasa Apso Cocker Spaniel Inglés	Shih Tzu Schnauzer Miniatura Caniche Miniatura Bichon Frisé Lhasa Apso Yorkshire Terrier
Edad media	1 - 4 años	1 - 8 años	2 - 8 años	5 - 12 años
pH Urinario	ácido o neutro	ácido o neutro	alcalino o neutro	-
Infección urinaria	-	-	2/3 casos	-

Fuente: (Stevenson & Rutgers).

La urolitiasis constituye la causa de aproximadamente el 18% de las consultas veterinarias de los perros con afecciones del tracto urinario inferior (Bermúdez Rios, 2017)

Los signos clínicos que se pueden presentar por urolitiasis del tracto urinario inferior son:

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

Estos últimos 4 signos clínicos como consecuencia de la obstrucción vesical y azotemia postrenal (Bermúdez Rios, 2017).

Figura 5. Aspecto radiográfico de cálculos de cistina en un perro.



Fuente: (Stevenson & Rutgers).

Dependiendo de los resultados de urianálisis, radiografía, ecografía y examen de sangre se determinará el tratamiento pudiendo ser quirúrgico o médico dependiendo del tipo y tamaño de urolito que este posea; cualquiera de estos tratamientos no evitará la recidiva de estos (Bermúdez Rios, 2017).

El tratamiento dietario y medicamentoso de los cálculos de estruvita inducidos por infecciones consiste en administrar en conjunto antimicrobianos y una dieta calculolítica. El tratamiento antibiótico se debe basar en los resultados del cultivo microbiológico y el antibiograma de la muestra de orina que se toma por cistocentesis, y se debe prolongar el tratamiento hasta que ya no se evidencien urolitos en las radiografías (Stevenson & Rutgers, s.f.).

La dieta calculolítica debe administrarse por lo menos un mes, que consiste en reducir los niveles de urea, fósforo y magnesio en la orina (Stevenson & Rutgers, s.f.).

Los cálculos de oxalato de calcio no responden a disolución médica, es necesario la eliminación mecánica y protocolos médicos preventivos posterior a su eliminación, una dieta preventiva también podría beneficiar a animales con predisposición a desarrollar este tipo de urolitos (Stevenson & Rutgers, s.f.).

Existen actualmente diferentes técnicas para la resolución de urolitos dependiendo del tamaño de este. Dentro de las técnicas no quirúrgicas se encuentra la hidropropulsión anterógrada, la cual se utiliza 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 (Bermúdez Rios, 2017).

Por otro lado, los tratamientos quirúrgicos son: litotricia y cistotomía.

La litotricia 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 (Bermúdez Rios, 2017).

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; se 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 y 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 caninos como en felinos (Bermúdez Rios, 2017).

En la litotricia intra-corpórea el método más eficaz es lo que se conoce como láser Holmium, este tipo de láser es capaz de fragmentar cualquier tipo de cálculo sin importar su composición, tamaño y su localización, ya que se puede utilizar con todo de tipo de instrumentos sean rígidos o flexibles. (Ibarluzea González et. al, 2001).

Esta técnica está siendo una gran opción en urología humana, sin embargo aún no se conocen registros de ser utilizada en la medicina veterinaria, porque muestra una gran complicación y su alto costo (Ibarluzea González et. al, 2001).

La cistotomía es uno de los procedimientos que mas se realiza en cirugía de pequeños animales, ya que su abordaje se realiza en la superficie luminal de la vejiga y permite la visualización de lesiones intraluminales, retiro de cálculos, toma de biopsias, resección de neoplasias, pólipos y corrección de traumatismos (García, Andaluz, & Moll, s.f.).

Sin embargo esta técnica conlleva varios riesgos como son la formación de coágulos, obstrucción de la uretra, adherencias intraabdominales, extracción incompleta de los urolitos, dolor postoperatorio y hematuria postoperatoria. En el postoperatorio es recomendable dejar instaurada sonda urinaria por lo menos de 24 a 36 horas para evitar una sobretensión de la sutura vesical por acúmulo de orina o por

esfuerzo del animal para eliminarla, por lo tanto, se deben hacer vaciamentos cada 3 o 4 horas (Lecavalier et. al, 2014).

Por otra parte, la cistoscopia asistida por laparoscopia (CAPL) es una técnica quirúrgica que permite explorar el interior de la vejiga a través de un abordaje laparoscópico. Aunque la cistotomía y la exploración pueden realizarse sin la exteriorización de la vejiga, lo habitual en pequeños animales es exteriorizarla parcialmente tras la exposición laparoscópica para posteriormente realizar la cistotomía y exploración de su interior desde el exterior. Se utilizan para el caso de las hembras cistoscopios rígidos que permiten el acceso uretral, vesical y en el caso de los machos ureteroscopios flexibles que permiten el acceso a la uretra y vejiga y en pacientes de gran tamaño incluso acceso a la uretra (Ruiz Carrillo, 2019).

Según Cabeza (2021) la endoscopia veterinaria en urología canina ofrece diversas técnicas como pueden ser la cistolitotomía percutánea, la cistouretroscopia con litotricia láser y la cistouretroscopia asistida con cesta. Todas ellas permiten la retirada mínimamente invasiva de los urolitos de la vejiga o uretra con muchas menos complicaciones que las descritas con las técnicas tradicionales o cirugía abierta (Cabeza, 2021).

Además de la extracción de urolitos, la endoscopia permite también la extirpación de masas polipoides vesicales benignas, así como la inyección de agentes que aumenten el volumen para el manejo de la incompetencia del esfínter uretral.

Las patologías del interior de la vejiga urinaria son muy diversas, y la cistoscopia es un método de exploración adecuado ante signos de urolitiasis, patología inflamatoria

crónica o recurrente, neoplasia, hematuria y alteraciones morfológicas vesicales como causas fundamentales de enfermedad de vías urinarias bajas (Cabeza, 2021).

Para eliminar los urolitos del tracto urinario inferior se pueden considerar varias opciones, dependiendo de la especie, sexo, tipo y tamaño del cálculo. En la mayoría de los casos es preferible una técnica poco invasiva, en lugar de una cistotomía quirúrgica. Para elegir la intervención más adecuada es esencial valorar correctamente el tamaño del cálculo. Para medir los cálculos se puede utilizar la radiografía simple o con contraste y no la ecografía, ya que tiende a sobrestimar el tamaño del urolito y a subestimar el número de cálculos (Dunn, 2019).

Según estudios, los cálculos del tracto urinario inferior, no susceptibles de disolverse de forma médica, se pueden eliminar mediante diferentes técnicas mínimamente invasivas. Por lo general, está recomendada la eliminación del cálculo cuando su presencia puede provocar inflamación, obstrucción o una infección recurrente. El método de elección tradicional para la extracción de los cálculos es la cirugía mediante cistotomía o uretrotomía, pero ambas técnicas están asociadas a complicaciones – como la fuga de orina, la dehiscencia de la sutura, el sangrado, la formación de estenosis y la eliminación incompleta del cálculo – descritas en el 20% de los pacientes caninos (Dunn, 2019).

Según estudios, 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, resulta fundamental conocer qué tipo de cálculo está presente, debido a que de acuerdo con el componente principal del urolito se indicará una terapia especial. Como

parte del tratamiento para esta patología, existen técnicas poco invasivas y las más utilizadas y que mejores resultados han mostrado es la hidro-retropropulsión miccional, cistoscopia transuretral con o sin litotricia, cistolitotomía percutánea (Carreño Gómez, 2019).

Se considera que, la cistoscopia es más eficiente y disminuye el traumatismo y las posibles complicaciones por contaminación que se pueden presentar en los procedimientos quirúrgicos, para realizarlo se inserta un cistoscopio transuretral, si los cálculos son de tamaño pequeño se pueden eliminar utilizando dispositivos especiales para recuperar los urolitos, para cálculos de mayor tamaño es necesario la utilización de un láser que se pasa a través del canal del cistoscopio para realizar litotripsia que consiste en fragmentar los cálculos favoreciendo su eliminación por vía uretral (Carreño Gómez, 2019).

Por otra parte, se indica que, la técnica se realiza habitualmente en perros macho, sin embargo también se puede realizar en hembras ya que, su anatomía permite el paso del endoscopio por la uretra, lo que hace que la uretrocistoscopia sea el procedimiento de elección para la exploración de la vejiga en estos casos. En el caso de perras de pequeño tamaño y gatos de ambos sexos, puede ser necesaria la CAPL si no disponemos de un endoscopio de diámetro reducido (1,9 mm) (Cabeza, 2021).

Existen endoscopios flexibles de 3 mm de diámetro con canal de trabajo que pueden ser utilizados para la uretrocistoscopia en el perro macho, pero que pierden capacidad de visualización del interior de la vejiga por falta de transmisión de luz, sobre todo en presencia de hematuria, lo que dificulta la correcta exploración (Cabeza, 2021).

Además, se considera que, la eliminación quirúrgica mediante cistotomía es el método más extendido de eliminación. Permite la eliminación de cálculos alojados en la vejiga y mediante técnicas de retropropulsión los alojados en la uretra. El inconveniente de esta técnica es que presenta una morbilidad muchas veces mayor que la enfermedad en sí. La recurrencia de los urolitos tras la cirugía se atribuye normalmente al fracaso de la terapia preventiva, sin embargo, esta hipótesis requiere de la premisa previa de que todas las piedras hayan sido eliminadas durante la intervención quirúrgica, es por esto que por protocolo es de obligada realización un estudio de imagen postquirúrgico que demuestre la completa eliminación de todos los urolitos. La eliminación incompleta (pseudorecurrencia) de todas las piedras de un paciente es más frecuente de lo que se cree (14% en perros y 20% en gatos) (Suárez, Bertolani, Avellaneda, & Tabar, 2013).

Teniendo en cuenta los estudios realizados, se considera que la cistolitotomía percutánea endoscópica se considerada una práctica mínimamente invasiva para el tratamiento de urolitos vesicales en caninos.

Reporte de caso

Reseña

Paciente: Cronos

Especie: Canino

Raza: Criollo

Sexo: Macho

Edad: 9 años y 4 meses

Color: Blanco y café

Motivo de consulta

Los propietarios deciden llevarlo a consulta y realizar ecografía de control debido a su edad.

Anamnesis

Paciente canino de 9 años, lo alimentan con Hills light adulto razas grandes, sale a caminar todos los días en la mañana por lo menos 30 minutos y en la noche por lo menos 1 hora, vacunas al día, desparasitaciones internas y externas al día, es un canino sin antecedentes patológicos, antecedentes quirúrgicos únicamente castración electiva, sin antecedentes traumáticos, sin alergias, sin antecedentes reproductivos, no consume medicamentos y consume omegas como suplementos.

Examen físico

Paciente alerta al medio, membranas mucosas R/H/B, TLLC 2 seg, FC 110 LPM, FR 28 RPM, T 37.8, condición corporal 3.8/5, tiempo retorno pliegue cutáneo 1 seg, linfonodos no reactivos, reflejo tusígeno y palmopercutor negativos, sin dolor abdominal a la palpación, W: 27,6 kg, no se auscultaron sonidos cardíacos ni respiratorios anormales.



Plan diagnóstico

Se programa toma de muestra para hemoleucograma con ALT y creatinina, se programa ecografía abdominal.

Ayudas diagnósticas

Se tomó muestra de sangre para realizar hemograma, ALT y creatinina. Se observaron algunas alteraciones en la serie roja como una disminución leve de la hemoglobina corpuscular media (HCM) y en la concentración de hemoglobina corpuscular media (C.Hb.C.M), y una hiperproteinemia leve. En la serie blanca, plaquetaria y en la bioquímica sanguínea no se observaron alteraciones.

Figura 6. Resultados de examen prequirúrgico básico.

BIOS LABORATORIO VETERINARIO "Mas cerca de ti"							
EXAMEN: 1 Paquete Prequirúrgico Básico							
Código del resultado	23935 D						
Fecha de emisión	2022-05-25						
Clinica veterinaria:	Spikes Clínica Veterinaria						
Médico Veterinario:	Mariana Machado						
Teléfono:	2099845						
Dirección:	Carrera 45 A N. 79 sur- 140						
E-mail:	spikeslaboratorio@gmail.com,						
Paciente	Cronos						
Propietario:	Mariana Machado						
Especie	Canina						
Raza	Criollo						
Sexo/Edad:	Macho/9 Años						
1 Paquete Prequirúrgico Básico							
Cuadro Hemático Electrónico.							
Serie Roja				Hallazgos			
Analito	Resultado	Unidad	V/R	Analito	Resultado	Analito	Resultado
Eritrocitos	6.58	milli/l	5.5 - 8.5	Hipocromia	NR	Dianocitos	NR
Hemoglobina	14	g/dl	12.0 - 18.0	Policromasia	NR	Crenocitos	NR
Hematocrito	44	%	37 - 55	Anisocitosis	NR	Microcitos	NR
VCM	66.9	fl	60 - 77	F. rouleaux	+	Macroscitos	NR
HCM	21.3	Pg.	22 - 27	Otros Hallazgos	No se observa otras alteraciones eritrocitarias		
C.Hb.C.M	31.8	g/dl	32 - 37				
Proteínas	78	g/l	55 - 75				
Serie Plaquetaria				Anotaciones serie plaquetaria			
Analito	Resultado	Unidad	V/R	No se observan alteraciones plaquetarias			
Conteo	247	10 ⁹ /l	200-500				
Serie blanca fórmula absoluta				Serie blanca fórmula relativa (%)			
Analito	Resultado	Unidad	V/R	Analito	Resultado	Unidad	V/R
Leucocitos totales	8.330	/ul	6.000-14.000	Leucocitos totales	8.330	%	6.000-14.000
Neutrófilos	5.581	/ul	3.300 - 10.000	Neutrófilos	67	%	55-75
Linfocitos	2.166	/ul	1.000 - 4.500	Linfocitos	26	%	12-30
Monocitos	333	/ul	150-1.350	Monocitos	4	%	3-10
Eosinófilos	250	/ul	100 - 1.500	Eosinófilos	3	%	1 - 10
Basófilos	0	/ul	0 - 200	Basófilos	0	%	0 - 1
Banda Neutrof.	0	/ul	0 - 300	Banda Neutrof	0	%	0 - 3
Anotaciones serie blanca							
No se observa alteraciones en la línea blanca							
Interpretación: *** Los valores de referencia son tomados de la literatura y se dan a título orientativo, tener en cuenta que pueden variar acorde a la edad, peso, raza, estado gestacional, localización geográfica, entre otros. El médico veterinario tratante los debe interpretar en conjunto con la sintomatología del paciente y las variantes mencionadas.							
Metodo(s): Impedancia eléctrica/refractometría/microscopía óptica. Equipo HA22 Vet. Coloración Wright. // Analista: Fecha de análisis: 2022-05-25 // Estado de la muestra: PROCESADA, Satisfactorio.							
BIOQUÍMICA SANGÜINEA							
Analito	Resultado	Unidades	Valor de referencia				
Alanino Aminot SGPT / ALT	40	U/L	21 - 102				
Creatinina	0.98	mg/dl	0,5-1,5				
// Analista: Fecha de análisis: 2022-05-25 // Estado de la muestra: PROCESADA, Satisfactorio.							
 Director Técnico Sebastián Ramírez Velásquez Microbiología y Bacteriología U de A. Esp. Gestión de Calidad U de A. TP 7120387				 Directora Administrativa Alejandra Cecilia Guillén Administradora de Empresas U.A.M TP 2213162			
Página 1 de 2							
Dir: Carrera 45 A 79 S 146 Prados Sabana. E mail: bioslaboratoriovet@gmail.com Línea WhatsApp: 3008244675 - 3008995678 Línea fija: 604-5298430							

Se realizó ecografía abdominal donde no se observaron alteraciones en los órganos abdominales, excepto en la vejiga; donde se observa una estructura de 0.73 cm generadora de interfaz ecogénica y sombra acústica limpia, que sugieren la presencia de microlito vesical no generador de signos obstructivos.

Figura 7: Resultados de ecografía de abdomen.

24/06/2022

Ecografía abdomen



Paciente: Chronos.

Especie: Canino.

Raza: Criollo.

Sexo: Macho.

Clínica Veterinaria: Spikes.

Vejiga: Dilatada con moderada cantidad de contenido anecogénico homogéneo sin presencia de sedimento vesical, sin engrosamiento de sus paredes, a nivel del lumen vesical se observa una estructura de 0.73cm, generadora de interfaz ecogénica y sombra acústica limpia.

Próstata: Conserva adecuada forma, tamaño y eco textura.

Riñones: Tamaño (RI: 6.37cm, RD: 6.1cm) y eco textura aparentemente normal, sin aumento de ecogenidad cortical, sistema colector de apariencia normal sin alteraciones a nivel ureteral, se conserva adecuada relación y diferenciación cortico medular, se nota adecuado contorno renal.

Glándulas adrenales: AI: Conserva adecuado tamaño, forma y eco textura. AD: Conserva adecuado tamaño, forma y eco textura.

Bazo: Tamaño y eco textura aparentemente normal, no se observan signos de lesiones focales o difusas al momento de la realización del estudio ecográfico.

Estomago: Se observa adecuada cantidad de contenido alimenticio/gaseoso al momento de la realización del estudio ecográfico, sin engrosamiento de sus paredes gástricas, al momento de la realización del estudio ecográfico no se observan signos de cuerpos extraños o signos obstructivos a nivel del lumen estomacal.

Páncreas: Sin aumento de ecogenidad, conserva adecuada forma, tamaño y eco textura, se observa tejido peri pancreático sin signos de reactividad.

Hígado: Tamaño y eco textura aparentemente normal.

Vesícula biliar: Sin presencia de barro biliar, sin engrosamiento de sus paredes ni alteraciones a nivel del conducto biliar común.

Abdomen: Sin presencia de líquido libre o masas a nivel abdominal, linfonodos mesentéricos presentan adecuada forma, tamaño y eco textura.

Asas intestinales

Plan terapéutico

Se programa cirugía: cistolitotomía percutánea endoscópica.

Descripción de cirugía

Ingresa paciente canino macho raza criollo de 27.6 kg el 15 de julio 2022 para realizar una cistolitotomía percutánea endoscópica para retiro de cálculos vesicales.

El paciente se canaliza en vena Cefálica de miembro escapular izquierdo, se premedica con Ketamina 0.5 mg/kg, Dexmedetomidina 2 microgramos/kg y Fentanilo 2 microgramos/kg. Se induce anestesia con Propofol a 5mg/kg. Se administra un protector gástrico, Ranitidina a 2mg/kg, y como analgésicos, Meloxicam a 0.02mg/kg y Dipirona a 28mg/kg, un antibiótico, Ampicilina a 20mg/kg.

Se intuba con tubo endotraqueal #8 y se conecta a sistema semicerrado con isoflurano con CAM de 2.5 y oxígeno a 3 litros.

Se ubica al paciente en decúbito dorsal, sujetando las extremidades a la mesa de cirugía.

Se realiza tricotomía del área a incidir, desde el cartílago xifoides hasta el pubis, se realiza antisepsia con clorhexidina y jabón líquido quirucidal.

Una vez la antisepsia esté realizada se procede a introducir una sonda urinaria para evitar durante el procedimiento que queden cálculos en la uretra, luego se realiza una incisión paraprepucial del lado izquierdo de 2 cm de largo con electrobisturí, se lleva a cabo divulsión roma del tejido subcutáneo y del músculo hasta que se logre identificar la vejiga.

Se exterioriza parcialmente la vejiga para realizar dos puntos de reparo entre la vejiga y el músculo recto abdominal con poliglactina 2-0, una vez se han hecho los puntos de reparo se realiza una pequeña incisión con electrobisturí en el borde libre de la vejiga que esté menos vascularizada e ingresamos el lente rígido de 2.7 mm con camisa, luego se realiza lavado vesical con solución salina para aclarar la visualización, se conecta en un lado del lente el venoclip con la solución y en el otro lado se conecta la aspiradora.

Una vez realizado el lavado vesical y se logran evidenciar los cálculos, se introduce una pinza de extracción mediante el canal de trabajo de la camisa del lente y se extraen los urolitos, luego de extraerlos por completo se hace un flush con una jeringa de 50 ml y solución salina para remover los cálculos que puedan haber en la uretra y poderlos extraer con la pinza o con el aspirador.

Una vez terminado este procedimiento se procede a suturar la vejiga, en primer lugar se sutura la capa submucosa y muscular en patrón continuo en el mismo sentido de la herida con PDS 4-0, y luego se procede a hacer un patrón invaginante.

Por consiguiente se sutura músculo y tejido subcutáneo en patrón continuo con poliglactina 2-0; y por último se sutura la piel en patrón continuo con nylon 4-0.

Fórmula para la casa

Tabla 1

<i>Fórmula casa</i>			
Medicamento	Vía de administración	Frecuencia de administración	Duración
Cefalexina cápsulas 500 mg	Vía oral	1 capsula cada 12 horas	7 días consecutivos
Dipirona tabletas 500 mg	Vía oral	1 tableta cada 12 horas	5 días consecutivos
Meloxicin tabletas 2 mg	Vía oral	1 ½ tableta cada 24 horas	4 días consecutivos
Gastrum tabletas 10 mg	Vía oral	2 tabletas cada 24 horas	7 días consecutivos

Notas de progreso

Paciente vino para retiro de puntos en 15 días, sin complicaciones durante el tratamiento, se recomienda realizar ecografía de control en 6 meses.

Discusión

La urolitiasis es uno de los motivos de consulta más frecuentes de los animales con afecciones del tracto urinario bajo, en la clínica de pequeñas especies puede llegar a ser aproximadamente un 18% de los pacientes tratados. Las causas de la urolitiasis pueden ser multifactoriales, ya que van desde el tipo de alimentación hasta desordenes minerales (Gallo Saldarriaga, 2017).

Según Bermúdez Ríos (2017) los signos mas frecuentemente encontrados en esta patología son polaquiuria, hematuria, vómitos, dolor, distensión abdominal; sin embargo en este caso era un animal asintomático, completamente sano que no presentaba ningún signo que nos indicara enfermedad.

Dentro de los procedimientos que se utilizan para diagnosticar este tipo de afecciones esta la imagenología; 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 radiolúcidos, 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 (Gallo Saldarriaga, 2017).

En el estudio de este caso clínico no se le realizó al paciente en primera instancia una radiografía abdominal ya que, el propietario solicitó ecografía de control para tener un seguimiento de su estado de salud, sin embargo en la ecografía se encontró casualmente una estructura inoportuna. Realizar una cistografía no es el método ideal de diagnostico ya que, en esta se subestima el número y tamaño de los

urolitos encontrados (Dunn, 2019), dado que en el informe reportaron una sola estructura anormal en vejiga y en el procedimiento quirúrgico se encontraron varios cálculos de diferentes tamaños.

El tratamiento en este caso se realizó de manera quirúrgica con una técnica poco invasiva que fue la cistoscopia, según Dunn (2019) es preferible optar por una de estas técnicas en lugar de una cistotomía quirúrgica ya que, la cistotomía representa mayores complicaciones operatorias y post-operatorias. En esta idea coincide Carreño Gómez (2019) que nos dice que la cistoscopia disminuye el traumatismo durante el procedimiento y también la posible contaminación que se puede presentar siempre en técnicas quirúrgicas abiertas.

El procedimiento fue exitoso al igual que el manejo del tratamiento post operatorio, por lo que se recomienda hacer seguimiento nuevamente en seis meses.

Carreño Gómez (2019) nos dice que lo fundamental posterior a la extracción de los urolitos es enviarlo a que sea analizado en el laboratorio de manera cuantitativa y cualitativa, debido a que conociendo el componente principal de los cálculos se puede indicar una terapia especial, como sería un manejo dietario específico para cada elemento. En este estudio se extrajeron los cálculos pero no se mandaron a analizar, lo que sería ideal para establecer un tratamiento especial y evitar la reincidencia es estos mismos.

Teniendo en cuenta lo analizado alrededor de este caso, es muy importante contar con procesos diagnósticos exhaustivos que permitan identificar enfermedades en etapas tempranas y brindar un acompañamiento tanto al animal como a su dueño.

También es fundamental brindar todas las opciones terapéuticas posibles que nos cause el mínimo dolor posible y las menores complicaciones intra y post operatorios, pensando siempre en el bienestar del animal.

Conclusiones

Con base en el análisis realizado en el presente estudio se presentan a continuación las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- Los cálculos son concreciones macroscópicas en la orina que reciben diversos nombres de acuerdo con su localización y composición mineral.
- Los cálculos más frecuentes en caninos son los vesicales, denominados también urocistolitos y los de estruvita.
- En muchas ocasiones el paciente no presenta sintomatología, la patología de urolitiasis se puede diagnosticar a través de la realización de exámenes de rutina.
- Las condiciones más comunes que pueden propender la formación de urolitos son: dietas muy secas, el pH urinario, enfermedades urinarias de tipo bacteriana, problemas congénitos, trastornos metabólicos, la predisposición racial y la edad.
- Las medidas terapéuticas empleadas para el manejo de cálculos en pacientes caninos son la disolución medica y la extirpación quirúrgica, dependiendo de la composición del mineral del cálculo.
- Se recomienda realizar el análisis de los urolitos extraídos a través de los procedimientos establecidos con el fin de determinar su componente y así generar el tratamiento ideal para el paciente.
- La imagenología es el método diagnóstico más efectivo para determinar la urolitiasis.

- La cistolitotomía es considerado como un procedimiento mínimamente invasivo que favorece en especial a pacientes con estado clínico comprometido, dado que las incisiones son de menor tamaño, hay menor traumatismo en los tejidos y la recuperación es menos dolorosa.
- En la realización de una cistolitotomía endoscópica se puede tener una visualización muy detallada del interior de la vejiga, por lo tanto, es posible hacer una exploración extendida hasta la porción perineal; permitiendo un procedimiento más exitoso.
- La cistoscopia percutánea es una técnica alternativa a la cistoscopia asistida, en la que se introduce el endoscopio en la vejiga directamente sin su exteriorización, previo anclaje y aproximación de esta a la pared abdominal mediante suturas, minimizando el traumatismo en el procedimiento.
- Actualmente, la endoscopia es todavía una herramienta poco utilizada en urología canina. Sin embargo, tiene múltiples aplicaciones tanto en el diagnóstico como en el tratamiento de muchas enfermedades del tracto urinario en caninos.
- A pesar de que la cistoscopia percutánea es un procedimiento mínimamente invasivo, se pueden producir estenosis o perforación al intentar retirar cálculos que se incrustan en la uretra o con bordes afilados. En caso de inflamación/estenosis uretral, el médico veterinario debe estar preparado para eliminar el cálculo mediante otra técnica.

Referencias

- Adagio, L., & D'Amico, G. (s.f.). *Urolitiasis vesical presentación de cálculos de estruvita en un canino*. Obtenido de https://repo.unlpam.edu.ar/bitstream/handle/unlpam/5676/n2000a19adagio_c.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Duque Carrasco, F. (s.f.). *Diagnóstico por imagen de las enfermedades del aparato urinario: ecografía*. Obtenido de https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/12819/1/978-84-09-30812-5_211.pdf
- Bermúdez Rios, M. (2017). *Urolitiasis canina*. Medellín: Corporación Universitaria Lasallista. Obtenido de http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2145/1/Urolitiasis_canina.pdf
- Ruiz Carrillo, G. (2019). *Informe de pasantía*. Obtenido de http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/797/1/Ruiz_2019_TG.pdf
- Cabeza, M. (6 de diciembre de 2021). *CISTOSCOPIA VETERINARIA ASISTIDA POR LAPAROSCOPIA*. Obtenido de <https://mariacabeza.com/cistoscopia-veterinaria-asistida-por-laparoscopia/>
- Carreño Gómez, O. (2019). *Informe de pasantía - Universidad de Pamplona*. Obtenido de http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/837/1/Carre%C3%B1o_2019_TG.pdf

Dunn, M. (19 de septiembre de 2019). *Eliminación mínimamente invasiva de urolitos en la vejiga*. Obtenido de <https://vetfocus.royalcanin.com/es/cientifico/eliminaci%C3%B3n%ADnima-mente-invasiva-de-urolitos-en-la-vejiga>

Suárez, M., Bertolani, C., Avellaneda, A., & Tabar, M. (2013). *Las vías urinarias "tan sencillas como complejas"*. Obtenido de AVEPA: https://avepa.org/pdf/proceedings/URINARIO_PROCEEDING2013.pdf

Gallo Saldarriaga, E. (2017). *Urolitiasis Canina*. Medellín: Corporación Universitaria Lasallista. Obtenido de http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2162/1/Estudioa_caso_Urolitiasis.pdf

König , H., & Liebich , H. (junio de 2005). *Anatomía de los animales domésticos*. Obtenido de https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=_1OEdvC5a98C&oi=fnd&pg=PA70&dq=K%C3%B6nig+H,+Liebich+H.+2005&ots=crSiKZfhdb&sig=y2qhA-gAFQaO1eVQh69IHAEiakE#v=onepage&q=K%C3%B6nig%20H%2C%20Liebich%20H.%202005&f=false

Dear, JD, Larsen, JA, Bannasch, M. et al. Evaluación de una dieta urinaria terapéutica seca y administración concomitante de antimicrobianos para la disolución de cistolitos de estruvita en perros. *BMC Vet Res* 15 , 273 (2019).

Stevenson, A., & Rutgers, C. (s.f.). Manejo nutricional de la urolitiasis canina. Obtenido de <https://vetacademy.royalcanin.es/wp-content/uploads/2019/11/Cap-9-Manejo-nutricional-de-la-urolitiasis-canina.pdf>

- Job, C., Lecavalier, J., Dunn, M., Gatineau, M., Planté, J., Benamou, J., Coutellier, M., & Javard, R. (2022). Comparison of percutaneous cystolithotomy and open cystotomy for removal of urethral and bladder uroliths in dogs: Retrospective study of 81 cases (2014-2018). *Journal of veterinary internal medicine*, 36(6), 2063–2070. <https://doi.cesproxy.elogim.com/10.1111/jvim.16577>
- Ibarluzea González, G., Gamarra Quintanilla, M., Gallego, J., Pereira Arias, J., Camargo Ibargaray, I., & Bernuy Malfaz, C. (2001). Litotricia renal percutánea. Evolución, indicaciones y metodología actual en nuestra Unidad de Litotricia. Obtenido de <https://www.urologiaclinicabilbao.com/notis/54-09-11.pdf>
- García, F., Andaluz, A., & Moll, X. (s.f.). Cirugía del Sistema Urinario II. Obtenido de <https://www.bb Braun-vetcare.es>
- Mekonnen, E., Kebede, A., Nigussie, A., Kebede, G., & Tafesse, M. (2021). Isolation and Characterization of Urease-Producing Soil Bacteria. *International journal of microbiology*, 2021, 8888641. <https://doi.cesproxy.elogim.com/10.1155/2021/8888641>.
- Hill, N. E., & Giampetro, D. M. (2022). Fluoroscopy Contrast Materials. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Almannie, R. M., Alsufyani, A. K., Alturki, A. U., Almuhaideb, M., Binsaleh, S., Althunayan, A. M., Alomar, M. A., Albarraq, K. M., & Alyami, F. A. (2021). Neural Network Analysis of Crystalluria Content to Predict Urinary Stone Type. *Research and reports in urology*, 13, 867–876. <https://doi.org/10.2147/RRU.S322580>.

Díez Bru, N. (1992). Principios básicos de la ecografía. Obtenido de Clínica Veterinaria de Pequeños Animales: <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v12n3/11307064v12n3p138.pdf>

González Pineda, K. (2016). Urolitiasis por oxalato de calcio en perros. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7991/KATTY%20GONZALEZ%20PINEDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Hernández, C., Restrepo, R., Pérez, J. (2008). Absceso intrarrenal y perinefrítico en una perra. Reporte de caso. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902008000300010.

Segado Carmona, F., Toscano Grande, P. (s.f.). Técnicas quirúrgicas en el tracto urinario. Anatomía aplicada pequeños animales. Obtenido de http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anat-patologica/peques/Curso05_06/tractourinario.pdf.