

**Insuficiencia renal aguda asociada a piómetra abierto en un canino.  
Un reporte de caso**

**Trabajo de grado para optar por el título de  
Médica Veterinaria**

**Sarah Rueda Pérez**

**Asesor  
Yira Gaona Narváez  
Médica Veterinaria, MSc. Ciencias Animales**

**Unilasallista Corporación Universitaria  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Programa de Medicina Veterinaria  
Caldas - Antioquia  
2021**

## Tabla de contenido

Lista de ilustraciones.....	4
Lista de tablas.....	5
Resumen.....	6
Introducción.....	7
Justificación.....	9
Objetivo: general y específicos.....	11
Marco teórico.....	12
Etiología del piómetra.....	12
Clasificación del piómetra.....	13
Fisiopatología del piómetra.....	14
Signos clínicos del piómetra.....	17
Diagnóstico del piómetra .....	18
Diagnósticos diferenciales del piómetra.....	20
Tratamiento del piómetra.....	20

Insuficiencia renal aguda asociada al piómetra.....	23
Relación entre piómetra e insuficiencia renal aguda.....	24
Presentación de caso clínico.....	27
Descripción del estudio de caso.....	27
Detalles del examen clínico.....	27
Lista de problemas.....	27
Lista maestra.....	28
Diagnósticos diferenciales.....	28
Diagnóstico presuntivo.....	28
Plan diagnóstico.....	28
Plan terapéutico.....	29
Evolución.....	29
Discusión.....	37
Conclusiones.....	40
Referencias.....	41

## Lista de ilustraciones

<b>Ilustración 1:</b> Ecografía abdominal.....	30
<b>Ilustración 2:</b> Hemoleucograma + químicas sanguíneas.....	31
<b>Ilustración 3:</b> Hemoleucograma + químicas sanguíneas de control y tiempos de coagulación.....	32
<b>Ilustración 4:</b> Químicas sanguíneas después de la cirugía.....	33
<b>Ilustración 5:</b> Químicas sanguíneas.....	35

## Lista de tablas

<b>Tabla 1:</b> Plan terapéutico instaurado en la Clínica Veterinaria.....	29
--	----

## Resumen

Toda especie animal trae consigo determinadas predisposiciones genéticas que pueden llevar al padecimiento de múltiples afecciones que deterioran su bienestar y calidad de vida. Una de estas afectaciones es el piómetra, que se define como la acumulación de contenido purulento a nivel del útero en perras y gatas; esta enfermedad se produce normalmente en la fase del diestro del ciclo estral, donde predomina la progesterona, presentándose con mayor frecuencia en hembras no esterilizadas y en hembras nulíparas. Debido a que se hace necesario conocer y describir la enfermedad, en el presente trabajo de grado se describe un caso clínico de un canino que llegó a la clínica veterinaria Zoomania con sospecha de piómetra, se aborda la corrección quirúrgica y el tratamiento médico instaurado en la clínica.

**Palabras clave:** Canina, endometritis, enfermedad pos-estral, insuficiencia renal aguda, piómetra.

## Introducción

Algunas condiciones como las disposiciones genéticas, la edad o el no cumplimiento de la naturaleza (es decir, no parir) generan en las hembras algunas afectaciones como el piómetra, definido como la acumulación de material purulento en el interior del lumen uterino; es un padecimiento que se da principalmente en hembras nulíparas o no esterilizadas. El piómetra es un estado severo de hiperplasia endometrial quística (HEQ), es decir, es un trastorno reproductivo subclínico que incluye el engrosamiento del endometrio y un aumento en tamaño de glándulas endometriales por exposición de este a hormonas esteroideas ováricas (Niskanen & Thrusfield, 1998; Schlafer, 2012), que se dan en la fase lútea reproductiva del diestro donde predomina la progesterona (P4), favoreciendo así la acumulación de exudado uterino (Chen, right & Lee, 2001), lo cual posteriormente genera una disposición para infecciones bacterianas uterinas (Feldman & Nelson, 2007), por lo tanto, el piómetra se considera como el resultado de la interacción hormonal y bacteriana (Bosschere, Ducatelle, Vermeirsch, Van Den & Coryn, 2001).

Es preciso reiterar que el piómetra se presenta con mayor frecuencia en hembras caninas no esterilizadas, no obstante, no es frecuente en las gatas, debido a que esta especie requiere de estimulación copulatoria para ovular (Nelson & Couto, 2010); es claro que puede afectar a hembras a partir del primer ciclo, pero el riesgo de padecimiento es mayor en perras nulíparas mayores de 4 años (Verstegen, 2008). Por tanto, el tratamiento médico o quirúrgico del piómetra debe ser de forma rápida y oportuna, ya que puede ocasionar complicaciones como hipoglucemia, disfunción renal

y hepática, arritmias cardíacas y anormalidades de la coagulación, incluso puede generar la muerte del animal (Hedlund, 1999).

Tomando en cuenta lo planteado anteriormente, en el presente trabajo de grado pretende evidenciar el manejo, seguimiento y resultados del caso clínico de una canina (hembra) de 9 años, de raza Pit Bull. El motivo de consulta fue distensión, dolor abdominal en todas las regiones (epigastrio, mesogastrio e hipogastrio), letargia severa, anorexia y emaciación. En el manejo inicial se realizaron pruebas paraclínicas que confirmaron la presencia de insuficiencia renal aguda, también se realizaron pruebas imagenológicas, en las cuales, la ecografía abdominal reveló hallazgos compatibles con la presencia de piómetra, se aborda entonces, la corrección quirúrgica, al igual que el tratamiento y el seguimiento médico instaurado en la clínica veterinaria Zoomania.



## Justificación

El complejo hiperplasia endometrial quística – piómetra corresponde clínicamente a la condición patológica más importante y frecuente del útero en caninos (Kida et al., 2006); de ahí que este caso clínico sea la oportunidad para analizar el desarrollo, evolución y tratamiento de esta enfermedad.

Es importante aclarar que el útero canino cambia morfológicamente a través del ciclo estral, debido a la acción hormonal de la progesterona y los estrógenos y que la piómetra es la respuesta anormal del útero a las hormonas ováricas, principalmente de la progesterona en la fase luteal (De Bosschere et al, 2001). La acción de esta hormona favorece la acumulación de material purulento en el interior del lumen uterino (Purswell, 1997; Hedlund, 1999).

El piómetra canina puede presentarse en hembras de cualquier edad y ciclantes; se ha reportado en edades entre 6 meses y 16 años; (Niskanen & Thrusfield, 1998; Jayaprakash, 2007); esta enfermedad es potencialmente mortal y sus complicaciones incluyen sepsis, shock séptico, peritonitis, enfermedad renal y disfunción multiorgánica (Hagman, 2012), siendo la insuficiencia renal aguda (IRA) la principal complicación. Esta enfermedad renal aguda indica que el riñón es incapaz de eliminar los productos de desecho nitrogenados del organismo (creatinina, urea, BUN), por lo que, hay un aumento de estos en la sangre (Elliott, 2008).

Así, el estudio del caso abordado en este trabajo de grado tiene como objetivo describir un caso de piómetra canino con complicación de IRA, siendo el piómetra la enfermedad reproductiva más común en la especie y la insuficiencia renal aguda la

complicación más frecuente, es importante conocer y especificar los mecanismos patológicos de la asociación de estas dos condiciones, el manejo y los resultados.

## Objetivos

### Objetivo general

Describir la presentación clínica y el manejo de un canino (hembra) con insuficiencia renal aguda asociada a piómetra abierto.

### Objetivos específicos

- Analizar la relación entre la insuficiencia renal aguda y el piómetra.
- Reconocer las características, manifestaciones hematológicas e imagenológicas del piómetra e insuficiencia renal aguda para llegar a un diagnóstico definitivo.
- Indicar el manejo terapéutico y quirúrgico en un canino (hembra) con piómetra e insuficiencia renal aguda.

## Marco teórico

### Etiología del piómetra

El piómetra es una enfermedad originada por la acumulación de pus en el útero, normalmente se acompaña de signos reproductivos y sistémicos (Feldman y Nelson, 1996; Haas et al., 2016). Esta enfermedad requiere dos condiciones principales para que se dé su desarrollo, la primera, un útero dominado de progesterona (fase de diestro) y la segunda, la presencia de bacterias que puedan invadir el útero (Nelson y Couto, 2010). Teniendo en cuenta la primera condición de desarrollo de piómetra, en la fase del ciclo estral de diestro, el aporte de progesterona por parte del cuerpo lúteo ovárico es prolongado (de 9 a 15 semanas) en perras (Gilbert, 1992), lo cual posibilita observar niveles séricos superiores a 40 ng/ml (Feldman & Nelson, 2000).

Es claro entonces, que la progesterona puede generar el complejo de hiperplasia endometrial quística (Moxon, 2016; Feldman & Nelson, 2007), que incluye la hipertrofia del epitelio de revestimiento y la hiperplasia glandular (Arunima, 2013); esta hormona también suprime la actividad miométrial y disminuye la respuesta leucocitaria, lo que favorece la colonización bacteriana (Feldman & Nelson, 2007).

Por otra parte, los estrógenos ( $E_2$ ) contribuyen al desarrollo del piómetra al interactuar con células endometriales y estimular la síntesis de receptores para P4; además su efecto en la dilatación cervical favorece a las bacterias de la vagina para entrar y colonizar el ambiente uterino (Kennedy, 1992; Ververidis, 2004). Como los microorganismos comúnmente aislados también son parte de la flora vaginal normal, se considera que la colonización e invasión bacteriana es de tipo oportunista (Hedlund, 1999). Las principales bacterias aisladas en frotis uterinos de pacientes con piómetra son

*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp*, *Proteus spp.*, *Pasteurella spp.*, *Klebsiella spp.*, *Haemophilus spp*, *Serratia spp* y *Moraxella spp*. (Silva, 2007).

De estos microorganismos, la *Escherichia coli* (*E. coli*) es el microorganismo aislado más común en el piómetra de pequeñas especies (Hagman & Kühn, 2002; Ström Holst, 2003; Arora, 2006); es una bacteria oportunista, que hace parte del microbiota vaginal e ingresa al útero en la etapa de proestro y estro. Las infecciones por este microorganismo representan del 62 a 90% de los casos (Hagman, 2004). Este porcentaje puede deberse a que en el útero infectado están presentes receptores miometriales y endometriales específicos para *E. coli*, estimulados por la P4, que aumenta la colonización de la bacteria en el útero (De Bosschere, 2001; Hagman, 2004); por lo tanto, su patogenicidad se relaciona con la capacidad para unirse a través de sitios antigénicos específicos a estos receptores influidos por la P4 (Wykes & Olson, 1996).

El piómetra también puede desarrollarse debido a una infección y distensión luminal purulenta del tejido uterino remanente cuando no se realiza una completa extracción de los ovarios en la ovariectomía (Musal & Tuna, 2005), otra causa de piómetra son las neoplasias uterinas, que pueden generar obstrucción del drenaje de las secreciones del tracto reproductivo contribuyendo así al desarrollo de esta patología (Hedlund, 1999).

### **Clasificación del piómetra**

Dependiendo de si se presenta o no descarga vulvar, el piómetra se clasifica como piómetra de cérvix abierto (85% de los casos) o piómetra de cérvix cerrado respectivamente (Purswell, 1997). En el piómetra abierto la descarga vulvar puede

ser piosanguinolenta o purulenta y abundante o escasa., además, la descarga puede presentarse de forma continua o intermitente (Corrada & Gobello, 2000); en el piómetra cerrado, no se observa descarga vulvar. Este tipo de piómetra requiere intervención rápida para prevenir la sepsis y muerte del paciente (Mora, 2010).

Los cambios patológicos del útero y de los ovarios en una hembra canina con hiperplasia endometrial se clasifican en cuatro tipos: el tipo I se considera normal y solo involucra engrosamiento endometrial y quistes traslúcidos. En el tipo II, además del engrosamiento del endometrio y quistes irregulares, se presenta también descarga vulvar mucoide. A partir del tipo III se consideran los cambios patológicos, en esta etapa se observa acumulación del fluido uterino estéril y reacción inflamatoria aguda del endometrio. En el IV tipo la hiperplasia endometrial quística se considera crónica; si el cérvix está abierto, se presenta descarga vaginal purulenta, acompañada de hipertrofia miometrial y fibrosis, por el contrario, si el cérvix está cerrado no va a observarse descarga vaginal pero el útero estará lleno de exudado purulento (Boschera, 2002).

### **Fisiopatología del piómetra**

En la teoría de la patogénesis del piómetra se incluye la supresión de la respuesta inmune del animal, además, la disminución de la motilidad uterina, el incremento de la actividad secretora de la glándula endometrial, la inhibición del drenaje del exudado uterino (cérvix cerrado) y la hiperplasia quística endometrial. (Purswell, 1997). Sin embargo, se entiende que la HEQ se produce como respuesta exagerada y anormal a la estimulación crónica y repetida de la progesterona (Feldman & Nelson, 2000).

La excesiva influencia progestacional o la respuesta exagerada a la progesterona inducen a que el tejido glandular uterino se vuelva quístico, edematoso y engrosado, originando la acumulación de líquido en las glándulas endometriales y en el lumen uterino debido a que el drenaje está impedido por la inhibición de la contractibilidad miometrial (Hedlund, 1999); por lo tanto, se origina una mucómetra o hidrómetra, dependiendo de la viscosidad del fluido uterino (De Bosschere, 2001).

Así, el incremento de las secreciones originado por la disminución de la motilidad uterina (Purswell, 1997), provee un microambiente óptimo para el desarrollo bacteriano, el cual se ve incrementado por la inhibición de la respuesta leucocitaria en el interior del útero (Felmand, 2000), por tanto, los piómetras subclínicos se hacen clínicamente aparentes cuando los niveles de P4 decaen; en este tiempo el cérvix se relaja y el contenido uterino comienza a ser drenado, lo que origina una descarga vulvar (Purswell, 1997).

Entonces, las toxinas bacterianas, especialmente endotoxinas asociadas con *E. coli*, pueden absorberse a través del útero y causar síntomas sistémicos de endotoxemia; parte de este contenido uterino pueda filtrarse a través del cérvix y presentarse como una descarga vulvar con un alto contenido de neutrófilos (Purswell, 1997), sin embargo, un cuello uterino cerrado impide la eliminación del exudado y provoca una enfermedad más severa. Los animales pueden estar deshidratados, desarrollar septicemia y endotoxemia si el piómetra no es tratado; la compresión o sobredistensión del útero pueden causar por otra parte, la ruptura de la pared con el desarrollo de peritonitis (Hedlund, 1999).

Cabe aclarar que los efectos sistémicos de las endotoxinas (ET) ocurren cuando la capacidad de eliminación del hígado se excede, originando un choque irreversible y la muerte del paciente (Fransson, 2003), no obstante, los cambios hemodinámicos iniciales llevan a alteraciones transitorias como hipertensión portal, congestión sanguínea hepatoesplénica y caída de la presión venosa central; si no hay un tratamiento adecuado, la alteración evoluciona a una hipotensión refractaria que usualmente conduce a una falla miocárdica y posteriormente, a la muerte (Fransson, 2003).

Las endotoxinas no son directamente citotóxicas, pero al interactuar con células inflamatorias como macrófagos, plaquetas y endotelio vascular, se produce la liberación de la cascada de mediadores inflamatorios como las citoquinas (factor de necrosis tumoral, interleuquina 1, 6, 8), mediadores lipídicos (tromboxanos, prostaglandinas, factor de activación plaquetaria) y radicales libres de oxígeno, como respuesta a estos mediadores primarios, se liberan mediadores secundarios y ambos inducen cambios inflamatorios y muerte celular (Fransson, 2003).

Se sabe que “en algunas perras con piómetra el útero es estéril, lo cual indica que las bacterias no siempre están involucradas en la patogénesis de la enfermedad, o que éstas estuvieron inicialmente y han sido eliminadas del útero para cuando se toma la muestra para cultivo” (Dhaliwal, 1998).

El piómetra puede originar un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), que corresponde a la manifestación clínica de una severa respuesta a un estímulo inflamatorio, durante la cual se produce una gran liberación de mediadores inflamatorios hacia la circulación. La sepsis es una manifestación clásica de SIRS y es comúnmente definida como una SIRS



resultante de una infección; una paciente en estado crítico con SIRS corre un alto riesgo de desarrollar un síndrome de disfunción orgánica múltiple (MODS) (Fransson, 2003).

Entre otras anomalías concomitantes en los pacientes con piómetra, se encuentra la hipoglucemia, disfunción renal y hepática, arritmias cardíacas y anomalías de la coagulación (Hedlund, 1999), lo cual refleja la gravedad de la condición en caso de no dar un manejo oportuno ni un tratamiento consecuente a las condiciones del paciente.

### **Signos clínicos del piómetra**

La concentración sanguínea de endotoxinas se ha relacionado con la severidad de los signos clínicos, al igual que el grado de inmunosupresión que se refleja por un descenso en la actividad fagocítica de los neutrófilos y los monocitos en sangre periférica y, por inhibición de la actividad de los linfocitos (Fransson, 2003).

Los signos clínicos son secreción vaginal purulenta, pudiendo ser a veces sanguinolenta o presentar distensión abdominal franca (Hedlund, 1999). Los efectos sistémicos pueden incluir: letargo, depresión, anorexia, poliuria, polidipsia, vómitos, fiebre, leucocitosis, hipotensión y choque séptico, lo que puede resultar en la muerte del paciente (Hagman, 2004). Otros signos clínicos incluyen la letargia, nicturia, diarrea y agrandamiento abdominal (Feldman & Nelson, 2000); además, suele haber deshidratación (Wheaton, 1989), aunque también se encuentra hipertermia, seguida de hipotermia, dolor articular y uveítis aguda.

Si el animal se encuentra con una septicemia muy avanzada puede encontrarse en shock y por tanto presentar taquicardia, prolongación del tiempo de llenado capilar,

debilidad de los pulsos femorales o temperatura rectal anormal (Feldman & Nelson, 2000; Jitpean, 2014). No obstante, la hipoglicemia es común en pacientes con piómetra, debido a que la sepsis y el estado de shock causan depleción de los depósitos de glucógeno, incrementan el empleo de glucosa periférica y reduce la gluconeogénesis, sin embargo, se puede dar una hiperglicemia transitoria, por la excesiva liberación de catecolaminas y glucagón (Silva & Loaiza, 2007).

El piómetra puede conducir a un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), el cual se da por una severa respuesta a un estímulo inflamatorio, durante la cual se produce una gran liberación de mediadores inflamatorios hacia la circulación, por tanto, un paciente en estado crítico con SIRS corre un alto riesgo de desarrollar un síndrome de disfunción orgánica múltiple, lo cual representa una alta tasa de mortalidad (Silva & Loaiza, 2007).

### **Diagnóstico del piómetra**

El piómetra se diagnostica en hembras caninas y felinas enteras según los signos clínicos durante el diestro o después de la administración de progestágenos o estrógenos exógenos (Nelson & Couto, 2000). Entre las pruebas utilizadas para confirmar el diagnóstico se incluyen: los niveles de progesterona por encima de 1 ng/ml, la descarga vulvar purulenta y la radiografía o la ecografía para demostrar el agrandamiento uterino citar autor año.

La radiografía permite observar una masa homogénea y radio-ópaca con circunvoluciones visibles en la parte baja del abdomen, pudiendo en ocasiones desplazar al recto y a la vejiga. Sin embargo, la ausencia de esta imagen no descarta la presencia de piómetra (Trujillo, 2012). La ecografía es la prueba diagnóstica de elección, con la

cual, en caso de que haya piómetra, la imagen observada será anecogénica y generalmente circular en el corte transversal del útero. En ocasiones, debido a las circunvoluciones formadas pueden visualizarse múltiples imágenes circulares anecogénicas (Hope, 2015).

En el hemograma, la bioquímica sérica y el análisis de orina se pueden detectar anomalías metabólicas asociadas con sepsis y, además permiten evaluar la función renal (Nelson & Couto, 2000). Los hallazgos más comunes del hemograma están asociados con signos de inflamación (leucocitosis, neutrofilia con grados variables de inmadurez celular, monocitosis e incremento de las concentraciones en suero de inmunoglobulinas, complejos inmunes circulantes y lisozimas) (Faldyna, 2001; Feldman & Nelson, 2000). El recuento de leucocitos usualmente es superior a 30.000/ $\mu$ l, pudiendo llegar hasta 200.000/ $\mu$ l en piómetras cerrados; sin embargo, es frecuente un recuento leucocitario normal en los piómetras abiertos.

La presencia de leucopenia puede indicar infección masiva o septicemia que puede ser secundaria al secuestro uterino de los neutrófilos (neutropenia). Se puede presentar anemia no regenerativa normocítica-normocrómica leve, además de anomalías hemostáticas y coagulación intravascular diseminada en pacientes críticos. Las anomalías bioquímicas comunes incluyen hiperproteinemia, hiperglobulinemia y azotemia; las alteraciones menos habituales incluyen incremento de la actividad de alanina aminotransferasa y fosfatasa alcalina (secundarias al daño hepatocelular), hiper o hipoglucemia. El uroanálisis puede indicar isostenuria, proteinuria y bacteriuria (Hedlund, 1999).

La citología vaginal evidencia la presencia de exudado séptico; los hallazgos citológicos generalmente son anormales, aunque no haya secreción visible (Nelson & Couto, 2000).

### **Diagnósticos diferenciales del piómetra**

La gestación es el diagnóstico diferencial más importante en una paciente con piómetra, porque en animales gestantes normales pueden detectarse neutrofilia madura, anemia e hiperglobulinemia. Por otra parte, las pacientes gestantes no siempre son sanas, ni la presencia de una secreción vulvar séptica descarta la posibilidad de una gestación. La apariencia radiológica del piómetra y del útero grávido en esencia es idéntica hasta detectar la calcificación fetal después de los 40 o más días de gestación; después de los días 42 a 45, las radiografías abdominales pueden emplearse para diferenciar la gestación de la piómetra en base a la presencia o ausencia de fetos reconocibles (Nelson & Couto, 2000).

Otros diagnósticos diferenciales incluyen: piovagina, metritis, torsión uterina, peritonitis (Hedlund, 1999) y otras etiologías de poliuria-polidipsia como diabetes mellitus, hiperadrenocorticismismo y enfermedad renal primaria (Root, 1998). En las gatas, los signos asociados con piómetra deben diferenciarse de la Peritonitis Infecciosa Felina (Stone, 1998).

### **Tratamiento del piómetra**

Debido a la supresión de la actividad linfocítica, las hembras caninas con piómetra deben ser manejadas como pacientes inmunocomprometidos (Gobello, 2003). El tratamiento del piómetra debe estar dirigido a prevenir la endotoxemia y la septicemia,

ya que una vez desarrolladas, son difíciles de tratar y pueden producir graves consecuencias en el animal e incluso, llevar a la muerte (Feldman, 2000).

Está indicada, además, la fluidoterapia endovenosa, que se instaura con el propósito de corregir las deficiencias existentes (principalmente las deficiencias hidroelectrolíticas), para así, mantener la perfusión tisular y contribuir al mejoramiento de la función renal. También se puede administrar dopamina a dosis baja de 0,5 a 1,5 µg/kg vía intravenosa para mejorar la funcionalidad renal, por otra parte, están indicados los diuréticos como la furosemida a dosis de 2 a 4 mg/kg por vía intravenosa (Fossum et al., 2009).

Adicionalmente debe administrarse un antibiótico bactericida de amplio espectro con eficacia contra E. coli: puede usarse, por ejemplo, trimetoprima-sulfonamida, ampicilina o clavulanato-amoxicilina, esto, hasta confirmar la sensibilidad con los resultados del cultivo y el antibiograma. Luego de los resultados, el antibiótico recomendado se continúa de 2 a 3 semanas (Nelson & Couto, 2000). No deben usarse antibióticos nefrotóxicos como los aminoglucósidos, debido al riesgo de empeorar la condición de una paciente con compromiso previo de la función renal (Feldman, 2000; Barranco, 1998).

### **Tratamiento quirúrgico del piómetra**

El tratamiento quirúrgico puede realizarse cuando se ha corregido la deficiencia hídrica y cuando se ha iniciado la antibioticoterapia, el tratamiento definitivo de elección para el piómetra es la ovariectomía (OVH); este procedimiento debe hacerse dentro de las 6 a 12 horas después del diagnóstico si el útero está en riesgo de ruptura

(Rabelo, 2005). La recuperación clínica es rápida y permanente con la remoción del útero más una adecuada terapia de soporte (Purswell, 1997).

Debido a las alteraciones metabólicas que se producen por el piómetra, la morbilidad está del 5 al 8% inclusive al realizar la cirugía de extirpación uterina (Nelson & Couto, 2000).

### **Tratamiento farmacológico del piómetra**

El tratamiento farmacológico del piómetra es más eficaz cuando se presenta cérvix abierto; incluye el uso de prostaglandina F<sub>2α</sub> natural (PGF<sub>2α</sub>) que aumenta la contracción del miometrio y disminuye la P4 al inducir vasoconstricción local, reducción del flujo sanguíneo hacia el cuerpo lúteo y consecuentemente degeneración celular; además, al unir receptores específicos interfiere con la síntesis de hormonas esteroideas y reduciendo la producción de P4. Al mismo tiempo, contribuye a la relajación del cérvix (Feldman, 2000).

La PGF<sub>2α</sub> natural se administra por vía subcutánea (SC), 1 o 2 veces al día, en dosis de 0,1-0,25 mg/kg, hasta que el útero esté vacío (Nelson & Couto, 2000). Normalmente, debe transcurrir mínimo 3 o 5 días de tratamiento para que esto ocurra (Nelson & Couto, 2000). Para reducir la dosis de prostaglandina y sus efectos colaterales, puede usarse un agregado de un antagonista de la prolactina (hormona luteotrópica) como la bromocriptina o cabergolina (Nelson & Couto, 2000).

La combinación de agonistas de la dopamina y prostaglandinas potencializan los efectos luteolíticos de cada uno de los principios activos, por lo que la luteólisis y la dilatación del cuello uterino ocurre de manera más rápida. Las concentraciones de P4 sérica declinan en las primeras 24 a 48 horas (Onclin & Verstegen, 1999).

También existen fármacos específicos para bloquear la progesterona en el tracto genital de la perra, como, por ejemplo, antiprogestágenos como la molécula de aglepristone que son esteroides sintéticos que compiten con la P4 por los receptores uterinos, bloqueando el efecto de esta hormona (Gobello et al., 2003). Además, estimulan la apertura del cérvix, facilitando la eliminación del pus (Díaz, 2012).

### **Insuficiencia renal aguda**

Los riñones cumplen diversas funciones importantes en el organismo de los caninos, como la función excretora, reguladora y endocrina (Cortadellas & Fernández, 2012). No obstante, la insuficiencia renal (IR) es una de las enfermedades más frecuentes en caninos; este síndrome urémico se manifiesta cuando la masa renal residual es menor al 25% de la normal y los mecanismos de compensación que ya no pueden cumplir las funciones metabólicas y excretoras para mantener la homeostasis del organismo (Elliott y Lefebvre, 2008).

La insuficiencia renal aguda se define como la instauración rápida de una azotemia en horas a días (a lo más dos semanas) o, a la oliguria patológica que no puede haber estado presente por más de algunos días (Polzin et al., 2007). En estadios iniciales de enfermedad renal, descensos importantes en la tasa de filtración glomerular (TFG) se acompañan de cambios leves en la concentración de creatinina; mientras que, en estadios avanzados, pequeños cambios en la TFG provocan grandes cambios en los niveles de creatinina, generalmente es reversible, si la causa que lo origina se corrige (Cortadellas, 2012).

### **Relación entre piómetra e insuficiencia renal aguda.**

Uno de los problemas más comunes relacionados con el piómetra es la azotemia prerenal, este tipo de azotemia se da como respuesta adaptativa a la disminución de la perfusión renal, ya sea en volumen o en presión (Sheri, 2008), generando como resultado la disminución de la tasa de filtración glomerular (Lamarca, 2006).

Los animales que sufren piómetra generalmente presentan disfunción renal, la cual puede ser causa de azotemia prerenal, enfermedad glomerular primaria reducida la capacidad de concentración tubular, enfermedad intersticial tubular, declinación de la filtración glomerular y enfermedad glomerular concurrente. La azotemia prerenal se debe a la hipoperfusión, deshidratación y estado de choque. La enfermedad glomerular primaria es secundaria a la glomerulonefritis por complejos inmunes (Fossum, 2008) o células endometriales modificadas por la inflamación que no son reconocidas por el sistema inmune (Dow, 1959). Los antígenos bacterianos interfieren con la capacidad de concentración tubular renal. Además, la reducción de la capacidad de concentración tubular se relaciona con la inhibición de la hormona antidiurética a nivel del túbulo renal por el menor volumen de filtración glomerular y otros factores desconocidos (Fossum, 2008).

Los signos clínicos por lo usual son inespecíficos y de comienzo reciente (Fooshee, 2009; Longston, 2012), de hecho, se pueden observar signos como anorexia -que se debe al desequilibrio del medio interno y la acumulación de toxinas urémicas- (Hutter, 1995); letargia (Grauer, 2010), anuria u oliguria, aunque hay casos poco frecuentes que cursan con poliuria o con normo-producción de orina



(Lamarca, 2006), deshidratación, consecutiva a la pérdida de agua y electrolitos a través de vómitos (Hutter, 1995). También se manifiesta con tiempo de llenado capilar aumentado, mucosas secas, falta de turgencia cutánea, ojos hundidos, taquicardia, mala calidad del pulso e hipotensión (Cowgill & Langston, 2013).

Recopilando información a través de los signos clínicos, anamnesis, examen físico, resultados de laboratorio y de diagnóstico por imágenes es posible confirmar la IRA (Sheri, 2008).

Los pacientes con piómetra frecuentemente presentan insuficiencia renal aguda, que suele relacionarse a la sepsis; la respuesta inflamatoria propia de la sepsis se ha estudiado como mecanismo directo de IRA. Diversos mediadores involucrados en la sepsis, junto a la respuesta neuroendocrina, participan en la patogénesis de la IRA séptica (Abraham, 2003). Los riñones son particularmente sensibles al daño inducido por mediadores, tanto las células mesangiales y las células tubulares son capaces de expresar citocinas proinflamatorias como la interleucina (IL)-1, la IL-6 y el FNT- $\alpha$  (Camussi, 1998). La IL-1 y el FNT- $\alpha$  han sido demostrados como inductores de IRA en la sepsis (Knotek, 2001).

Entre los mecanismos propuestos para explicar cómo la IL-1 y el FNT- $\alpha$  producen IRA durante la sepsis, están el inducir una mayor liberación de citocinas, amplificando la cascada inflamatoria, favorecer la expresión de factor tisular; lo que promueve la trombosis local (Thijs, 1998) e induce apoptosis celular tubular, pero principalmente aumenta el estrés oxidativo regional al aumentar la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) (Messmer, 1999).

Las hembras con piómetra tienen una disminución en su capacidad de concentración urinaria, la cual se debe a las endotoxinas liberadas por la bacteria que genera inmunocomplejos, generando lesiones agudas que afecta a la nefrona a nivel glomerular y tubular proximal (Maddens, 2010), se da una inflamación intersticial y se puede dar también una atrofia tubular (Heiene, 2007).

Las alteraciones bioquímicas más comunes son la hiperproteinemia, hiperglobulinemia y la azotemia. La alanina aminotransferasa (ALT) y fosfatasa alcalina (FA) pueden estar aumentadas debido a la septicemia o la hipoxia (Marzialetti, et al. 2017). Como se genera una azotemia prerenal debido a la deshidratación, las concentraciones séricas del nitrógeno ureico sanguíneo (BUN) y de la creatinina suelen estar aumentadas. Sin embargo, en los pacientes tratados quirúrgicamente, la azotemia se resuelve rápidamente después de la fluidoterapia (Mora, 2010).

## **Presentación del caso clínico**

### **Descripción del estudio de caso.**

El día 26 de septiembre en la Clínica Veterinaria Zoomanía ingresa a consulta un canino, hembra, de raza Pit bull de 9 años. Se recibe en estado de estupor, en la anamnesis el propietario reporta que ha estado decaída, presento episodios de diarreas, además, anorexia y pérdida de peso gradual. Hasta la fecha, la paciente nunca tuvo esquema de vacunación ni desparasitación. Historia de monta natural, sin preñez efectiva.

### **Detalles del examen clínico**

Durante el examen clínico la paciente se encontró letárgica y sin respuesta a estímulos externos, tenía distensión abdominal marcada y manifestaba dolor a la palpación. Presenta caquexia, emaciación severa, ojos hundidos, membranas mucosas pálidas y levemente ictéricas. Además, se evidencia engrosamiento vulvar sin secreción.

Durante el examen físico, la paciente tenía un peso de 20 kg y una condición corporal 1/5 (escala de medición 5/5). Las constantes fisiológicas reflejaron una temperatura (T°) 38°C, frecuencia cardíaca (FC) 104 lpm, frecuencia respiratoria (FR) 34 rpm, tiempo de llenado capilar (TLLC) 2segundos, reflejo tusígeno y palmo-percutor negativos. La paciente ingresa a hospitalización.

### **Lista de problemas**

1. Deshidratación.
2. Estado de estupor.
3. Anorexia/emaciación.
4. Diarreas.

5. Dolor abdominal.
6. Engrosamiento vulvar.

### **Lista maestra**

- I. Sistema digestivo: 1,3,4,5
- II. Sistema nervioso: 2
- III. Sistema reproductivo: 6

### **Diagnósticos diferenciales**

- I. Piómetra.
- II. Sepsis.
- III. Insuficiencia renal aguda.
- IV. Cardiopatía.
- V. Masa abdominal.
- VI. Hemoparásitos.

### **Diagnóstico presuntivo**

1. Piómetra.
2. Sepsis.
3. Degeneración valvular cardiaca .
4. Insuficiencia renal aguda.

### **Plan diagnóstico**

- Hemoleucograma + química sanguínea (ALT, creatinina, Urea, BUN, fosfatasa alcalina).
- Ecografía abdominal.

## Plan terapéutico

Se instaure un primer tratamiento con:

**Tabla 1:** Plan terapéutico instaurado en la Clínica Veterinaria.

MEDICAMENTO	DOSIS	VÍA	FRECUENCIA
Solución mixta	30 ml/kg/día	Intravenosa	Hidratación continua
Ranitidina	2 mg/kg	Intramuscular	TID
Dipirona	25 mg/kg	Intravenosa	TID
Tramadol	2 mg/kg	Intravenosa	TID
Catosal	0.1 ml/kg	Intravenosa	SID
Fluimucil	30 mg/kg	Intravenosa	BID
Ampicilina + sulbatam	25 mg/kg	Intravenosa	TID
Metronidazol	20 mg/kg	Intravenosa	TID

Fuente: Propia (2022).

## Evolución.

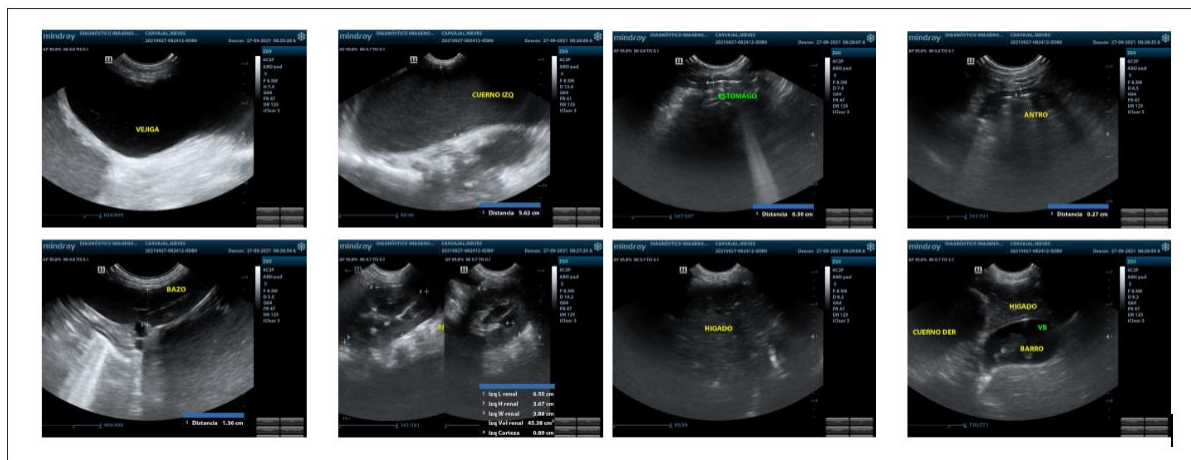
### 27 de septiembre del 2021

Después de 24 horas de tratamiento y terapia médica, la paciente se encuentra atenta al medio, sin embargo, se observa hipodinámica. Se evidencia disminución en el consumo de alimento, no se reporta episodios de vómito ni de diarrea; la paciente no ha presentado micción ni defecación.

En la valoración física, la paciente se encuentra hipotérmica (36,6°C), por lo que se suspende la dipirona; pupilas midriáticas responsivas a la luz. No se sostiene en cuadrípedación. Al examen clínico se observa: FC 102 lpm; FR 18 rpm; membranas mucosas pálidas, levemente ictéricas y secas; TLLC 3segundos; linfadenomegalia generalizada; reflejo tusígeno y palmoperceptor negativos; abdomen severamente distendido con marcado dolor abdominal generalizado. Se establece realizar una ecografía abdominal (Se inicia ayuno a las 3:00 am), a las 4:00 am se realiza medición de glicemia: 60 mg/dL y se administra dextrosa al 50%.

En la ecografía abdominal se encontraron ambos cuernos uterinos plegados y distendidos de forma severa, presentaban un diámetro aproximado de 5,42 cm; además, se evidencia contenido hipoecoico de aspecto celular, paredes hiperecoicas e irregulares con un grosor de 3 a 4 mm. Sin embargo, no se identifica derrame peritoneal. La integridad de los demás órganos no se mostró alterada.

**Ilustración 1:** Ecografía abdominal.



Fuente: Clínica Veterinaria Zoomania (2021).

En el hemoleucograma se evidenció que la hemoglobina y los eritrocitos se encontraban por debajo de los valores normales, a su vez, las proteínas plasmáticas se encontraban sobre el rango normal. En la línea blanca, se observó leucocitosis marcada, además, neutrofilia y aumento marcado de las bandas. En la química sanguínea, la creatinina, la urea, el BUN y la fosfatasa alcalina estaban altamente aumentadas.

## Ilustración 2: Hemoleucograma + químicas sanguíneas.

HEMOGRAMA COMPLETO					
LINEA ROJA	Resultado	Valor de Referencia	TROMBOCITOS	Resultados	Valor de Referencia
Hematocrito	31,53	30-47%	Plaquetas	234	200 - 600 x 10 <sup>3</sup> cel/ul
Hemoglobina	*11,2	12-19 g/dl	M.P.V	10	5,8-9,2 fl
Eritrocitos	*4,94	5,4-7,8 x 10 <sup>3</sup> cel/ul	P.D.W	44,1	38-45 %
V.C.M	64	60-74 fl	P.C.T	0,23	0.09 - 0.25 %
H.C.M	22,7	22-27 pg	Prot. P	*10,1	6.0 - 7.8 gr/dL
C.H.C.M.	35,6	30-38g/dl			
R.D.W	14,5	12-15 %			

LINEA BLANCA					
	Valor Relativo	Valor de Referencia	Valor Absoluto	Valor de Referencia	Interpretación
Leucocitos	*98.60			6.0-15 x 10 <sup>3</sup> cel/ul	Leucocitosis Marcada
Neutrófilos	85	56-78 %	*83810	3000-11500 ul	
Bandas	11	0-2 %	*10846	0-300 ul	
Eosinófilos	1	2-6 %	986	0-1820	
Basófilos	0	0-1%	0	< 1000 ul	
Linfocitos	3	10-30 %	2958	1000-4800 ul	
Monocitos	0	3-5 %	0	150-1350 ul	

MORFOLOGÍA ERITROCITARIA	
Hipocromía +. Dianocitos +.	

REPORTE QUÍMICA SANGUÍNEA		
ENZIMA	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA
ALT	36 U/L	10-120 U/L
CREATININA	*4.42 mg/dl	<10 kg 0.27-1.07 mg/dl 10-25 kg 0.49-1.58 mg/dl >25 kg 0.52-1.82 mg/dl
UREA	*131 mg/dl	15-40 mg/dl
BUN	*61 mg/dl	8.0-22 mg/dl
F.A/ALP (Fosfatasa alcalina)	*296 U/L	10-73 U/L

QUÍMICA SANGUÍNEA Técnica: Química Humeda Biosystems y Mindray

Fuente: Clínica Veterinaria Zoomania (2021).

Debido a los hallazgos encontrados en la ecografía, el hemoleucograma y en las químicas sanguíneas, se informa al propietario la necesidad del tratamiento quirúrgico. Sin embargo, este se muestra renuente y tras varios días e intentos fallidos para comunicarse con él, la clínica toma la custodia total del animal dado que la paciente requiere cirugía, pero por su estado clínico actual se decide 24 horas más de tratamiento médico antes de entrar al procedimiento.

Se toman exámenes de control: (hemoleucograma y químicas sanguíneas), más tiempos de coagulación (TP y TPT), en el hemoleucograma de control se evidencia anemia; sin embargo, las proteínas plasmáticas ya se encuentran dentro del rango

normal. En la línea blanca, los leucocitos, neutrófilos y bandas continúan por encima de los valores normales, pero han mostrado una disminución significativa en comparación al primer hemoleucograma. Respecto a las químicas sanguíneas, tanto la creatinina, la urea y el BUN disminuyeron.

**Ilustración 3:** Hemoleucograma + químicas sanguíneas de control.

LINEA ROJA			TROMBOCITOS		
	Resultado	Valor de Referencia		Resultados	Valor de Referencia
Hematocrito	*28,24	30-47%	Plaquetas	600	200 - 600 x 10 <sup>3</sup> cel/ul
Hemoglobina	*9,2	12-19 g/dl	M.P.V	3,8	5,8-9,2 fl
Eritrocitos	*4,32	5,4-7,8 x 10 <sup>3</sup> cel/ul	P.D.W	22	38-45 %
V.C.M	65	60-74 fl	P.C.T	0,89	0,09 - 0,25 %
H.C.M	21,3	22-27 pg	Prot. P	6,8	6,0 - 7,8 gr/dL
C.H.C.M.	32,6	30-38pg/dl			
R.D.W	14,3	12-15 %			

LINEA BLANCA					
	Valor Relativo	Valor de Referencia	Valor Absoluto	Valor de Referencia	Interpretación
Leucocitos	*69.13			6,0-15 x 10 <sup>3</sup> cel/ul	Anemia Leucocitosis Marcada
Neutrófilos	87	56-78 %	*60143	3000-11500 ul	
Bandas	6	0-2 %	*4148	0-300 ul	
Eosinófilos	1	2-6 %	691	0-1820	
Basófilos	0	0-1%	0	< 1000 ul	
Linfocitos	3	10-30 %	2074	1000-4800 ul	
Monocitos	3	3-5 %	*2074	150-1350 ul	

QUIMICA SANGUINEA		
	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA
CREATININA	*2.25 mg/dl	<10 kg 0.27-1.07 mg/dl 10-25 kg 0.49-1.58 mg/dl >25 kg 0.52-1.82 mg/dl
UREA	*124 mg/dl	15-40 mg/dl
BUN	*57 mg/dl	8-22 mg/dl
ALT	20 U/L	10-120 U/L
ALBUMINA	2.3 gr/dl	2,4-3,9 gr/dl

QUIMICA SANGUINEA Técnica Química Humeda Biopylas y Mindray

Fuente: Clínica Veterinaria Zoomania (2021).

En el examen de tiempos de coagulación (TP y TPT) ambos valores salieron en el límite del rango superior, por lo que, la paciente puede entrar a cirugía.



**Ilustración 4:** tiempos de coagulación (TP y TPT).

<b>COAGULACIÓN</b>		
	<b>RESULTADO</b>	<b>VALORES DE REFERENCIA</b>
Tiempo de Protrombina (PT)	12 Seg	7-12 seg
Tiempo de Tromboplastina parcial Activado (APTT)	21 Seg	12-21 seg

Técnica: Lectura Semiautomatizada en equipo HumaClot Junior Human

Fuente: Clínica Veterinaria Zoomania (2021).

Se instaura sonda nasogástrica, sonda de oxígeno (O<sub>2</sub>) y de orina. El requerimiento energético se realiza inicialmente al 25%, es decir, se administra 38 ml de alimento por sonda nasogástrica; el condensador de O<sub>2</sub> se pone a razón de 2 litros por hora y se colectan 210 ml de orina en 12 horas. Se programa cirugía para el 29 de septiembre.

**29 de septiembre del 2021**

La paciente continua hipodinámica, responde levemente a estímulos externos; no presenta episodios de vómito ni diarrea, producción de orina de 1.6 ml/kg por hora.

***Informe anestesia:***

Clasificación del paciente: ASA III

Paciente con catéter venoso permeable; se realiza premedicación con tramadol 3 mg/kg IV, diacepam 0.3 mg/kg IV y meloxic 0.2 mg/kg IV. La inducción anestésica se realiza con propofol 4 mg/kg IV dosis efecto, hasta permitir intubación del paciente con tubo endotraqueal calibre #7; se conecta a circuito anestésico semi-cerrado. El mantenimiento con oxígeno se mantiene a 2 litros/minuto y cam al 2%. Se aplica bupivacaina intra-abdominal. La paciente durante el procedimiento anestésico se encontró hipotérmica (35.7°C) e hipotensa.

**Informe quirúrgico.**

Para el procedimiento quirúrgico, se realiza celiotomía trans-umbilical; se realiza corte y coagulación con electrobisturí para ingresar al abdomen. En la cavidad abdominal se evidencia leve derrame peritoneal de color ámbar claro, por lo que se realiza aspirado con cánula de aspirar yankauer. Además, se observa útero severamente distendido con contenido líquido en su interior y ovarios poliquísticos; se realiza ovariectomía (OVH) con doble ligadura con poliglactin 910 2.0, sutura de músculo en dos planos con poliglactin 910 2.0, sutura subcutánea con poliglactin 910 2.0, sutura de músculo cutáneo con poliglactin 910 3.0, sutura de piel con nylon 4.0. Cierre de sutura con patrón trabado de ford. Cirugía sin complicaciones. El peso total del piómetra fue de 3,2 kg; se sugiere manejo hospitalario, continuar con terapia antibiótica, hemograma y ecografía de control en 48 horas.

**30 de septiembre del 2021**

Paciente pos-quirúrgica por extracción de piómetra. Se encuentra hipodinámica e hipotérmica (36.5°C ). Durante la noche, la paciente se encuentra más activa, atenta al medio y responde favorablemente a estímulos externos; muestra interés por el alimento y lo consume por sí sola; no presenta episodios de vómito. Al examen clínico se observa: FC 116 lpm; FR 36 rpm; T° 37.9 °C; membranas mucosas rosadas pálidas, húmedas y brillantes; TLLC 2segundos; linfonódulos submandibulares reactivos; reflejo tusígeno y palmopercutor negativo; a la palpación abdominal no refiere dolor; herida pos-quirúrgica limpia, sin secreciones, con bordes afrontados y sin dehiscencia; porcentaje de saturación de oxígeno (Spo2%) 95% con concentrador de O2; glicemia 108 mg/dl y

presión arterial sistólica (PAS) 137, mm/hg presión arterial media (PAM) 95 mm/hg, presión arterial diastólica (PAD) 83 mm/hg.

### 1 de octubre del 2021

La paciente continúa decaída, pero responde a estímulos; se observa conjuntiva hiperémica; reactividad pupilar adecuada y reflejo de amenaza presente. Se evidencia desplazamiento débil y atáxico pero la sensibilidad superficial y profunda están presentes. Continua con sonda de oxígeno (Spo2% 97%); sonda urinaria permeable con producción de orina de 1.9 ml/kg por hora. La herida quirúrgica no presenta alteraciones y se observa óptimo proceso de cicatrización. Al examen clínico se observa T° 36,6°C; demás parámetros dentro del rango. Se realiza hemograma de control.

### 2 de octubre del 2021

La paciente se encuentra atenta al medio; no presenta dificultad respiratoria ni taquipnea (Spo2 100%); producción de orina en 1.4 ml/kg por hora; la herida quirúrgica se encuentra sana, afrontada, sin dehiscencia de puntos y sin secreciones. Al examen clínico se observa T° 37,7°C; demás parámetros dentro del rango. Se realiza un examen de control de las químicas sanguíneas, en el que se observa, que la ALT, la creatinina, la urea y el BUN están dentro de los rangos normales.

### Ilustración 5: Químicas sanguíneas.

REPORTE QUÍMICA SANGUÍNEA		
ENZIMA	RESULTADO	VALORES DE REFERENCIA
ALT	31 U/L	10-120 U/L
CREATININA	0.96 mg/dl	<10 kg 0.27-1.07 mg/dl 10-25 kg 0.49-1.58 mg/dl >25 kg 0.52-1.82 mg/dl
UREA	25 mg/dl	15-40 mg/dl
BUN	11 mg/dl	8.0-22 mg/dl
F./ALP (Fosfatasa alcalina)	*360 U/L	10-73 U/L

QUÍMICA SANGUÍNEA Técnica: Química Humeda Biosystems y Mindray

Fuente: Clínica Veterinaria Zoomania (2021).

**3 de octubre del 2021**

Paciente dinámica y vocalizadora, consume alimento de forma voluntaria; Spo2 100%; producción de orina en 1.4 ml/kg por hora. Se retira sonda de orina y de oxígeno. Herida quirúrgica con óptimo proceso de cicatrización.

**12 de octubre del 2021**

Se retira material de sutura, herida quirúrgica sana; no se observa secreción vulvar. Paciente estable y lista para el alta médica.

## Discusión

Como indica Eusebio et al. (2003), el piómetra siempre debe considerarse cuando la paciente está entera y presenta depresión, letargia, anorexia y poliuria con polidipsia. Además, Orozco et al. (2005), plantea que la enfermedad es más común en hembras viejas y nulíparas. Por lo tanto, los médicos tratantes en el caso clínico presentado encaminaron adecuadamente el primer tratamiento instaurado, ya que la paciente era una hembra canina de 9 años de edad que no estaba esterilizada y presentaba signos compatibles con la enfermedad.

Para realizar un diagnóstico definitivo, la ecografía fue el método elegido en la clínica veterinaria, lo que concuerda con Lucas y Dennis. (2012), los cuales afirman que este es el método predilecto para descartar o confirmar la presencia de piómetra, además, permite observar si hay ruptura uterina y a su vez, posibilita excluir otros diagnósticos como la preñez temprana. Según Root (1974), la radiografía también puede utilizarse como ayuda en el diagnóstico del piómetra en la perra, sin embargo, muchas veces no es concluyente, debido a que el útero normal en una hembra con preñez temprana (anterior a la mineralización del esqueleto fetal) no puede ser diferenciado del útero de un paciente con piómetra. Lucas y Dennis (2012), concuerdan en que las radiografías pueden no ser tan útiles para detectar piometra, ya que la distensión uterina no puede detectarse de manera típica hasta que el diámetro del útero es mayor que el intestino delgado adyacente.

En el caso presentado, después de confirmar la presencia de piómetra y tal como lo indica Root (2007), el tratamiento se realizó de manera rápida y agresiva. Respecto al tratamiento quirúrgico, se realizó una OVH, la cual, es el procedimiento quirúrgico de

elección y según este mismo autor, la recuperación clínica es rápida y permanente con la remoción del útero a diferencia de la evacuación de los contenidos uterinos. Otros autores, como Nelson (2009), también afirman que, si el animal está en estado crítico, tal y como estaba la paciente del caso planteado, la cirugía es la mejor opción. No obstante, antes de la cirugía se inició fluidoterapia para mejorar la deficiencia hídrica y el funcionamiento renal y también se inició el uso de antibióticos.

En cuanto al uso de antibióticos y según lo que indican autores como Nelson & Couto (2000), Silva & Loaiza (2007) y Shia et al. (2011), la bacteria aislada más común en casos de piómetra es *E. coli*, por lo que se debe administrar antibióticos de amplio espectro y con eficacia contra este microorganismo. Nelson & Couto (2000), recomiendan antibióticos como trimetoprima-sulfonamida, ampicilina o ácido clavulánico más amoxicilina, hasta confirmar la sensibilidad con los resultados del cultivo y el antibiograma. Luego el antibiótico adecuado se debe continuar durante 2 a 3 semanas. Por su parte, Nelson (2009), además de estos bactericidas ya mencionados también avala el uso de enrofloxacin. En el caso actual, debido a limitantes como la no autorización del cultivo ni del antibiograma, se decidió realizar la antibioterapia con ampicilina y metronidazol, resultandos efectivos.

Como complemento del tratamiento médico se instaura ranitidina como protector gástrico, dipirona como antiinflamatorio, tramadol para la analgesia, flumucil para la protección hepática y catosal como estimulante metabólico.

Fossum T. (2013), plantea que el pronóstico después de la OVH es bueno siempre y cuando no ocurra contaminación abdominal, haya control de la sepsis y del shock y sea tratado el daño renal con fluidos. En el caso expuesto, la paciente respondió

favorablemente a la terapia instaurada, corrigiéndose así la azotemia prerenal y la sepsis inicial que presentaba. De igual manera, manifiesta que se debe realizar un monitoreo minucioso y un hemograma de control posquirúrgico con el fin de detectar signos de sepsis, deshidratación y desequilibrios electrolíticos. En este caso en particular, se realizó un hemograma de control, en el cual, se seguía observando anemia, pero la leucocitosis era significativamente menor, al igual que la neutrofilia y las bandas (desviación a la izquierda). En cuanto a las químicas de control, se evidencia que la creatinina pasó de estar inicialmente en 4.42 mg/dl a estar dentro del rango normal: 0.96 mg/dl. Respecto a las otras enzimas de la química sanguínea, se observa que la ALT, la urea y el BUN se normalizaron. La FA fue la única enzima que se mantuvo sobre los niveles normales, por lo que se concluye que puede ser debido a una alteración hepática independiente al piómetro.

## **Conclusión**

Se puede concluir que el piómetra, es una enfermedad común en hembras adultas enteras mayores de 6 años que no han gestado y por lo tanto, no han tenido partos. Se concluye también que la ecografía, acompañada de un examen físico minucioso, es la prueba diagnóstica preferida que permite realizar un diagnóstico definitivo en pacientes con sospecha de piómetra. A su vez, el hemoleucograma es un método eficaz y eficiente para tener control y seguimiento de la evolución clínica del paciente, tanto en la etapa pre-quirúrgica como en el posoperatorio.

Con el presente caso clínico, se refuerza la idea de que un tratamiento quirúrgico (OVH) de manera oportuna, junto con fluidoterapia (para reponer pérdidas electrolíticas - corregir la azotemia prerenal) y el uso de antibióticos, disminuye las complicaciones y la mortalidad en los pacientes que presentan piómetra.



## Referencias

- Arora, N., Sandford, J., Browning, GF, Sandy, JR y Wright, PJ (2006). Un modelo para el complejo de hiperplasia endometrial quística/piometra en la perra. *Teriogenología*, 66 (6-7), 1530-1536.
- Barranco, E. (1998) Aminoglúcosidos. *Acta Médica*, 8 (1), 48-53.
- Barton, C., & Cain, J. (1999). Complejo Hiperplasia Endometrial Quística–Piómetra. Morgan, R. *Clínica de pequeños animales*, 3, 595-597.
- Brown, S. (1994). Drug-related nephropathies. Part 2. Commonly used drugs. In: *The Compendium Collection. Renal Disease. U.S.A.: Veterinary Learning Systems: 94-101.*
- Chen Y, Wright P, Lee C. 2001. A model for the study of cystic endometrial hyperplasia in bitches. *J Reprod Fert Suppl* 57: 407-414.
- Corrada, Y., Arias, D., Rodríguez, R., Tortora, M., & Gobello, C. (2006). Tratamiento combinado de agonista de dopamina y agonista de prostaglandina del complejo hiperplasia endometrial quística-piometra en la perra. *Teriogenología*, 66 (6-7), 1557-1559.

- Davidson, P. (1995). Tratamiento médico de la piómetra con PGF<sub>2</sub> $\alpha$  en la perra y la gata. Kirk, P.; Bonagura, J. *Terapéutica Veterinaria de Pequeños Animales XII*, 12, 1081-1083.
- De Bosschere, H., Ducatelle, R., Vermeirsch, H., Van Den Broeck, W. y Coryn, M. (2001). Complejo hiperplasia endometrial quística-piometra en la perra: ¿deben desconectarse las dos entidades? *Teriogenología*, 55 (7), 1509-1519.  
[https://doi.org/10.1016/s0093-691x\(01\)00498-8](https://doi.org/10.1016/s0093-691x(01)00498-8)
- De Cock, H., Ducatelle, R., Tilmant, K. y De Schepper, J. (2002). Posible papel del factor de crecimiento similar a la insulina-I en la patogenia del complejo piometra de hiperplasia endometrial quística en la perra. *Teriogenología*, 57 (9), 2271-2287.
- Dhaliwal, GK, Wray, C. y Noakes, DE (1998). Flora bacteriana uterina y lesiones uterinas en perras con hiperplasia endometrial quística (piometra). *Registro Veterinario*, 143 (24), 659-661.
- Elliott J. (2008). Como abordar el gato azotémico. *Veterinary focus*. (18), 8-15.
- Faldyna, M., Laznicka, A. y Toman, M. (2001). Inmunosupresión en perras con piometra. *Revista de práctica de animales pequeños*, 42 (1), 5-10.

Feldman, CE (2000). El complejo de hiperplasia endometrial quística/piometra e infertilidad en perras. *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, enfermedad de perros y gatos, 5.<sup>a</sup> ed., Eds., Ettinger, S. y E. Feldman. Filadelfia: WB Saunders Co, 1549-1555.

Feldman, Y.; Nelson, R. (2000). Endocrinología y reproducción en perros y gatos. México: McGraw-Hill Interamericana, 657-671 / 826-829.

Fieni, F. (2006). Evaluación clínica del uso de aglepristona, con o sin cloprostenol, para tratar el complejo hiperplasia endometrial quística-piometra en perras. *Teriogenología*, 66 (6-7), 1550-1556.

Fossum, T. (2008). Cirugía de pequeños animales. *Elsevier*. (3):737-743

Fransson, B. (2003). Respuesta inflamatoria sistémica en piómetra canina. 161.

Gilbert, R. O. (1992). Diagnosis and treatment of pyometra in bitches and queens. The Compendium on continuing education for the practicing veterinarian (USA).

Gobello, C., Castex, G., Klima, L., Rodríguez, R., & Corrada, Y. (2003). Un estudio de dos protocolos que combinan aglepristone y cloprostenol para tratar la piometra del cuello uterino abierto en la perra. *Teriogenología*, 60 (5), 901-908.

Gobello, C. (2003) A study of two protocols combining aglepristone and cloprostenol to treat open cervix pyometra in the bitch. *Theriogenology*. 60,5, 901-908.

Hagman, R. (2012). Características clínicas y moleculares de la piometra en perras. *Reproducción en animales domésticos* (47), 323-325.

<https://doi.org/10.1111/rda.12031>

Hagman, R; Kuhn, I. (2002). Escherichia coli strains isolated from the uterus and urinary bladder of bitches suffering from pyometra: comparison by restriction enzyme digestion and pulsed-field gel electrophoresis. *Vet Microbiol* (84), 143-153.

Doi: 10.1016/S0378-1135(01)00449-7

Hagman, R. y Kühn, I. (2002). Cepas de Escherichia coli aisladas del útero y la vejiga urinaria de perras que padecen piometra: comparación mediante digestión con enzimas de restricción y electroforesis en gel de campo pulsado. *Microbiología veterinaria*, 84 (1-2), 143-153.

Hagman, R., Kindahl, H., Fransson, BA, Bergström, A., Holst, BS y Lagerstedt, AS (2006). Diferenciación entre piometra e hiperplasia endometrial quística/mucometra en perras mediante análisis de metabolitos de prostaglandina F2 $\alpha$ . *Theriogenología*, 66 (2), 198-206.

- Hamm, L & Dennis, J. (2012). Tratamiento quirúrgico y médico de la piómetra canina: *Revista Veterinary Medicine en español*. Soluciones para el negocio del cuidado de los animales. 7(1):32-38.
- Hedlund, C. (1999) Piómetra. Cirugía en pequeños animales. Inter-médica, Buenos Aires. República Argentina, 588-593.
- Heiene, R., van Vonderen, IK, Moe, L., Mølmen, GS, Larsen, NH y Kooistra, HS (2004). Secreción de vasopresina en respuesta a la estimulación osmótica y efectos de la desmopresina sobre la capacidad de concentración urinaria en perros con piometra. *Revista americana de investigación veterinaria*, 65 (4), 404-408.
- Jayaprakash, R., Sathiamoorthy, T., & Sureshkumar, R. (2007). Incidence of pyometra in bitches: a retrospective study of 249 cases. *TANUVAS*, 3 (3), 164-165.
- Johnson, C. (1994). Tratamiento médico de la piómetra felina. Kirk, R.; Bonagura, J. *Terapéutica Veterinaria de Pequeños Animales XI*. España: Interamericana *McGraw-Hill*, 1073-1076.
- Kubb, K. (1992). Degenerative lesions of the islets of Langerhans: diabetes mellitus. En: Jubb, K.; Kennedy, P.; Palmer, AND. *Pathology of domestic animals*, en Silva-Molano, RF, & Loaiza-Echeverri, AM (2007). Piómetra en animales pequeños. *Vet Zootec*, 1 (2), 71-86.

Kida, K., Baba, E., Torii, R., Kawate, N., Hatoya, S., Wijewardana, V., ... & Inaba, T. (2006). Expresión de lactoferrina en el útero canino durante el ciclo estral y con piometra. *Teriogenología*, 66 (5), 1325-1333.  
<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.04.028>

Kida, K., Baba, E., Torii, R., Kawate, N., Hatoya, S., Wijewardana, V., ... & Inaba, T. (2006). Expresión de lactoferrina en el útero canino durante el ciclo estral y con piometra. *Teriogenología*, 66 (5), 1325-1333.

Laing, E. (1996). Pyometra. En: Harari, J. *Small Animal Surgery*. USA: Williams & Wilkins.172-173.

Lamarca G. (2006). Insuficiencia renal aguda. Clínica médica de pequeños animales, primera edición *Aniwa*. 227-232.

Marzialetti, J., Farias, P., & Clause, M. (2017). Hiperplasia Endometrial Quística/Piometra en caninos. Facultad de Ciencias Veterinarias UNCPBA, 38.

Maxie, G. (1992). Pathogenesis of generalized glomerulonephritis. K. Jubb, P. Kennedy.

Mora Montero, O. M. (2010). Monografía sobre el uso de aglepristone como tratamiento de piometra en perras.

- Musal, B., & Tuna, B. (2005). Surgical therapy of complicated uterine stump pyometra in five bitches: a case report. *VETERINARNI MEDICINA-PRAHA*-, 50 (12), 558.
- Nelson, R., & Couto, G. (2000). Hiperplasia Quística Endometrial (HQE)/Piómetra. Nelson, R., Couto G. *Medicina interna de animales pequeños*, 2, 525-526.
- Niskanen, M. y Thrusfield, MV (1998). Asociaciones entre edad, paridad, terapia hormonal y raza, y piometra en perros finlandeses. *Registro Veterinario*, 143 (18), 493-498. <https://doi.org/10.1136/vr.143.18.493>
- Oluoch, AO, Kim, CH, Weisiger, RM, Koo, HY, Siegel, AM, Campbell, KL, ... y Kakoma, I. (2001). Aislados de *Escherichia coli* no entéricos de perros: 674 casos (1990–1998). *Diario de la Asociación Médica Veterinaria Americana*, 218 (3), 381-384.
- Orozco, C, et al. (2005). Piómetra y gestación simultánea en perros: reporte de un caso. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 18 (2):6.
- Palmer, N. (1992). Nonerosive arthritis. En: Jubb, K.; Kennedy, P.; Palmer, AND. *Pathology of domestic animals*, en Silva-Molano, R. F., & Loaiza-Echeverri, A. M. (2007). Piómetra en animales pequeños. *Vet Zootec*, 1(2), 71-86.

- Purswell, B. (1997). Pyometra and Cystic Endometrial Hyperplasia. Leib, MS; Monroe, WE Practical Small Animal Internal Medicine. Philadelphia, USA: WB Saunders, 422-426.
- Root, M. (1998). Piómetra e Hiperplasia Endometrial Quística. Tilley, L.; Smith, F. La consulta veterinaria en cinco minutos. Buenos Aires, República Argentina: Intermedica, 984-985.
- Root, M. (2007) Hiperplasia endometrial quística y piómetra. *Tratado de Medicina Interna Veterinaria* 6 (2):1676-1680.
- Rootwelt-Andersen, V. y Farstad, W. (2006). Tratamiento de la piometra en la perra: una encuesta entre los practicantes noruegos de pequeños animales. *Revista europea de práctica de animales de compañía*, 16 (2), 195-198.
- Romagnoli, S. (2002, October). Canine pyometra: pathogenesis, therapy and clinical cases. *In 27th WSAVA Congress*, 3 (6), 3-6.
- Schlafer D. (2012). Diseases of the canine uterus. *Reprod Dom Anim* 47 (6), 318 -322.  
Doi: 10.1111/rda.12064
- Sheri R. (2008). La uremia aguda en gatos. *Veterinary focus* (18), 31-38.



Shia, C. (2011). The leve lof vasopressin is not solely resulted from the concentration of endotoxin but proportional to creatinine in dogs with pyometra. *Pakistan Veterinay Journal*. En línea.

Slatter, D. (1998). *Manual de cirugía de pequeños animales*. (2): 1545-1549

Smith, FO (2006). Piometra canina. *Teriogenología*, 66 (3), 610-612.

Stone, E. (1998). Piómetra, en: Slatter, D. H. (1989). Texto de cirugía de los pequeños animales (No. SF 991. S5418 1989).

Ström Holst, B.; Bergström, A.; Lagerstedt, A.S.; Karlstam, E.; Englund, L.; Båverud, V. (2003). Piómetra en animales pequeños Characterization of the bacterial population of the genital tract of adult cats. *American Journal Veterinary Research*. 64 (8). pp.963-968

Silva Molano, R. F., & Loaiza-Echeverri, A. M. (2007). Piómetra en animales pequeños. *Vet Zootec*, 1(2), 71-86.

Trasch, K., Wehrend, A., & Bostedt, H. (2003). Follow-up examinations of bitches after conservative treatment of pyometra with the antigestagen aglepristone. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 50 (7), 375-379.

Ververidis, HN, Boscos, CM, Stefanakis, A., Saratsis, P., Stamou, AI y Krambovitis, E.

(2004). Estradiol-17 $\beta$  sérico, progesterona y las respectivas concentraciones de receptor de citosol uterino en perras con piometra espontánea. *Teriogenología*, 62 (3-4), 614-623.

Wykes, P.; Olson, P., en Bloomberg, M. S., Bojrab, J. M., & Smeak, D. D. (1996).

Fisiopatología y clínica quirúrgica en animales pequeños (No. V630 BOJf).