

**PIÓMETRA EN HEMBRA CANINA, REPORTE DE CASO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

**BREYNER RESTREPO TORRES**

**ASESOR**

**JAIME HUMBERTO LONDOÑO PUERTA**

**MV MSc. PEQUEÑAS ESPECIES ANIMALES**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**MEDICINA VETERINARIA**

**CALDAS- ANTIOQUIA**

**2023**

## Tabla de contenido

Resumen .....	6
Introducción .....	7, 8
Objetivos.....	9
Objetivo general .....	9
Objetivos especificos .....	9
Marco teórico .....	10
Etiología.....	10,11,12,13
Signos clínicos.....	14,15
Epidemiología.....	16,17
Fisiopatología.....	17,18,19,20
Ayudas Diagnósticas.....	20,21,22
Diagnósticos diferenciales.....	22
Tratamiento.....	22,23,24
Presentación del caso.....	25
Anamnesis .....	25
Examen físico .....	26
Lista de problemas .....	27
Lista maestra.....	27
Diagnosticos diferenciales.....	27
Plan terapeutico .....	28
Ayudas diagnosticas .....	28

<b>Reporte ecografico .....</b>	<b>30</b>
<b>Preparación pre quirúrgica.....</b>	<b>33</b>
<b>Procedimiento quirúrgico.....</b>	<b>33</b>
<b>Postquirúrgico.....</b>	<b>33</b>
<b>Discusión .....</b>	<b>36,37,38,39</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>40</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>41,42,43,44</b>

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1. Tabla de agentes etiológico.....</b>	<b>13</b>
<b>Tabla 2. Signos clínicos más comunes.....</b>	<b>16</b>
<b>Tabla 3. Examen físico especial.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 4. Lista de problemas y lista maestra.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 5. Resultado de laboratorio.....</b>	<b>28,29</b>

## Lista Imágenes

<b>Imagen 1. Ecografía. ....</b>	<b>29</b>
<b>Imagen 2. Día de evolución.....</b>	<b>32</b>
<b>Imagen 3. Día de evolución.....</b>	<b>32</b>
<b>Imagen 4. Procedimiento quirúrgico.....</b>	<b>34</b>
<b>Imagen 5. Post quirúrgico.....</b>	<b>35</b>
<b>Imagen 6. Post quirúrgico.....</b>	<b>35</b>

## Resumen

La hiperplasia endometrial quística (HEQ) corresponde a un cambio patológico progresivo, producto de mediación hormonal en el revestimiento uterino (Root, 1998). El piómetra es el estado severo de un proceso patológico manifestado como HEQ (Niskanen & Thrusfield, 1998), y que se define como “la acumulación de material purulento en el interior del lumen uterino” (Purswell, 1997; Hedlund, 1999).

El complejo hiperplasia endometrial quística (HEQ)-piómetra, es una afección del útero que afecta a perras y gatas, alterando la capacidad reproductiva de la hembra, asociada de forma usual a una complicación infecciosa con E.coli que a su vez puede conducirla a la muerte.

En el siguiente manuscrito se describe el caso de una perra de 8 años con piómetra y mediante revisión de literatura se relaciona la etiología, los signos clínicos, factores predisponentes, diagnóstico y tratamiento con la discusión del caso, con el objetivo de aplicar los conocimientos, habilidades y destrezas aprendidas durante el proceso de formación y desarrollando la práctica empresarial en la clínica Los Rosales cumplir los requisitos para optar al título de médico veterinario.

## Introducción

El complejo HEQ ( hiperplasia endometrial quística)-piómetra es la condición patológica del útero más relevante en pequeños animales (Kida et al., 2006). Durante el ciclo estral, el útero canino sufre una serie de cambios morfológicos bajo la influencia de la progesterona (P4) y los estrógenos (E2), la HEQ se produce como una respuesta anormal del útero a estas hormonas ováricas, en especial a la progesterona durante la fase lútea, lo cual ha sido considerado como la fase inicial en el desarrollo del piómetra (De Bosschere et al., 2001). El piómetra puede presentarse con cérvix abierto y cursa con secreción vaginal purulenta, o cerrado, sin descarga vaginal, dependiendo de esta la sintomatología puede ser más o menos fuerte.

Es una enfermedad común en perras y gatas adultas sin esterilizar, su diagnóstico es menos frecuente en otras especies de animales. La enfermedad se caracteriza por una infección bacteriana supurativa aguda o crónica del útero después del estro, con acumulación de exudado inflamatorio en la luz uterina y una variedad de manifestaciones clínicas y patológicas, a nivel local y sistémico que pueden ser causa de muerte (Hagman, 2018).

La contaminación bacteriana proveniente de la vagina, y da como resultado una colecta uterina purulenta asociada a E.coli, pero pueden proliferar otras bacterias (Johnston y col., 2001).

En el presente trabajo se aborda el caso clínico de un paciente pitbull hembra de 8 años con piómetra, a la cual se le realiza ovariectomía, se describen los signos clínicos, los factores predisponentes, diagnóstico y tratamiento basado en revisión de literatura y relacionarlo con la discusión con el propósito de culminar los requisitos para optar al título de médica veterinaria.



## Objetivos

### Objetivo general

Mediante la aplicación de conocimientos, habilidades y destrezas aprendidas durante el proceso de formación, desarrollar la práctica empresarial en la clínica Los Rosales y cumplir los requisitos para optar al título de médico veterinario

### Objetivos específico

- ✓ Conocer los signos clínicos de un paciente con piómetra.
- ✓ Describir un caso clínico de un paciente con piómetra.
- ✓ Comparar el caso clínico con literatura actualizada sobre piómetra en perras.
- ✓ Comprender la fisiopatología de un paciente con piómetra.

## Marco teórico

La HEQ es una enfermedad subclínica caracterizada por la proliferación e hipersecreción de las glándulas endometriales, lo que da lugar a la formación de quistes llenos de líquido. La HEQ por sí sola no se asocia con ningún signo más allá de la infertilidad. Se considera un estadio inicial que puede progresar hacia el piómetra una vez ocurrida la contaminación bacteriana en el útero (Bojrab. M. J, 2011).

El complejo (HEQ) – piómetra canino, es una enfermedad caracterizada por la inflamación del útero con acumulación de exudados bacterianos, ocurre de forma usual en la fase lútea del ciclo estral y las toxinas que se producen pueden ser diseminadas por varios sistemas del organismo generando una sepsis poniendo en riesgo la vida ( Coggan, . 2002).

El piómetra es caracterizado por contenido uterino purulento y evidencia histológica de grados variables de infiltrado de células inflamatorias como neutrófilos, linfocitos, células plasmáticas y macrófagos en el endometrio, en casos severos, en el miometrio (Nelson. R, Couto. G 2009).

### **Etiología**

Durante el ciclo estral, el útero canino sufre una serie de cambios morfológicos bajo la influencia de la (P4) y los E2 (De Bosschere et al., 2001). El E2 incrementa el número de receptores de P4 en el útero (Nelson & Couto, 2000) y causa dilatación del

cérvix, aumentando de esta manera la posibilidad de que las bacterias que forman parte de la flora normal de la vagina asciendan hacia el interior del útero (Kennedy et al., 1992; Ververidis et al., 2004).

Este proceso se desarrolla durante el diestro o durante el periodo posterior al parto, periodo en el cual el aporte de progesterona por parte del cuerpo lúteo ovárico, es prolongado, la única excepción a esta regla ocurre cuando la infección progresa de manera lenta y el diestro ha terminado antes de confirmar el diagnóstico (Silva, 2004).

La concentración plasmática de P4 en la perra en anestro es baja ( $< 0.5$  ng/ml), se mantiene por debajo de 1.0 ng/ml en el proestro, y con posterioridad empieza a elevarse al inicio del estro por lo general hasta más de 2 ng/ml; durante el estro y las primeras semanas del diestro, la concentración de la hormona sigue en aumento y es seguida por una meseta sanguínea, y luego tiene un retorno lento a las cifras basales; la concentración que regresa a menos de 1 ng/ml indica el término del diestro; en perras normales alrededor de 9 a 12 semanas después de la ovulación (en cada ciclo ovárico), la concentración plasmática de P4 aumenta y a menudo supera 40 ng/ml (Feldman & Nelson, 2000). Las infecciones uterinas ocurren durante esta fase (diestro) o durante el periodo posterior al parto (Purswell, 1997).

Si bien el piómetra se desarrolla durante la fase lútea y está asociada a HEQ causada por repetida exposición del endometrio a la progesterona, se ha encontrado que las concentraciones plasmáticas de P4 son similares durante dicho periodo en perras sanas y en caninas con piómetra (Heiene et al., 2004).

Los E2 actúan uniéndose a receptores específicos que están presentes en las células endometriales, induciendo en éstas la síntesis de receptores intracelulares para P4; además, causan dilatación del cérvix, aumentando de esta manera la posibilidad de que las bacterias que forman parte de la flora normal de la vagina asciendan hacia el interior del útero (Kennedy et al., 1992; Ververidis et al., 2004). Se puede concluir que las hormonas ováricas están implicadas en la patogenia del piómetra (De Bosschere et al., 2002), y con las investigaciones se ha reafirmado el hecho de que la ovariectomía bilateral previene el desarrollo de la enfermedad (Hagman, 2004).

Otro factor que podría desarrollar un papel importante en el desarrollo de HEQ – piómetra es el factor de crecimiento insulínico I (IGF-1), porque es considerado el principal factor de crecimiento con alto efecto mitogénico en el útero; los altos niveles en los que se encuentran alrededor de las células epiteliales del endometrio en perras con HEQ podrían indicar que juega un papel importante en el desarrollo de HEQ (De Cock et al., 2002).

El producto de la secreción de las glándulas, al comienzo es estéril, contiene nutrientes y pH favorable para el crecimiento bacteriano y el proceso se asienta con la disminución de la respuesta inflamatoria (Sugiura et al., 2004). Esto puede redundar en el desarrollo de la HEQ con la acumulación de líquido en las glándulas endometriales y lumen uterino (Nelson & Couto, 2000).

Las bacterias que se encuentran con mayor frecuencia en el piómetra son Gram negativas, contienen endotoxinas que se liberan durante el crecimiento o la muerte bacteriana, y la endotoxina presente en el torrente sanguíneo es un potente inductor de inflamación sistémica; varios estudios han informado que la mayoría de los perros con

piómetra también sufren de sepsis, que es una enfermedad grave que puede generar disfunciones orgánicas y llevar a la muerte del animal (Jitpean, 2014)

**Tabla 1.**

**Agentes etiológicos más comunes en esta enfermedad**

<b>ORGANISMOS</b>	<b>Organismo Proporción en hembras (%)</b>
Escherichia coli	65–90
Staphylococcus spp	2-15
Streptococcus spp	4-23
Pseudomonas spp	1-8
Proteus spp	1-4
Enterobacter spp	1-3
Nocardia spp	1
Pasteurella spp	1-2
Klebsiella spp	2-14
Cultura mixta	4-16
Sin crecimiento	10-26
Mycoplasma spp, Enterococcus spp, Clostridium perfringens, Corynebacterium spp, Citrobacter spp, Moraxella spp, Edwardsiella spp y otras	<1

(Hagman, R 2018).

## Signos Clínicos

Las manifestaciones clínicas llegan a ser evidentes durante el diestro o al inicio del anestro (Nelson & Couto, 2010) y se relacionan de forma directa con la producción de toxinas e indirectamente con la liberación de mediadores de la inflamación (Faldyna y col., 2001; Haas y col., 2016 citado en Sánchez Riquelme & Arias Ruiz, 2017).

Cabe destacar que uno de los aspectos principales, en cuanto a la presentación de signos clínicos en hembras con piómetra, es el grado de abertura del cérvix durante el desarrollo de la patología (CITA, año)

El piómetra se clasifican como de cérvix abierto y cerrado, de acuerdo con la presencia o ausencia de descarga vulvar; el verdadero estado cervical y su permeabilidad rara vez se investigan; no obstante, suele persistir el término a cuello abierto y a cuello cerrado (Nelson & Couto, 2000). La paciente puede presentar secreción vaginal purulenta, pudiendo ser a veces sanguinolenta, o presentar distensión abdominal franca (Hedlund, 1999).

El piómetra de cérvix abierto ocurre en el 85% de las perras y el 68% en las gatas; los signos clínicos de piómetra de cuello abierto varían desde leve descarga vulvar, con discreto agrandamiento del útero, hasta severos signos sistémicos en que hay depresión, anorexia, vómito y otros signos indicativos de septicemia o toxemia (Purswell, 1997). En general, los signos observados dependen del estado de permeabilidad del cérvix, como se observa en las Tablas 2 y 3 (Felmand, 2000; Feldman & Nelson, 2000).

Los animales con piómetra de cérvix cerrado tienden a presentar más signos sistémicos de la enfermedad, observándose poliuria con polidipsia en aproximadamente

el 30-50% de las perras con piómetra; seguido de infecciones urinarias en el 22 % de los animales con piómetra 38% en animales mayores de 7 años (Purswell, 1997). La fiebre se detecta sólo en el 20% de las perras y gatas afectadas (Nelson & Couto, 2000)

El diagnóstico se basa en signos clínicos y exámenes complementarios, como radiografías y ecografías abdominales, pruebas hematológicas y bioquímicas, que muestran distensión uterina por la gran cantidad de líquido en su interior (Jonhson, 1994). Aumento en la línea blanca, especialmente neutrófilos y alteraciones como azotemia.

Según los signos clínicos locales pueden distinguirse dos tipos de piómetra:

Se puede presentar también una forma:

**Aguda:** que es de rara presentación en la perra. Se asocia con septicemia, hipertermia y evoluciona hacia la muerte en pocos días. Se produce de inmediato en el post estro (Coggan, 2002).

**Subaguda o crónica:** es la más frecuente. Puede producirse en cualquier momento del diestro. Se genera una insuficiencia renal aguda, siendo esta última la complicación más grave, y la que origina la muerte del animal (Coggan, 2002)

**Tabla 2.****Signos clínicos más comunes en esta enfermedad**

<b>HISTORIA DEL CASO Y SIGNOS CLÍNICOS</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Secreción vaginal	57–88
Letargo / depresión	63–100
Inapetencia / anorexia	42–87
Polidipsia	28–89
Poliuria	34–73
Vómitos	13–38
Diarrea	0-27
Membranas mucosas anormales	16–76
Deshidratación	15–94
Útero agrandado palpable	19–40
Dolor a la palpación abdominal	23–80
Cojera	16
Abdomen distendido	5
Fiebre	32–50
Hipotermia	3–10
Taquicardia	23-28
Taquipnea	32–40
Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica	57–61

(Hagman, R 2018)

### **Epidemiología**

El piómetra es una de las enfermedades más comunes en las perras sin esterilización previa, afecta aproximadamente al 25% de esta población antes de los 10 años (Highland, 2014); pero puede ocurrir a cualquier edad, después de la presentación del primer estro, con un rango reportado de edad entre 6 meses y 16 años, aunque la enfermedad espontánea ocurre más en perras sobre 6 años, dentro de las ocho semanas después del último estro (Smith, 2005).



La HEQ- piómetra se observa poco en las perras menores de 4 años (Rabelo, 2011). No hay predisposición racial en perras, aunque algunos informes indican un riesgo superior en determinadas razas (Golden Retriever, Schnauzer miniatura, Irish terrier, San bernardo, Leonberger, Airedale terrier, Cavalier King Charles Spaniel, Rough Collie, Rottweiler, Boyero bernés y Cocker spaniel inglés) (Fossum, 2009).

El piómetra por lo usual ocurre varias semanas de 4 a 8 después del estro o luego de inyecciones abortivas o de administración de estrógenos o progestágenos exógenos (Álvarez, 2009).

### **Fisiopatología**

La excesiva influencia de progesterona o una respuesta exagerada a la misma, inducen a que el tejido glandular uterino se vuelva quístico, edematoso y engrosado, lo que origina acumulación de líquido en las glándulas endometriales y en el lumen uterino, el drenaje está impedido por la inhibición progestacional de la contractibilidad miometrial; al disminuir la motilidad uterina se origina un incremento de glándulas uterinas, incrementa su actividad secretora y hace que el cérvix se encuentre cerrado durante la fase lútea (diestro), las secreciones proveen un excelente microambiente para el desarrollo bacteriano, el cual se incrementa por la inhibición de la respuesta leucocitaria en el interior del útero (Silva. R, Loaiza. A, 2007). La progesterona disminuye la función inmune al reducir la quimiotaxis para los neutrófilos y la fagocitosis, y aumenta la adherencia bacteriana al endometrio (Bojrab. M. J, 2011).

La infección bacteriana es una condición secundaria, las bacterias ascienden a través del cuello uterino durante el celo; las perras con hiperplasia endometrial quística parecen ser incapaces de eliminar las bacterias que pueden sobrevivir en el fluido quístico (Coggan. J, Melville. P, Oliveira<sup>2</sup>. C, Faustino. M, Moreno. A & Benites. N. 2008).

Las toxinas bacterianas, especialmente endotoxinas asociadas con *E. coli*, pueden absorberse a través del útero y causar síntomas sistémicos de endotoxemia. (Silva. R, Loaiza. A, 2007). Parte de este contenido uterino puede filtrarse a través del cérvix y presentarse como una descarga vulvar, con un alto contenido de neutrófilos; 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 tratada; la compresión o sobre distensión del útero pueden causar la ruptura de la pared con el desarrollo de peritonitis (Silva. R, Loaiza. A, 2007).

Las endotoxinas son capaces de iniciar la cascada de citocinas y la liberación de muchos mediadores inflamatorios. Se cree que estos son la causa de las reacciones inflamatorias locales y sistémicas asociadas con el piómetra. Mediadores inflamatorios como proteína C reactiva, factor de necrosis tumoral- alfa, lactoferrina y la prostaglandina F 2 alfa (PGF 2 alfa) están presentes en concentraciones séricas o uterinas mayores en perras con piómetra que en animales normales. La proteína C reactiva y PGF 2 alfa son de igual manera mayores en perras con piómetra que en perras con HEQ (Nelson. R, Couto. G, 2009).

La endotoxina lipopolisacárido (ET) es un componente de la pared celular de *E. coli* y otras bacterias Gram negativas, y es liberada cuando la bacteria muere (disrupción) o durante un vigoroso crecimiento bacteriano; estas endotoxinas van hacia el hígado por

la circulación portal y allí son eliminadas. Los efectos sistémicos de ET ocurren cuando la capacidad de eliminación por parte del hígado es excedida (Silva. R, Loaiza. A, 2007). El 50% de los aislamientos de E. coli en casos de piómetra contienen el factor necrotizante citotóxico (FNC) el cual reduce la integridad del epitelio endometrial (Bojrab. M. J, 2011).

La hipoglucemia es común en perras con piómetra; la sepsis y el estado de shock causan depleción de los depósitos de glucógeno, incrementan el empleo de la glucosa periférica y disminuyen la gluconeogénesis (Silva. R, Loaiza. A, 2007). La disfunción renal asociada con la piómetra puede estar causada por azotemia prerrenal que se debe a la hipoperfusión, deshidratación y estado de choque; además los antígenos bacterianos también interfieren con la capacidad de concentración tubular renal inhibiendo receptores para hormona antidiurética. (Silva. R, Loaiza. A, 2007). La azotemia prerrenal puede deberse a la deshidratación por los vómitos y pequeñas pérdidas de agua por la fiebre (Duncan, 2005).

La mayoría de las perras con piómetra son de mediana edad o más y pueden tener enfermedad renal preexistente. Además, la azotemia, la proteinuria y la isostenuria a menudo son un resultado directo de la piómetra y son potencialmente reversibles una vez que se resuelve la infección uterina. Se cree que la glomerulonefritis del complejo inmune es la causa de la azotemia y la proteinuria inducida por piómetra. La tasa de filtración glomerular disminuida es demostrable independiente de la edad, lo que indica que el piómetra, no solo la enfermedad renal preexistente, es un factor (Coggan, 2002). Se ha demostrado que la capacidad de secretar vasopresina no disminuye en estos animales, pero que los túbulos renales de las perras con piómetra no responden

adecuadamente a la vasopresina. Se cree que la endotoxina bacteriana interfiere con la respuesta tubular renal (Nelson. R, Couto. G, 2009).

### **Ayudas Diagnosticas**

El piómetra se diagnostica sobre la base de los signos clínicos, presencia de secreción vulvar séptica e identificación de un útero lleno de líquido en las placas radiográficas o ecografías abdominales (Nelson & Couto, 2000).

Un protocolo completo para perras con posible piómetra incluye una exploración física, radiografía o ecografía del abdomen, un hemograma completo, un perfil bioquímico sérico y análisis de orina, cultivo de orina y posiblemente medición de progesterona sérica. Otras pruebas complementarias se realizan según las necesidades.

**Hemograma:** Un hallazgo común en hembras con piómetra es la leucocitosis, sobre todo en aquellas que padecen piómetra a cérvix cerrado. Al efectuar el recuento diferencial, se observan neutrofilia con desviación a la izquierda y la presencia de neutrófilos tóxicos y monocitosis (Martín Angulo, 2011).

Sin embargo, con frecuencia se obtienen leucocitarios normales en caso de piómetra abierta. No se debe excluir una piómetra en animales con leucopenia o recuentos leucocitarios normales ya que se puede producir un secuestro de neutrófilos en el útero distendido que causa neutropenia a pesar de la grave infección (Fossum, 2009).

También suelen presentar anemia leve, normocítica, normocrómica y no regenerativa debido a la inflamación crónica que provoca la enfermedad con la consistencia supresión de la eritropoyesis a nivel de la medula ósea. La anemia debería resolver una vez que se corrige la piometra (Feldman & Nelson, 2007).

La deficiencia en la coagulación es infrecuentes y son secundarias a desequilibrios metabólicos pero pueden ocurrir en pacientes con afectación grave (Fossum, 2009).

Las anormalidades bioquímicas comunes incluyen hipoproteinemia, hiperglobulinemia y azotemia; las alteraciones menos corrientes incluyen incremento de la actividad de ALT y FA (secundarias al daño hepatocelular), el uroanálisis puede revelar isostenuria proteinuria en el 33% de los casos y la bacteriuria es habitual. (Gerres, 2010).

**La citología vaginal:** Revela un exudado séptico (Nelson & Couto, 2000) con una gran cantidad de polimorfosnucleares degenerados (Jeffcoate, 1999) y en ocasiones con células endometriales (Nelson & Couto, 2000). Los resultados del cultivo y prueba de sensibilidad del exudado uterino identifican el o los antibióticos apropiados.

**La radiología o ultrasonografía abdominal:** Ambas pueden realizarse para confirmar la presencia de piómetra y descartar la gestación. El examen radiográfico alcanza su valor máximo en el diagnóstico de piómetra cerrado, resultando en imágenes muy características, pues el útero aparece desde la pelvis, como una estructura dilatada, homogénea y sacular. El tamaño y el volumen del útero pueden variar, pero cuando su diámetro es considerable aparece aislado del contenido abdominal (Hardy & Senior, 1980).

La ultrasonografía puede utilizarse en cualquier momento para identificar estructuras fetales, valorar la viabilidad fetal, identificar exudados en el lumen uterino y valorar el espesor de la pared del útero y contenido en el mismo (Nelson & Couto, 2000).

### **Diagnósticos diferenciales**

Diabetes (modificaciones bioquímicas, medición de glucosa en orina). A veces puede coexistir la diabetes con la piómetra. Insuficiencia renal (urea, creatinina). La insuficiencia renal generalmente se asocia a la piómetra. Insuficiencia hepática (modificaciones bioquímicas). Cushing (pruebas de supresión para cortisol y signos asociados) (Hope,2015).

Descargas vulvares: tumores vaginales, vaginitis, peritonitis, afecciones urinarias.

Distensión abdominal: ascitis, obesidad, ruptura vesical, tumor abdominal, gestación. También se debe diferenciar de otras entidades del diestro como la pseudopreñez con la que puede coexistir (Belick,2010).

### **Tratamiento**

Como causa de la supresión de la actividad linfocítica, las perras afectadas por piómetra deben ser manejadas como pacientes inmunocomprometidas (Faldyna et al., 2001). El tratamiento de la HEQ-piómetra debe ser rápido y agresivo si se desea salvar la vida de la paciente; la septicemia o endotoxemia, o ambos, pueden presentarse en

cualquier momento (Nelson & Couto, 2000). La ruptura uterina también podría ocurrir y agravar el cuadro (Nelson, 2009).

La fluidoterapia endovenosa está indicada con el propósito de corregir las deficiencias existentes principalmente las hidroelectrolíticas a fin de mantener la perfusión tisular adecuada y mejorar el funcionamiento renal. Muchos de los cambios renales se consideran secundarios a la glomerulonefritis por complejos inmunes e interferencia de la endotoxina bacteriana con la respuesta tubular para concentrar la orina. Estas anomalías renales por lo usual son reversibles una vez que se elimina la fuente del antígeno bacteriano (Camacho, 2011).

Debe administrarse un antibiótico bactericida de amplio espectro con eficacia contra *E. coli*, Los más eficaces son: Trimetoprima-sulfonamida, Amoxicilina, Amoxicilina-clavulánico, Enrofloxacin, Cefalosporinas, Sulfonamidas. Lo ideal para elegir el más adecuado es hacer un antibiograma para ver la sensibilidad de las bacterias aisladas de la descarga vaginal antes de iniciar el tratamiento antimicrobiano (Martí Angulo, 2011).

Luego el antibiótico apropiado se continúa durante 2-3 semanas (Nelson & Couto, 2000). Debe evitarse el uso de antibióticos nefrotóxicos (Feldman, 2000) como los aminoglucósidos, cuya toxicidad renal puede empeorar la condición de una paciente con compromiso funcional renal previo (Barranco, 1998). Se ha demostrado que suelen aparecer infecciones secundarias recurrentes, lo que indica que el tratamiento farmacológico podría no eliminar la infección en todos los casos, sino que reduciría la infección a un nivel subclínico (Root, 2007).

Tan pronto como se corrige la deficiencia hídrica y se inicia la antibioticoterapia, se puede comenzar el tratamiento definitivo para la piómetra. La ovariectomía (OVH) es el tratamiento de elección, porque la extirpación quirúrgica es inmediata, a diferencia de la evacuación de los contenidos uterinos infectados con terapia médica. A pesar de realizar una OVH, se calcula una morbilidad del 5-8% y una mortalidad del 4-20% debido a los graves disturbios metabólicos que desencadena la piómetra (Nelson & Couto, 2000). La extirpación quirúrgica del útero infectado debe hacerse dentro de 6 a 12 a 15 horas, o incluso antes, si el útero está en riesgo de ruptura (Rabelo, 2005). Se deben tomar precauciones cuando se manipula el útero friable y dilatado (Root, 2007).



## Presentación del caso clínico

### Reseña y anamnesis:

**Paciente:** Cona      **especie:** canino      **Sexo:** hembra de años.      **Raza:** pitbull

**Peso:** 30kg      **Estado reproductivo:** entera.      **Fecha de último calor:** hace 1 mes

**Vacunación y desparasitación:** vigente.

**Motivo de consulta:** el 19 de abril la paciente ingresa a consulta 8 am, porque hace una semana no consume nada de comida, le dimos caldo de pollo y comió un poco, esta decaída y además ha presentado varios episodios de vomito durante la semana. No quiere caminar y toca llevarle el agua y además a veces hay que cargarla hasta la calle para que haga sus necesidades, respira muy rápido y se enrosca o dobla como si tuviera dolor, y ha defecado 3 veces durante la semana

### Examen físico general:

- ✓ **Peso:** 30 kg,
- ✓ **Condición corporal:** 4/5
- ✓ **Frecuencia Cardíaca:** 130 lpm
- ✓ **Frecuencia Respiratoria:** 24 rpm
- ✓ **Membranas Mucosas:** P/H/B
- ✓ **Temperatura:** 39. 6° C
- ✓ **Tllc:** 4 segundos
- ✓ **actitud:** decaída
- ✓ **retorno pliegue cutáneo:**3 seg

**Tabla 3.****Examen físico especial****N (normal), A (anormal), NE (no evaluado)**

<b>Parámetro</b>	<b>N</b>	<b>A</b>	<b>NE</b>
Órganos de los sentidos	X		
Piel y pelaje	X		
Ganglios linfáticos	X		
Sistema linfático	X		
Sistema tegumentario	X		
Sistema cardiovascular		X	
Sistema respiratorio	x		
Sistema digestivo		X	
Sistema musculoesquelético	X		
Sistema nervioso		x	
Sistema urinario	X		
Sistema reproductivo		x	

**Hallazgos anormales:**

Paciente moderadamente letárgica con respuesta a estímulos, sin capacidad de posicionarse y caminar por sí sola, presenta mucosas pálidas y secas, tiempo de llenado capilar y retorno del pliegue cutáneo retrasados presentando una deshidratación aproximada del 7%. A la palpación manifiesta dolor generalizado principalmente entre la región epigastrio e hipogastrio con distensión abdominal marcada y se observa una leve secreción a nivel vulvar.

Tabla 4.

<b>Lista de problemas</b>	<b>Lista maestra</b>
1. fiebre	<b>I.Sistema cardiovascular: 1,2</b>
2. Deshidratación 7%	
3. Dolor generalizado	<b>II. Sistema reproductivo:3,7,8</b>
4. letargia	
5. Emesis (anamnesis)	<b>III. sistema digestivo:2,3,5,6,7</b>
6. Inapetencia (anamnesis)	
7. Distension abdominal	<b>III. Sistema nervioso: 3,4</b>
8. Secreción vulvar	

#### **Diagnósticos diferenciales:**

- I. Piómetra
- II. Obstrucción por cuerpo extraño
- III. pancreatitis
- IV. cistitis
- V. vaginitis
- VI. Peritonitis

### Plan terapéutico:

Debido al estado del paciente se decide realizar tratamiento ambulatorio por 1 día con intervalo de 12 horas, debido a que su tutor no tenía los recursos económicos suficientes para realizar el tratamiento intrahospitalario. Y se le programa adicionalmente cirugía de esterilización para evitar futuras complicaciones.

Se canaliza vena Cefálica derecha de MAD con catéter G22, se toma muestra de sangre para perfil básico (Pp1) y se le programa ecografía abdominal en la noche. Con los datos obtenidos de estos estudios se confirma la sospecha de una piómetra.

### Ayudas Diagnosticas

Tabla 5. Hemograma canino

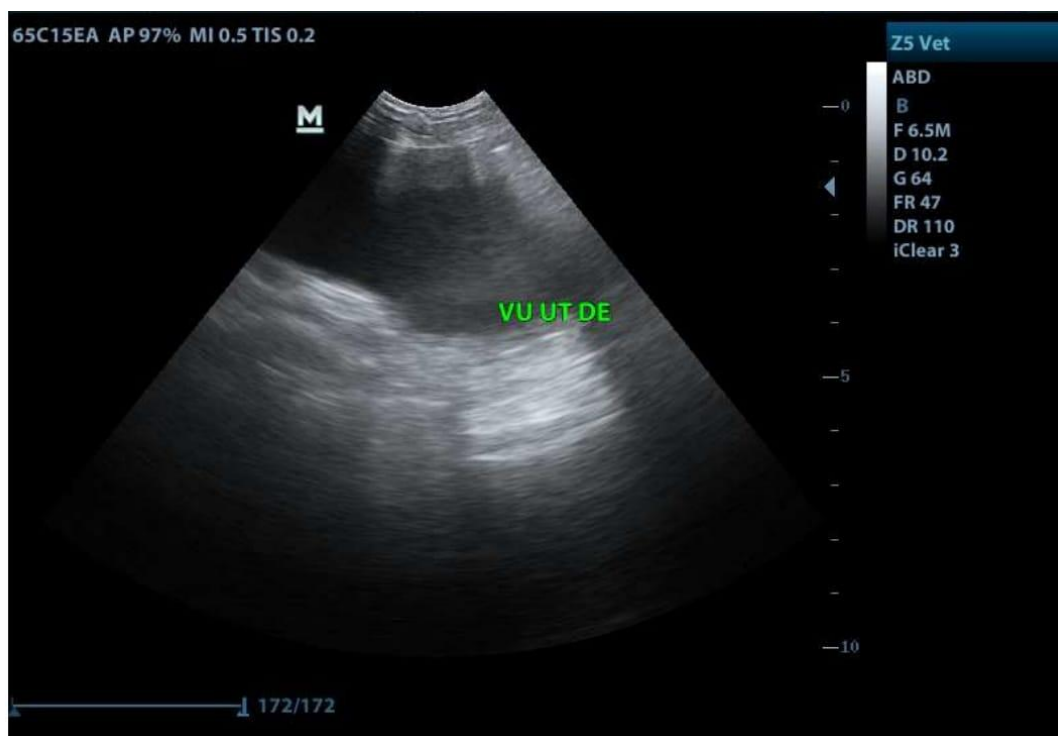
Parámetro	resultado	Unidad	Rango de referencia
Recuento de eritrocitos	5,89	106 / $\mu$ l	4,95 – 7,87
Hemoglobina	14,3	g/dL	12,0 – 18,9
Hematocrito	42,4	%	35,0 – 57,0
VCM	72,1	fL	66,0 – 77,0
HCM	24,3	pg	21,0 – 26,2
CHCM	33,8	g/dL	32,0 – 36,3
RDW	12,4	%	12,0 – 15,7
Recuento de leucocitos	<b>24,0</b>	103 / $\mu$ l	5,0 – 14,1
Neutrófilos %	80,0	%	58,0 – 85,0
Eosinófilos %	1,9	%	0,0 – 9,0
Basófilo %	0,0	%	0,0 – 1,3
Linfocitos %	13,6	%	8,0 – 21,0
Monocitos %	4,5	%	2,0 – 10,0
Bandas %	0,0	%	0,0 – 3,0
Neutrófilos	<b>19,2</b>	103 / $\mu$ l	2,9 – 12,0
Eosinófilos	0,46	103 / $\mu$ l	0,0 – 1,3
Basófilos	0,00	103 / $\mu$ l	0,0 – 0,1

Linfocitos	3,26	103 / $\mu$ l	0,4 – 2,9
Monocitos	1,1	103 / $\mu$ l	0,1 – 1,4
Bandas	0,0	103 / $\mu$ l	0,0 – 0,5
Recuento de plaquetas(manual)	160	mm <sup>3</sup>	211 – 500
VPM	9,6	fL	8,9 – 17,5
Proteínas totales	6,4	g/dL	5,4 – 7,5
<hr/>			
Creatinina	1,28	mg/dl	0,5 – 1,5
ALT	27	U/L	17 – 78

- ✓ **Morfología eritrocitaria:** Normal
- ✓ **Morfología leucocitaria:** Leucocitosis confirmada por extendido con neutrofilia.
- ✓ **Morfología plaquetaria:** trombocitopenia confirmada

## Ecografía

### Imagen 1.



**El informe de ultrasonografía describe:**

**HÍGADO:** Ecogenicidad, ecotextura regular, contornos definidos, dimensiones conservadas.

**VESÍCULA:** Contenido anecoico, paredes regulares y delgadas.

**BAZO:** Ecotextura, ecogenicidad y tamaño conservado.

**RIÑONES:** Adecuada diferenciación y relación corticomedular, no hay evidencia de pielectasia o nefrolitiasis, ecogenicidad y tamaño conservado, bordes regulares.

**VEJIGA:** Escasa cantidad contenido anecogenico, engrosamiento mural aparente, ausencia de polipos, masas.

**ESTOMAGO:** Contenido intraluminal mixto, transito conservado.

**INTESTINO:** Ecoestructura, tránsito y grosor mural conservados.

**PÁNCREAS:** Ecotextura regular, homogénea, isoecoico al mesénterio y tamaño conservado.

**UTERO:** Abundante cantidad de contenido anecogenico con aumento en grosor mural.

**CONSIDERAR:** Hiperplasia endometrial, piometra. cistitis. hepatopatía metabólica.

**Pronostico:**

Reservado

**Tratamiento:**

El día de la consulta se instaura tratamiento con:

Hidratación a reposición del 7% y mantenimiento 40ml/kg/día = 3300ml/día. Se administra el 50% las primeras 3 horas y el resto en la próxima visita (tarde y noche)

Ampicilina+sulbactam (20mg/kg): 2ml cada 12hr

Dipirona (28 mg/ kg): 1,7 ml cada 12 hr

Omeprazol 1mg/kg/iv/SID

Metronidazol (25 mg/kg): 180 ml cada 12 hr

Ondansetron (0.5 mg / kg ): 3,3 ml cada 12 hr.

**Notas de progreso (SOIP)****Primer día de evolución (24 horas):**

**S:** Paciente decaída, alerta y tranquila a la manipulación, el propietario informa que comió un poco de pollo con caldo en horas de la tarde y tipo 6 pm se le ofreció de nuevo y no quiso comer, consume mucha agua y no ha vuelto a tener vómitos, a orinado en varias veces y defeco una sola vez. Ya camina un poco más y se ve un poco más animada.

**O:** FC: 128 LPM    FR: 34 RPM    TLLC: 2 SEG    MM: R/S    T°: 38.8°C, Presenta distensión abdominal a la palpación. Se le realiza ecografía abdominal y se evidencia recolecta uterina, además el hemograma muestra que tiene una leucocitosis con neutrofilia, y una trombocitopenia.

**I:** diagnóstico definitivo: Piómetra, pronóstico reservado

**P:** Vía venosa permeable, se continúa con el tratamiento instaurado, Se le reporta el resultado a la propietaria y se le indica realizar cirugía (OVH) lo más pronto posible, quien acepta. Y se le programa cirugía para el día 20 de abril a las 9 am.

**Imagen 2.**



**Imagen 3.**





## **Preparación prequirúrgica**

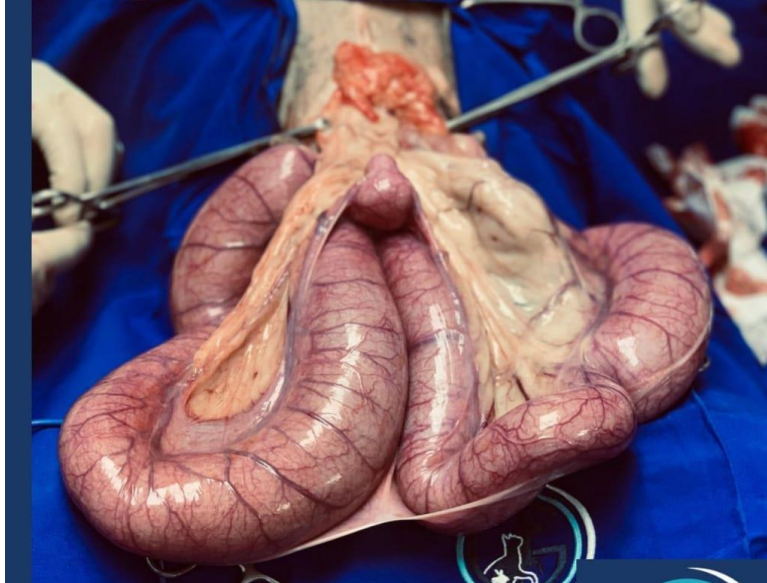
Paciente se canalizó con catéter #22, se premeditó con ketamina a dosis de 1mg/kg mg/kg/IV y Fentanilo a dosis de 3mcg/kg/iv, se ingresó a quirófano y se indujo con Propofol a dosis de 4mg/kg/IV, se realizó intubación endotraqueal con traqueo tubo #9, se administró una dosis de Meloxicam a 0.2 mg/kg/IV y de Amoxicilina LA 15 mg/kg/sc. Se posiciona en decúbito dorsal, se realiza tricotomía y antisepsia con jabón a base de clorhexidina. Se mantiene con Isoflurano a una CAM de 2.5 y infusión de Fentanilo a 3mcg/kg/hr. Como medicamentos adicionales, se administró las dosis de Metronidazol, Omeprazol y Dipirona que tenía anteriormente instaurada.

## **Procedimiento quirúrgico**

Se realizó abordaje abdominal ventral por la línea alba, se revisó la cavidad abdominal y se procedió a exteriorizar el útero, el cual se observó muy aumentado de tamaño con abundante contenido y de paredes muy delgadas, se realizó ligadura del paquete vascular ovárico del lado derecho con Ácido poliglicolico 2/0 y se retiró, se hizo el mismo procedimiento con el lado izquierdo. Se ubico el cérvix y por encima de él se realizó ligadura con Ácido poliglicolico 2/0. Se retira ambos ovarios y cuernos uterinos.

La pared abdominal se cerró con un patrón de sutura continuo simple con Ácido poliglicolico 2/0, el tejido subcutáneo se cerró con el mismo patrón y tipo de sutura, la piel se suturo con poliamida 2/0 con un patrón simple continuo.

**Imagen 4.**



### **Postquirúrgico**

Paciente se recupera satisfactoriamente, se retira catéter y se envía con medicación oral.

- I.** Omeprazol 1mg/kg/vo/sid/8dias
- II.** Cefalexina 25mg/kg/vo/bid/8dias
- III.** Metronidazol 25mg/kg/vo/bid/5dias
- IV.** Meloxicam 0.1mg/kg/vo/sid/4dias
- V.** Clorhexidina spray /tópico/bid/10dias

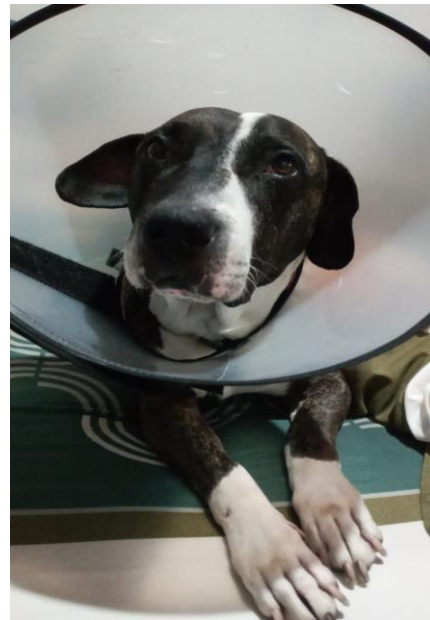
**Nota:** uso de collar isabelino durante 10 días.

Retiro de puntos en 10 días.

**Imagen 5.**



**Imagen 6.**



## Discusión

El complejo hiperplasia endometrial quística - piómetra, es una enfermedad hormonal dependiente de progesterona que afecta a nivel del útero de la perra. Este proceso infeccioso compromete la capacidad reproductiva de la perra, y tiene un importante índice de mortalidad.

Estudios epidemiológicos efectuados señalan una mayor incidencia de esta en perras con edades promedio de 7-9 años, sin partos y en aquellas con tratamiento hormonales previos. Las adultas suelen presentarla por disfunción gonadal (Sorribas, 2007). Ocurre a cualquier edad, después de la presentación del primer estro, con un rango reportado de edad entre 6 meses y 16 años; la enfermedad espontánea ocurre más en perras sobre 6 años de edad, dentro de las ocho semanas después del último estro; en general, es considerada una enfermedad de perras de edad media, ciclantes, con una edad promedio al diagnóstico de 6 años (Niskanen & Thrusfield, 1998; Jayaprakash et al. 2007). La piómetra de cérvix abierto ocurre aproximadamente en el 85% de las piómetras en la perra; los signos clínicos de piómetras de cuello abierto varían desde leve descarga vulvar, con discreto agrandamiento del útero, hasta severos signos sistémicos como depresión, anorexia, vómito, diarrea y otros signos indicativos de septicemia o toxemia (Purswell, 1997). En este caso se presentó una paciente de 8 años de edad, entera, con fecha de último calor hace un mes, sin historial de partos ni administración de tratamientos hormonales previos, a pesar de que no está en la media de la edad más probable para presentar la enfermedad, es frecuente observar la infección en hembras mayores y cumplía con los demás datos que podían orientarse a un posible diagnóstico de piómetra.

Los animales con piómetra de cérvix cerrado presentan signos sistémicos de la enfermedad, observándose poliuria con polidipsia en el 30-50% de las perras; adicionalmente se presentan infecciones urinarias en el 22% (perras mayores de 7 años de edad) (Purswell, 1997). La fiebre se detecta sólo en el 20% de las perras afectadas (Nelson & Couto, 2000)

Puede tener una presentación aguda (post estro) asociada a septicemia, hipertermia y muerte; y, subaguda o crónica que aparece en cualquier momento del diestro. Entre las complicaciones se incluye insuficiencia renal aguda e incluso puede llevar a la muerte del animal.

Entre los signos clínicos la paciente presento la mayoría que reporta la literatura como: depresión, debilidad, inapetencia, vómito, polidipsia y distensión abdominal, excepto la secreción vulvar por eso la dificultad de diagnosticar lo más pronto posible ya que se reporta que la secreción vulvar está en un 85% de los casos, por lo cual solo un 15% de casos serian piómetra cerrado, que en este caso este fue el diagnóstico definitivo.

En lo que al diagnóstico se refiere, si bien en ocasiones la sintomatología es muy evidente, parece necesario realizar un hemograma y una bioquímica sanguínea, que aparte de resultar un excelente apoyo diagnóstico, nos aportan información de la gravedad de la paciente, de la afección de otros órganos y de la urgencia de actuación, siendo así mucho más sencillo orientar el tratamiento, la elección de fluidoterapia, o incluso afinar un pronóstico.

Los hallazgos más comunes del hemograma están asociados con signos de inflamación que incluyen leucocitosis que superan los 30.000/ul, pudiendo llegar hasta 100.000/ul, neutrofilia con grados variables de inmadurez celular (desviación a la izquierda), monocitosis e incremento de las concentraciones en suero de inmunoglobulinas, complejos inmunes circulantes y lisozimas. También se puede presentar anemia no regenerativa normocítica normocrómica leve (Hedlund, 1999). En este caso los valores linfocitarios están en 103/ul, a diferencia de lo reportado en la literatura no están tan elevados pero la presencia de infección es inminente en este caso, además una trombocitopenia marcada lo que indica riesgo de sangrado.

La radiología y ultrasonografía abdominal siempre deben realizarse para confirmar la presencia de piómetra y descartar la gestación temprana; la radiografía puede mostrar una densidad de tejido blando grande, tubular, compatible con crecimiento uterino (Hedlund, 1999).

Se debe destacar también la utilidad de la citología vaginal, que, aunque es poco utilizada, aporta gran información acerca del tipo de contenido que se encuentra en el útero. En este caso no se realizó citología dada la sintomatología presente y la debida urgencia con que se debe actuar.

El tratamiento de esta debe ser rápido y agresivo si se desea salvar la vida de la paciente; la septicemia o endotoxemia, pueden presentarse en cualquier momento (Olson, 1996). La fluidoterapia EV está indicada con el propósito de corregir las deficiencias existentes (principalmente las hidroelectrolíticas), a fin de mantener la perfusión tisular adecuada y mejorar el funcionamiento renal; el pronóstico empeora si no se corrige la azotemia antes del tratamiento quirúrgico (Davidson, 1995). De acuerdo

a lo reportado en la literatura, los debidos procedimientos realizados en Cona antes de la cirugía fueron de manera urgente y agresiva.

La antibioticoterapia debe comenzarse de forma inmediata; debe administrarse un antibiótico bactericida de amplio espectro con eficacia contra E. coli, en este caso, se aplico Ampicilina+sulbactam; un antibiótico de amplio espectro que actua contra bacterias gram + y gram -. (Niskanen & Thrusfield, 1998; Jayaprakash et al. 2007)

Por último, queda claro que el tratamiento de elección reportado en la literatura es el quirúrgico (ovariohisterectomía), ya que ofrece una solución rápida y drástica, eliminando por completo ovarios y útero, con todo lo que éste contiene. en este caso por haber sido un piómetra cerrado y por el estado del paciente el tratamiento fue la ovariohisterectomía, la cual no tuvo complicaciones en la anestesia ni en el procedimiento quirúrgico, ya que ofrece una solución rápida y drástica, eliminando por completo ovarios y útero, con todo lo que éste contiene. (Purswell, 1997)

## Conclusiones

Se concluye que el piómetra es una patología hormono dependiente que cursa con infección bacteriana y la incidencia de la enfermedad aumenta a medida que la hembra se hace más adulta ya que el útero ha tenido varias exposiciones a la progesterona; sin embargo puede presentarse a cualquier edad después del primer celo.

En la hembra canina hay mayor prevalencia y afectacion debido a que las gatas hembras inducen su celo y no están tan expuestas a la progesterona.

El rápido diagnóstico del piómetra es clave para que el cuadro clínico no se complique teniendo en cuenta que la no detección de este a tiempo puede conllevar a la muerte del animal.

Es importante realizar un buen examen físico que ayude a complementar las ayudas diagnósticas para la detección de Piometra, ya sea de cuello cerrado como abierto.

La ecografía sigue siendo la prueba de elección de los médicos veterinarios por su facilidad y agilidad para aproximarse al diagnóstico definitivo, esto acompañado de exámenes complementarios como lo son la bioquímica sanguínea y el hemograma, este último permitiendo el recuento leucocitario y poder confirmar así la presencia de un proceso infeccioso. A pesar de los estudios científicos y tratamientos que se han implementado para el piómetra canino, se ha llegado a la conclusión de que la mejor solución a dicho problema es la ovariectomía (OVH).



## Referencias

- Arora, N.; Sandford, J.; Browning G.F.; Sandy J.R.; Wright P.J.(2006). A model for cystic endometrial hyperplasia/pyometra complex in the bitch. *Theriogenology*. v.66, p.1530-1536, 2006
- Bocardo, M., Hamzè, A. L., & Zappa, V. (2008). Piometra: Técnicas Cirúrgicas e Clínicas para o tratamento. *Revista Científica Eletônica de Medicina Veterinária*, a. VI, (11).
- Breitkopt, M; Hoffman, B; Boestedet, H (1997) Treatment of pyometra in itches with an antiprogestin. *J Reprod Fertil* 1997; (Suppl 51), 327-331.
- Barton, C.; Cain, J. Complejo Hiperplasia Endometrial Quística – Piómetra. In: *Morgan, R. Clínica de pequeños animales*. 3.ed. Madrid: Harcourt Brace, 1999. p.595-597.
- Corrada, Y.; Arias, D.; Rodríguez, R.; Tortora, M.; Gobello, C. Combination dopamine agonist and prostaglandin agonist treatment of cystic endometrial hyperplasia–pyometra complex in the bitch. *Theriogenology*. v.66, p.1557–1559, 2006.
- Davidson, P. Tratamiento médico de la piómetra con PGF2  $\alpha$  en la perra y la gata. In: Kirk, P.; Bonagura, J. *Terapéutica Veterinaria de Pequeños Animales XII*. 12.ed. España: Interamericana McGraw-Hill, 1995. p.1081-1083.
- De Cock, H.; Ducatelle, R.; Tilmant, K.; De Schepper, J. Possible role for insulin-like growth factor-I in the pathogenesis of cystic endometrial hyperplasia pyometra complex in the bitch. *Theriogenology*. v.57, p.2271-2287, 2002.

Faldyna, M.; Laznicka, A.; Toman, M. Immunosuppression in bitches with pyometra. *Journal of animal practice*. v.42, p.5-10, 2001

Fransson, B. Systemic Inflammatory Response in Canine Pyometra, The Response to Bacterial Uterine Infection. Uppsala, Suecia: *Swedish University of Agricultural Sciences* 2003. 48p. Doctoral thesis.

Feldman, E.C.; Nelson, R.W. (1996) CEH- Pyometra Complex. En: *Canine and Feline endocrinology and Reproduction* (2da ed). WB Saunders, Philadelphia. 605- 618

Fossum. T. (2009). *Cirugía en pequeños animales*. Barcelona, España. Elsevier. 736-742

Gilbert, R. Diagnosis and treatment of pyometra in bitches and queens. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*. v.14, n.6, p.777-784, 1992.

Hagman, R.; Kindahl, H.; Fransson, B.A.; Bergström, A.; Ström Holst, B.; Lagerstedt, A.S. Differentiation between pyometra and cystic endometrial hyperplasia/mucometra in bitches by prostaglandin F2  $\alpha$  metabolite analysis. *Theriogenology*. v.66, p.198-206, 2006.

Hedlund, C. Piómetra. En: Fossum, T. *Cirugía en pequeños animales*. Inter-médica, Buenos Aires. República Argentina, 1999. p.588-593.

Jitpean. S, Holst. B, Emanuelson. U, Höglund. O, Pettersson. A, Bull. C & Hagman. R. (2014). *Outcome of pyometra in female dogs and predictors of peritonitis and prolonged postoperative hospitalization in surgically treated cases*. BMC Veterinary Research. 10(6), 1-12

Jitpean. S, PetterssoN. A, Höglund. O, Holst. B, Olsson. U & Hagman. R. (2014). *Increased concentrations of Serum amyloid A in dogs with sepsis caused by pyometra*. BMC Veterinary Research. 10(273), 1- 9

Musal, B.; Tuna, B. Surgical therapy of complicated uterine stump pyometra in five bitches: a case report. *Veterinary Medicine – Czech*. v.50, n.12, p.558-562, 2005.

Nelson, R.; Couto, G. Hiperplasia Quística Endometrial (HQE) / Piómetra. En: Nelson, R., Couto G. *Medicina interna de animales pequeños*. 2.ed. Buenos Aires, República Argentina: Intermedica, 2000. p.525-526.

Root, M. Piómetra e Hiperplasia Endometrial Quística. En: Tilley, L.; Smith, F. *La consulta veterinaria en cinco minutos*. Buenos Aires, República Argentina: Inter-medica, 1998. p.984- 985.

Rootwelt-Andersen, V.; Farstad, W. Treatment of pyometra in the bitch: A survey among Norwegian small animal practitioners. *The European Journal of Companion Animal Practice*. v.16, n.2, p.195-198, 2006.

Smith, F.O. Canine Pyometra. *Theriogenology*. v.66, p.610-612, 2006.

Smith, O. (2006). Canine Pyometra. *Theriogenology*. 66(3).610–12.

Solano, N., Cahua, J., Gonzáles, A., & Gavidia, C. (2019). Frecuencia de piometra en perras pacientes de la Clínica de Animales Menores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos durante el periodo 2009-2013. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(1), 512-516. 47

Sorribas, C. (2000). Capítulo 15: Infertilidad en la hembra. En: *Reproducción en los animales pequeños*, segunda edición (Carlos Sorribas). Intermédica. Pp: 135- 143.

Sorribas, C. (2000). Capítulo 2: Ciclo estrual. En: *Reproducción en los animales pequeños*, segunda edición (Carlos Sorribas). Intermédica. Pp: 13- 18.

Verstegen, J., Dhaliwal, G., & Verstegen-Onclin, K. (2008). Mucometra, cystic endometrial hyperplasia, and pyometra in the bitch: advances in treatment and assessment of future reproductive success. *Theriogenology*, 70(3), 364-374.

Wheaton, L. G.; Johnson, A. I.; Parker, A. J.; Kneller, S. K. (1989) Results and complications of surgical treatment of pyometra. *J. Am.An. Hosp.Assoc* .25,563-568