

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Piometra canina: impacto en la salud

Por:

MARTHA RAQUEL TÉLLEZ GIRÓN Y GARZA

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México
Agosto, 2021

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

Piomtra carina: impacto en la salud

Por:

MARTHA RAQUEL TÉLLEZ GIRÓN Y GARZA

MONOGRAFÍA

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por:



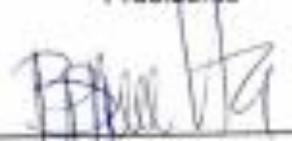
DR. OSCAR ÁNGEL GARCÍA

Presidente



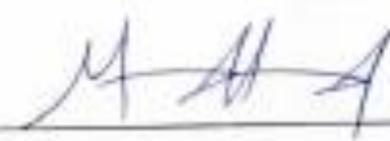
DR. RAMIRO GONZÁLEZ AVALOS

Vocal



MC. BLANCA PATRICIA PEÑA REVUELTA

Vocal



MC. MELISA CONCEPCIÓN HERMOSILLO ALBA

Vocal Suplente



MC. J. GUADALUPE GONZÁLEZ MARTÍNEZ
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México
Agosto, 2021

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

Piomtra canina: impacto en la salud

Por:

MARTHA RAQUEL TÉLLEZ GIRÓN Y GARZA

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

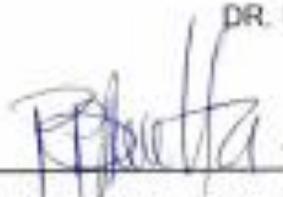
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Asesoría:



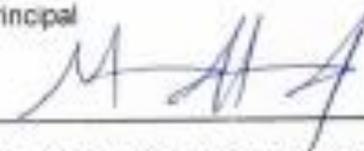
DR. RAMIRO GONZÁLEZ AVALOS

Asesor Principal



MC. BLANCA PATRICIA PEÑA REVUELTA

Coasesor



MC. MELISA CONCEPCIÓN HERMOSILLO ALBA

Coasesor



MC. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México

Agosto, 2021

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Ramiro González Ávalos por su apoyo incondicional durante mi carrera y para realizar esta monografía.

A mis maestros y maestras durante mi carrera por todo lo que me enseñaron y mucho más por la paciencia, comprensión y amistad que me ofrecieron a pesar de no ser una alumna común por mis responsabilidades familiares y laborales.

A mi querida universidad por permitirme aprender y desenvolverme mejor en lo que más disfruto que es el amor y bienestar por los animales.

DEDICATORIA

A ISABELLA MARTÍNEZ TÉLLEZ GIRÓN.

Esta carrera es para ella, para mi hija, que vivió 5 años con una mamá con poco tiempo, que hizo todo por darle las mejores atenciones en los pocos días que estuvimos juntas debido a mis horarios en la escuela y mi carga de trabajo.

Ella soporto desde los 3 años de edad y sabía y entendía que era un esfuerzo que estaba haciendo extra por lo que más me apasiona que es el bienestar animal.

Sin duda una niña fuerte a pesar de las circunstancias y que estuvo para mí cada momento que la necesite en esta jornada tan complicada.

Sé que como mamá ella ve en mí un ejemplo y siempre quise demostrarle que todo se puede lograr si se lo propone y nunca claudicar a pesar de las circunstancias.

RESUMEN

En las últimas décadas ha habido un tremendo aumento en el número de perros de casa y de perros en situación de calle, ya sean de raza o mestizos. En consecuencia, la reproducción canina se ha vuelto algo incontrolable en nuestro país. Los dueños y amantes de los perros en general son cada vez más conscientes de los problemas y enfermedades que se transmiten en nuestras calles. Las enfermedades reproductivas son cada vez más frecuentes en animales con y sin dueños. Hagman (2004) reportó que el 25% de la población de hembras caninas desarrolló piometra a los 10 años de edad, que es una tasa muy alta de incidencia en comparación con otros problemas uterinos.

La etiología exacta de la piometra es aún desconocida. En la fase inicial de la enfermedad, la estimulación del útero por progestágenos endógenos o exógenos sobre un período prolongado parece jugar un papel importante. Un útero canino bajo la influencia de la progesterona es susceptible a infecciones bacterianas, ya que la progesterona estimula el crecimiento de las glándulas endometriales y su actividad secretora, junto con el cierre cervical y la supresión de las contracciones miometriales (Noakes et al. 2001). Adicionalmente, los progestágenos tienen un efecto inhibitorio sobre la actividad leucocitaria en el útero, agregando soporte a una infección bacteriana. Como la progesterona ya es dominante durante la fase del estro cuando el cuello uterino todavía está abierto, existe un mayor riesgo de que una bacteria cause una infección. *Escherichia coli* es la bacteria que se aísla con más frecuencia, hasta en un 90% de los casos. El método preferido para establecer el diagnóstico es la ecografía (Uckmak y Cagatay 2008).

Históricamente, la piometra ha sido tratada más comúnmente con ovariectomía (OVH), una vez que la perra se ha estabilizado adecuadamente. La OVH es lo más recomendado en todos los casos.

Debido a la naturaleza insidiosa de la enfermedad y sus signos clínicos a veces equívocos, los pacientes a menudo se presentan en mal estado para anestesia y cirugía por lo cual durante los últimos 10 a 15 años, se han desarrollado otras estrategias conservadoras. El tratamiento farmacológico desempeña un papel importante en los casos de perras para crianza con el fin de proteger su potencial de reproducción. La primera propuesta médica es una terapia utilizando antibióticos individuales, sistémicos y locales (Threlfall, 1995). Sin embargo, esto generalmente conduce a un empeoramiento o retraso en la eliminación de la enfermedad, con la necesidad de un tratamiento adicional en una fecha posterior.

Palabras clave: Bacteria, Crecimiento, Infección, Progesterona, Útero.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	iii
DEDICATORIA.....	ii
RESUMEN.....	iii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 Piometra en caninos	3
2.2 Patogenia de la piometra canina.....	6
2.3 Signos clínicos de la piometra.....	9
2.4 Hematología como herramienta en el diagnóstico de la piometra	12
2.5 Estudios ultrasonográficos	15
2.6 Tratamiento de la piometra	17
2.7 Antagonistas del receptor de la progesterona combinados con prostaglandinas	20
2.8 Tratamiento antimicrobiano	22
2.9 Evaluación de enfermedades	24
2.10 Recurrencia de la piometra	25
2.11 Incidencia por edad y raza	27
3. CONCLUSIONES.....	29
4. LITERATURA CITADA	30

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Frecuencia de piometras según la edad de la perra.	4
Cuadro 2. Resultados del hemoleucograma que fue realizado en la evaluación inicial.	13
Cuadro 3. Frecuencia de piometra en perras según la raza	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Secreción purulenta en matriz con piometra.	7
Figura 2.	Matriz con piometra	10
Figura 3.	Ecografía piometra.	16

1. INTRODUCCIÓN

Mientras que el uso de estrógeno, oxitocina, testosterona y alcaloides no son exitosos, el tratamiento con PGF2 α y/o antiprogesterona es inspirador (Gobello *et al.*, 2003; Feini *et al.*, 1989; Bartoskova *et al.*, 2007; Inglaterra *et al.*, 2007). La administración de prostaglandina F2 α , causa luteolisis y por lo tanto reduce las concentraciones de progesterona en plasma (Renton *et al.*, 1993).

Las prostaglandinas también tienen una acción espasmogénica uterina que facilita la expulsión de fluido uterino. Sin embargo, cuando se usan dosis altas, las prostaglandinas también se han asociado con riesgo de rotura uterina, especialmente en casos de piometra cerrada. Además, las dosis más altas de prostaglandinas se asocian con efectos adversos incluyendo salivación, vómitos, diarrea, pirexia, algunos efectos ocasionales como son la dificultad respiratoria y casos de shock y muerte (Berchtold, 1997).

Recientemente, los usos de los antagonistas de los receptores de progesterona se han propuesto con algunos resultados controversiales. Los antagonistas del receptor de progesterona como la mifepristona (Hoffman *et al.*, 2001) o aglepristona (Wehrend *et al.*, 2003a) se unen a la progesterona receptor para evitar que la progesterona se una a su receptor para inducir la transcripción y ejercen todos sus efectos biológicos a nivel celular. En consecuencia, la ausencia de receptor, la estimulación y la activación imitan los efectos observados cuando se induce la luteolisis.

Sin duda, una enfermedad común con consecuencias fatales si no se atiende a tiempo, la esterilización de las mascotas es la principal recomendación para

prevenir esta enfermedad. El objetivo del presente trabajo es realizar una investigación documental sobre la piometra y su efecto en la salud de las hembras que padecen tal enfermedad.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Piometra en caninos

La piometra es una enfermedad metaestral común en perras adultas intactas (Dow, 1959). Se caracteriza por una infección bacteriana uterina con pus que se acumula en el útero. Varios términos, como endometritis crónica, metritis purulenta crónica o hiperplasia endometrial quística, se han utilizado en la literatura para describir esta condición (Fakuda, 2001). La enfermedad está asociada con una variedad de síntomas y es potencialmente mortal en casos severos.

Antes la literatura mencionaba una incidencia de piometra en hembras caninas en un porcentaje variable que oscilaba entre el 0,7 y el 9% (Stone *et al.*, 1988). Sin embargo, Fakuda (2001), reportó una incidencia de hasta el 15.2% en una colonia de Beagle. Egenvell *et al.*, (2001) y Hagman (2004), declararon que el 25% de las perras desarrollaron piometra a los 10 años de edad y Dow (1958), informó que las perras de edades comprendidas entre 6 y 16 años eran comúnmente afectadas con piometra. Borresen (1979), reportó que la edad promedio de 119 perras afectadas con piometra era en promedio a los 7.8 años. También se afirmó que la nuliparidad, los ciclos estrales anormales y los embarazos continuos aumentaron el riesgo de piometra. En un estudio de 30 casos reportados por Frost (1963), todos los casos tenían más de siete años de edad, Dirr (1975), también opinó que la incidencia de piometra aumentó con la edad y en perras jóvenes después del tratamiento con estrógenos.

Nelson y Feldman (1986), observaron que la piometra era principalmente una enfermedad de perras mayores y también se encontró que aumenta la incidencia

en perras más jóvenes debido al aumento del uso de estrógeno y progesterona para el tratamiento de emparejamiento.

Blendinger y Dostedt (1991), en una evaluación de 302 casos clínicos de caninos con piometra encontró que el 28.5 % de las perras tenían entre cinco y siete años, el 42.9% tenían entre ocho y diez años de edad y el 15,9% tenían entre 11 y 13 años.

Fanti *et al.*, (1992), examinaron los registros clínicos de 942 casos de piometra canina e informó que la edad de las perras afectadas osciló entre 7 y 10 años. Chastain *et al.*, (1999), opinaron que la incidencia de la piometra es más en perras nulíparas y perras mayores de 4 años. Johnston *et al.*, (2001), observaron que la piometra afecta típicamente a las perras maduras que han sufrido repetidos ciclos de estro, con una edad media de 7 años.

Cuadro 1. Frecuencia de piometras según la edad de la perra.

Variables	Observaciones (n)	Número de casos	Media=IC 95%	
Edad (años)	<1	395	1	0.3±0.00
	1-4	1,719	33	1.9±0.006
	5-8	1,294	77	6.0±0.013
	9-12	972	80	8.2±0.017
	>12	335	16	4.8±0.023
Tamaño	Pequeño(<10kg)	2,275	101	4.4±0.01
	Mediano10- 20kg)	1,243	45	3.6±0.01
	Grande(>20kg)	1,197	61	5.1±0.01
Estación del año	Invierno	1,324	52	3.9±0.010
	Otoño	1,324	61	4.6±0.011
	Primavera	728	27	3.7±0.014
	Verano	1,339	67	5.0±0.012

Algunas de las razas donde se muestra baja prevalencia son: Daschound, Caniche, Boxer y Fox Terrier, en cambio alta prevalencia lo muestran razas comunes como son los Rottweiler, San Bernardo y Gran Danes.

Después el riesgo de desarrollar piometra se incrementó en Collies, Rottweilers, Cocker Spaniels y Golden Retrievers, en comparación con la línea de base (todas las demás razas, incluidos los perros de razas mixtas).

Tasas de supervivencia indican que en promedio el 23-24% de las perras habrán experimentado piometra a los 10 años de edad. En las razas estudiadas, esta proporción osciló entre 10 y el 54%. Piometra es un problema clínicamente relevante en perras intactas. También se observó que las razas más pequeñas eran más afectadas que las razas grandes de perros. En cambio Niskanen y Thurshfield (1998), demostraron que no hay un riesgo específico por la raza para el desarrollo de piometra y concluyeron que no había ningún componente genético como factor etiológico en el desarrollo de la misma. Sevelius *et al.* (1990), opinaron que la diferencia en la incidencia de piometra en diferentes razas podría ser consecuencia de la ubicación geográfica en lugar de solo por la predisposición de la raza.

La piometra se considera una enfermedad del diestro, aunque algunas perras en anestro pueden ser diagnosticadas también. Verstegen *et al.*, (2008), informaron que aproximadamente un tercio del total de casos de piometra se encontraban en anestro y no estaba claro si los animales descritos eran observados después del final de una fase lútea normal o si había habido, al menos en algunos de los animales, un acortamiento prematuro de la fase lútea. Este acortamiento de la fase

lútea puede ser inducido por la producción de prostaglandina endógena en respuesta a la inflamación uterina.

En un estudio retrospectivo de más de 10 años, Janssens y Janssens (1991), confirmaron la evidencia del papel de los esteroides ováricos en la patogénesis de la enfermedad, como bilateralmente las perras esterilizadas nunca desarrollaron piometra. Sokolowski (1992), declaró que la piometra ocurría con mayor frecuencia en perras intactas maduras y su desarrollo dependió de los estrógenos en el útero durante el proestro y estro. Okubo *et al.*, (1995), mientras investigaban la patogenia de la piometra en 50 perras informaron el hallazgo consistente de un cuerpo lúteo en los ovarios que coincidió con el período de celo posterior de 1 a 2 semanas, según lo notificado por sus propietarios. Blendinger *et al.*, (1997), concluyeron que la piometra puede ocurrir en cualquier etapa del ciclo reproductivo y la mayoría de los animales estaban en fase de diestro.

2.2 Patogenia de la piometra canina

La piometra canina es una enfermedad que afecta a la perra intacta adulta y causa una gran variedad de signos clínicos de manera genital y sistémica. El concepto de hiperplasia endometrial quística (HEQ), fue introducida por Dow (1957), y declaró que los cambios hormonales conducen a una HEQ que predispone al útero a una infección secundaria, lo que lleva a la piometra. Antes de las investigaciones de Dow, la condición había sido descrita bajo una gran variedad de nombres.

Las teorías tradicionales sugieren que los cambios hormonales hacen que el útero sea susceptible a la infección. Este entendimiento se basó originalmente en el trabajo de Teunissen (1952), investigo la importancia del estrógeno y la

progesterona en el desarrollo de la endometritis. Ellos encontraron que los cambios inflamatorios del útero asociados con endometritis podrían ser reproducidos por inyecciones de progesterona. El estrógeno juega un papel menos importante, pero parece que aumenta la respuesta endometrial a la progesterona; y el estrógeno exógeno al administrarlo para interrumpir el embarazo, aumenta el riesgo de piometra (Bowen *et al.*, 1985). Cox (1970), opinó que la progesterona estimula la secreción glandular endometrial y suprime las contracciones del útero y por lo tanto, crea un ambiente intrauterino predisponiendo al crecimiento bacteriano.

Varios autores investigaron si la administración prolongada o excesiva de progesterona para la reproducción sería responsable del desarrollo de la piometra, pero no se pudo demostrar. De Bosschere *et al.*, (2001), afirmaron que la HEQ es causada por la presencia de numerosas criptas y quistes donde las bacterias pueden proliferar y reducir la inmunidad local dentro de los tejidos uterinos (quistes, distensión de las glándulas, fibrosis, etc.) además proporciona las condiciones necesarias para producir infecciones uterinas y esta asociación es conocida como



Figura 1. Secreción purulenta en matriz con piometra.

Sin embargo, si bien lo común es que la HEQ generalmente precede a la piometra, también es obvio que la HEQ no progresa inevitablemente a piometra en todas las perras. Esto es evidente, ya que todos los perros desarrollan HEQ con la edad, mientras que solo algunos de ellos desarrollarán piometra. Del mismo modo, la piometra puede desarrollarse en animales jóvenes que no tienen evidencia clínica o patológica de HEQ.

El trabajo reciente de Nomura y Nishida (1998), y las observaciones clínicas de Koguchi *et al.*, (1995), han sugerido que la secuencia clásica de progesterona a HEQ y posteriormente HEQ a piometra puede no ser correcta, y que la secuencia de hecho, se puede revertir con las bacterias como el factor iniciador.

La infección uterina o irritación endometrial por cuerpos extraños puede ocurrir al final del estro o durante la primera mitad del diestro, proporcionando el estímulo para una excesiva hipertrofia e hiperplasia endometrial. El aumento resultante en el endometrio, la proliferación glandular y las secreciones celulares epiteliales luminales pueden iniciar el desarrollo de una piometra o mucometra, dependiendo de si el promotor es de origen bacteriano o no. Esta hipótesis es apoyada por los resultados de experimentos realizados en perras que han demostrado que, en períodos específicos durante la fase lútea del ciclo, una variedad de sustancias físicas, biológicas y químicas proliferan en el endometrio.

Actualmente, no hay evidencia concluyente de que los cambios en los receptores hormonales sean los responsables del desarrollo de la piometra. Curiosamente, De Bosschere *et al.*, (2001), encontraron que la cantidad de estrógenos y de receptores de progesterona diferían significativamente entre el

útero de las perras con HEQ y el útero de perras con piometra, y sugirió que estas diferencias indican diferente patogenia de las dos condiciones.

En el pasado, las investigaciones de las bacterias asociadas con la piometra canina fueron pocas, sin embargo, muchos autores han reportado un predominio de *Escherichia coli* en muestras de piometra canina. Encontraron que *E. coli* se adhiere a los receptores de la progesterona en el endometrio canino estimulado y que esto podría ser la explicación para el predominio de estas bacterias. Arora (2007), encontró que ciertos serotipos de *E. coli*, por ejemplo 02, 04, 06 y 075, fueron más comúnmente asociados con la piometra que otros y la presencia de citotoxina se asoció a cambios endometriales más graves. Se sugirió que el tracto urinario puede servir como reservorio bacteriano y las bacterias ascienden hacia el útero durante una etapa susceptible en el ciclo estral.

2.3 Signos clínicos de la piometra

Los signos clínicos comunes de la piometra en las perras no se limitan al tracto genital, por ejemplo el flujo vaginal, pero si incluyen signos sistémicos como vómitos, inapetencia, poliuria, polidipsia y letargo. Se ha sugerido que los signos clínicos son más graves en casos donde el canal cervical está cerrado (Dow, 1958; Borresen, 1975). Sin embargo, el cuello uterino puede abrirse o cerrarse espontáneamente durante la enfermedad, causando intermitencia, flujo vaginal o un deterioro repentino en el estado clínico de la perra (Studdert, 1971). Low (1954), declaró que un abdomen distendido pendular asume una forma de pera, fue un hallazgo constante en la piometra canina y expresó la limitación de la temperatura corporal en el diagnóstico, ya que puede ser subnormal o moderadamente elevada.

Whitney (1956), observó que la temperatura registrada en casos de piometra canina es extremadamente variable además clasificó la hiperplasia endometrial quística-complejo de piometra en base a un examen clínico, histológico y patológico en cuatro grupos que a continuación se describen.



Figura 2. Matriz con piometra

En el grupo 1 El complejo hiperplasia endometrial quística-piometra se caracterizó por hiperplasia glandular quística de endometrio sin reacción inflamatoria superpuesta. En 53 casos, signos de la enfermedad genital estuvo ausente en todos los casos, aunque se observó una ligera descarga mucoide en algunos de los casos. En el grupo 2 hubo 22 casos en los que la lesión característica fue una infiltración difusa de células plasmáticas del endometrio superpuesta con quiste glandular. En la mayoría de los casos, el único síntoma notable fue una descarga de líquido mucoide por la vulva que variaba de color claro a rojo apagado. Muchos de los animales también mostraron evidencia de malestar y anorexia. En el grupo III la lesión característica que se encontró fue una reacción inflamatoria aguda

en el endometrio con grado variable de hiperplasia glandular quística. El edema valvular fue casi un hallazgo y la descarga valvular fue visible en solo 52 de 76 pacientes. En este grupo, hubo apatía y un cierto grado de inapetencia evidente en todos menos cuatro casos. El aumento de la sed fue notorio en 45 casos y 34 habían vomitado en algún momento durante el curso de la enfermedad. La diarrea fue un síntoma poco frecuente al estar presente en solo cinco casos. La temperatura corporal estuvo dentro de los límites normales en 15 casos, se encontró una temperatura corporal más alta en 11 casos y una temperatura subnormal en otros 6 casos. El Grupo IV consistió en 21 casos en los cuales el cuello uterino estaba completamente cerrado o parcialmente abierto. Los casos con cérvix cerrado estaban gravemente enfermos y mostraban asma, distensión abdominal, polidipsia, vómitos frecuentes y depresión marcada. Mientras que los síntomas observados en los casos abiertos solo fueron secreción vulvar y anorexia parcial.

Asheim (1963), observó que los animales con piometra exhibían signos de polidipsia, poliuria y menor capacidad de concentración de orina. Roberts (1971) declaró que la temperatura corporal en casos agudos de piometra puede ser elevada, mientras que podría ser normal en crónicas y subnormales en perras severamente toxémicas. Smith (1974), reportó los signos importantes de la piometra como apatía, debilidad de la extremidad posterior, malestar, distensión abdominal, vómitos ocasionales y renuencia a subir las escaleras.

En algunos casos se registraron vómitos, pero la temperatura corporal se mantuvo normal en todos. Nelson y Feldmen (1986), afirmaron que los signos clínicos de piometra y las anomalías en el examen físico dependen de la

permeabilidad del cuello uterino y la capacidad del cliente para reconocer el problema rápidamente. El hallazgo clínico más común en perras con piometra de cuello uterino abierto es un mal olor, flujo vaginal sanguinolento mucopurulento. En algunas perras, la cantidad de descarga es mínima y lo cual provoca que sea difícil de detectar. En otros casos, aunque el flujo vaginal no se externe, en los frotis y exámenes vaginales, se revela la presencia de exudado uterino.

2.4 Hematología como herramienta en el diagnóstico de la piometra

Los efectos sistémicos de la piometra en la perra se reflejan en varios aspectos hematológicos, la alteración más característica es una marcada elevación del recuento total de glóbulos blancos y, por lo general, un desplazamiento regenerativo en el conteo diferenciado de glóbulos blancos. El recuento promedio de leucocitos en los estudios de Rechfeld (1954), se encontró que era 44480 por cmm cuando van desde 40800 hasta 166400. Se concluyó que los neutrófilos se incrementaron, especialmente las formas inmaduras. Dow (1958), informó que en 22 casos de hiperplasia quística-piometra la lesión característica era una infiltración difusa de células plasmáticas en el endometrio. El recuento total de leucocitos varió de 12000-15000 células / mm³. Había poco cambio en el recuento diferencial de leucocitos y sin evidencia de anemia. En otros 76 casos en los que la lesión característica fue una reacción inflamatoria aguda en el endometrio, el recuento de leucocitos osciló entre 19000-145000 células / mm³. El recuento de leucocitos en casos cerrados siempre superó las 40000 células/mm³.

La leucocitosis siempre fue debido a un aumento en los neutrófilos de los cuales hasta el 35% eran formas inmaduras. No hubo evidencia de anemia en

ninguno de los casos examinados. En 21 casos de endometritis crónica, el recuento de leucocitos osciló entre 16000-28000 células/mm³ en casos abiertos y de 31000-84000 células/mm³ en casos cerrados. La leucocitosis se debió en gran medida a los neutrófilos. Sólo un animal mostró evidencia de anemia.

Cuadro 2. Resultados del hemoleucograma que fue realizado en la evaluación inicial.

Parámetros	Unidades	Valor Paciente	Valores de referencia
Hematocrito	%	49	352-52.8
Hemoglobina	%	6.7	12.7-16.3
Eritrocitos	Eri/ul	6,200,000	5,3,000,000-8,600,000
Leucocitos	Leu/ul	21.600	8.300-17.500
Neutrófilos	%	81	65-73
Eosinófilos	%	2	1-8
Linfocitos	%	17	9-26
Plaquetas	Plt/ul	267,000	160.000-525.000

Walker (1965), destacó la importancia del cuadro sanguíneo como ayuda diagnóstica en los animales con piometra, la reacción es una neutrofilia extrema con una leucocitosis que varía de 14000 a 1800 células/mm³. Whitney (1967), informó un promedio de recuento total de leucocitos de 20000 a 80000 células/mm³ con neutrofilia y linfopenia relativa.

Hardy y Osborne (1974), atribuyeron la anemia en perros afectados con piometra a la depresión tóxica de la médula ósea y / o la pérdida de glóbulos rojos

en la luz uterina. Además, informaron que la leucocitosis total era más alta en piometra cerrada que en la piometra abierta. Sandholm *et al.*, (1975), informaron que el recuento leucocítico medio en perras afectadas con piometra era de 33000 ± 15900 células/mm³ lo que era aproximadamente tres veces el valor para perras clínicamente normales. Kashinath *et al.*, (2009), en su estudio informaron leucocitosis junto con absoluta neutrofilia, linfopenia y monocitosis.

Asheim (1965), informó que los casos de piometras tóxicas con nefritis asociada tenían elevado nitrógeno ureico en sangre, hiperproteinemia, hipoalbuminemia y hiperglobulinemia. Renton *et al.*, (1971), informaron los niveles de urea en sangre en el tipo abierto y cerrado de piometra, en 21 casos abiertos los niveles de nitrógeno ureico en sangre oscilaron entre 11 y 310 mg / dl, mientras que estuvo entre 16 y 240 mg / dl en la piometra cerrada.

Buckner (1979), encontró que los niveles de nitrógeno ureico en sangre y creatinina se elevaban en perras con piometra. Cox y Joshua (1979), informaron que un ligero aumento en los valores de nitrógeno ureico en sangre (hasta 100 mg%) según lo indicado por daño renal irreversible.

Schepper *et al.*, (1986), observaron que los valores de proteína sanguínea total aumentaron en la mitad de los casos y la amino transaminasa y la lactatoaminodeshidrogenasa también aumentó en la mitad de los 96 casos estudiados. Stock y De Schepper (1987), informaron que en 83 perras con hiperplasia quística los valores mostraron una disminución de alaninaaminotransaminasa y un aumento de aspartatoaminotransaminasa y aspartatoaminotransaminasa

Stone *et al.*, 1988), (examinaron la función renal de 27 perros con piometra e informaron que el 26% eran azotémicas (creatinina sérica 1,2 mg / dl) y el valor del nitrógeno ureico sérico era superior a 27 mg / dl antes de la cirugía. Todos los perros con azotemia mostraron signos de vómitos, diarrea, deshidratación, anorexia y debilidad.

2.5 Estudios ultrasonográficos

El diagnóstico de la piometra se realiza mejor con la ayuda de una ecografía y los hallazgos típicamente incluyen un útero agrandado con cuernos tubulares llenos de líquido anecoico a hipoeicoico. Los contenidos luminales suelen ser homogéneos, pero los contenidos también pueden ser ecodensos con patrones lentos y arremolinados (Nyland y Mattoon, 2002). Wheaton *et al.*, (1989), examinaron 7 animales sospechosos de estar afectados con piometra e informaron que en todos los casos la ecografía reveló un útero agrandado. La ecografía es un procedimiento preciso para el análisis cualitativo y cuantitativo.

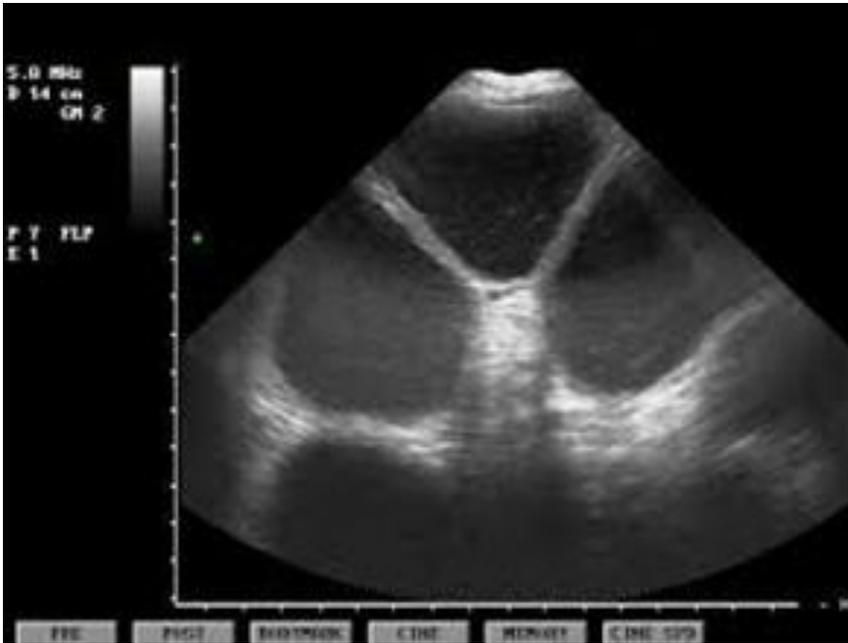


Figura 3. Ecografía piometra.

Memon y Mickelsen (1993), describieron las características ultrasónicas de piometra en una perra Golden Retriever de cuatro años en una ecografía transabdominal, observaron un gran útero lleno de líquido que involucraba ambos cuernos uterinos, el diámetro de los cuernos izquierdo y derecho eran de 4.0 y 3.2 cm respectivamente. El diagnóstico ecográfico fue posible en 31 perros (94%) y fue confirmada en la piometra. Llegaron a la conclusión de que la ecografía es un método eficiente para determinar la piometra en perras. Tello *et al.*, (1996), concluyeron que la ecografía es más eficiente que la radiografía en el diagnóstico de piometra.

Renton *et al.*, (1993), midieron los cuernos uterinos mediante ecografía antes de la aplicación de PGF2 α como tratamiento médico e informó el diámetro del cuerno uterino de alrededor de 1,5 cm. Matton y Nyland (1995), opinaron que las imágenes ecográficas del útero se realizan con una técnica mucho más específica

que permite no solo saber el tipo de piometra (mostrando si es de naturaleza tubular localizada, segmentaria o uniforme) si no que también la integridad de la pared uterina y el tipo de contenido. Fayrer *et al.*, (1991), informaron que la ecografía se puede usar para hacer el diagnóstico de piometra antes de cualquier aparición de signos clínicos, al monitorear perras sometidas a la terapia hormonal para el tratamiento de la supresión de celo o desajuste o al monitorizar perras que no presentan ciclos correctos.

2.6 Tratamiento de la piometra

El tratamiento de elección tradicionalmente ha sido la ovariectomía (Hardy y Osborne, 1974). Pero en algunos casos las perras pueden ser afectadas severamente como para sobrevivir. Los tratamientos de apoyo, como los líquidos intravenosos, a menudo se administran conjuntamente con tratamiento quirúrgico de la piometra (Johnson, 1995). También es recomendado el tratamiento farmacológico de la piometra, con compuestos que promueven la expulsión de la pus del útero, en combinación con antimicrobianos, esto es una opción en algunos casos dependiendo del estado del útero y el estado general de la perra (Meyers-Wallen *et al.*, 1986; Träsch *et al.*, 2003 y Gobello *et al.*, 2003).

El drenaje intrauterino también es una posibilidad (Funkquist *et al.*, 1983). La fertilidad puede así ser conservada, aunque disminuida, pero con alta probabilidad de recurrencia de la enfermedad (Nelson *et al.*, 1982; Meyers-Wallen *et al.*, 1986; Gilbert *et al.*, 1989; Träsch *et al.* 2003; Gobello *et al.* 2003). La primera terapia propuesta empleó simplemente el uso de antibióticos locales unicamente (Querol, 1981; Threlfall, 1995), sin embargo, esto generalmente lleva a un empeoramiento

de la enfermedad, con la necesidad de más tratamiento posteriormente. Durante los últimos 10 años, se han propuesto nuevos enfoques y muchos han reportado resultados exitosos de tratamiento médico para la piometra canina. A pesar de que estos enfoques han involucrado diferentes protocolos, todos ellos esencialmente tienen los siguientes objetivos (Verstegen *et al.*, 2008).

Tratamientos médicos más recientes y exitosos han involucrado la repetida administración de PGF2 α , que causa luteolisis y por lo tanto reduce las concentraciones de progesterona en plasma. La reducción en las concentraciones de progesterona induce la relajación cervical, una disminución de las secreciones uterinas y dado que las prostaglandinas también tienen una acción espasmogénica uterina facilita la expulsión del fluido uterino. Jackson (1979); Hubler *et al.*, (1991) y Berchtold (1997), informaron que una mayor dosis de prostaglandinas está asociada con efectos adversos sustanciales, incluyendo vómitos, esfuerzo, diarrea, pirexia, algunos problemas respiratorios ocasionales y ruptura uterina, especialmente en casos de piometra cervical cerrada que produce shock y muerte. Varios autores han informado sobre el uso de PGF2 α para tratar la piometra y los resultados han sido generalmente positivos, excepto cuando se usaron dosis altas (Fienie *et al.*, 1989; Gilbert *et al.*, 1989; Chen *et al.*, 2003; Romagnoli *et al.*, 1996 y Gabor *et al.*, 1999).

Nelson *et al.*, (1982), trataron diecisiete perras con piometra o endometritis con prostaglandina F2 α , la respuesta al tratamiento incluyó el cese de secreción uterina, disminución del diámetro uterino, reducción de la concentración de la progesterona plasmática y retorno a un leucograma normal. El tratamiento de 14 perras fue exitoso y 13 de estas perras posteriormente experimentaron estro. De

esas 13 perras, 11 fueron sometidas a cruce y 9 quedaron embarazadas. En 2 perras, la piometra se desarrolló nuevamente, dentro de las 6 semanas del siguiente estro, lo cual nos dice que las perras mayormente afectadas son susceptibles a la recurrencia de la enfermedad.

Verstegen *et al.*, (2008), en su investigación opinaron que, el tratamiento con PGF₂ α a dosis de 10 a 50 mg / kg, administrados de tres a cinco veces al día durante 3 a 7 días, se han utilizado con éxito para el tratamiento de la piometra canina, ya sea solo o en combinación con otros medicamentos, aun así se debe tener mucho cuidado al calcular la dosis, ya que el índice terapéutico es relativamente pequeño y los efectos secundarios son bastante graves cuando se usan dosis altas (más de 100 mg / kg).

La infusión intra-vaginal de prostaglandinas naturales una o dos veces al día también se ha administrado, Gaber *et al.*, (1999), lo probaron en diecisiete perras con metritis o piometra. PGF₂ α (150microgramos / kg de peso corporal) se administró una o dos veces al día mediante la infusión de 0,3 ml por 10 kg de peso corporal en la luz vaginal. Las perras también fueron tratadas con amoxicilina (15mg / kg de peso corporal / 48 horas) y/o gentamicina (4 mg / kg de peso corporal / día) administrados como inyecciones intramusculares. El éxito del tratamiento fue juzgado por el cese del flujo vaginal, la ausencia de líquido en el útero según lo determinado por la ecografía y el estado de salud general del animal. La enfermedad no volvió durante los ciclos de celo posteriores a los 12 meses después del tratamiento inicial. Los resultados demuestran que la administración intravaginal de PGF₂ α fue efectiva en 13 perras (86.6%) con metritis o piometra, y no causó efectos

secundarios. Aunque el estudio se basó en un número relativamente pequeño de casos, se concluyó que la prostaglandina F2 α puede ser un medio útil para tratar a las perras con piometra. Sin embargo, en casos severos la OVH es necesaria.

Los antagonistas de los receptores de progesterona impiden competitivamente que la progesterona llegue a su receptor para inducir la transcripción y ejercer todos sus efectos biológicos a nivel celular. En consecuencia, la ausencia de estimulación y activación del receptor imita los efectos observados cuando se induce la luteólisis y por lo tanto causa la relajación del cérvix (Hubler y Arnold, 2000; Hoffman *et al.*, 2001; Wherend *et al.*, 2003; Corrda *et al.*, 2006). Estos antagonistas han sido utilizados efectivamente en el tratamiento de infecciones uterinas asociadas con concentraciones plasmáticas elevadas de progesterona. El tratamiento de la piometra con un antagonista de la progesterona puede llevar a una recuperación total.

Las contracciones uterinas asociadas con el uso de los antagonistas de los receptores de la progesterona nunca han sido lo suficientemente obvios como para permitir el uso seguro de este tipo de medicamento sin embargo, algunos estudios plantean la hipótesis de que las contracciones uterinas son indirectamente inducidas por la liberación uterina local de prostaglandinas endógenas como consecuencia del proceso inflamatorio endometrial asociado con la piometra (Gobello *et al.*, 2003).

2.7 Antagonistas del receptor de la progesterona combinados con prostaglandinas

El uso de esta combinación de medicamentos resulta en ambas en contracciones uterinas e inducción de la luteolisis, que a su vez previene todos los efectos de la progesterona en el útero y en el sistema inmunológico. Gobello *et al.*, (2003), realizaron un estudio en 15 perras afectadas con piometra para comparar la eficacia y seguridad de dos protocolos utilizando una combinación de aglepristona y cloprostenol y para describir los perfiles séricos de progesterona (P4) antes y durante el tratamiento, para los animales del grupo I, se administró aglepristona a 10 mg / kg, los días 1, 3, 8 y 15 combinados con cloprostenol en la dosis de 1 microg / kg,s.c., los días 3 y 8, y el grupo II recibió el mismo tratamiento con aglepristona, pero cloprostenol los días 3, 5, 8, 10, 12 y 15.

Todas las perras fueron evaluadas antes del inicio de los tratamientos y luego en los días 8, 15 y 29, se revisaron signos clínicos, efectos secundarios, hemograma, concentraciones séricas de P4 y diámetros del útero. En hebras caninas de ambos grupos de tratamiento, con o sin concentraciones iniciales de P4 en suero, tuvieron éxito en el tratamiento logrando no tener efectos secundarios y sin diferencias significativas. En ambos grupos de tratamientos, los signos clínicos, los parámetros sanguíneos y los diámetros uterinos mejoraron a valores normales a lo largo de los experimentos. La piometra regresó en el próximo ciclo estral en el 20% de las perras. Una perra no recurrente fue preñada y tuvo una camada normal. Se concluye que estos dos protocolos combinados demostraron ser eficientes y seguros al revertir los signos clínicos del cuello uterino con piometra. Gobello *et al.*, (2003) y Fienie (2006), opinaron que la combinación de la aglepristona con cloprostenol fue más efectiva que la aglepristona sola.

En muchas especies, la relajación normal del cuello uterino en el momento del estro y la ovulación es probablemente el resultado de los cambios peri ovulatorios en las hormonas reproductivas que se producen en este momento. Los aumentos en el receptor de estradiol (y posiblemente de oxitocina) (Shemesh *et al.*, 1997), se piensa que las concentraciones durante el período periovulatorio son aumentar la síntesis de prostaglandina E2 y los receptores (Schmitz *et al.*, 2006), lo que lleva a remodelación de la matriz extracelular cervical (Stys *et al.*, 1981; Ledger *et al.*, 1983). Lo que permite la relajación del cuello uterino. En las ovejas, se ha demostrado que el misoprostol mejorar la permeabilidad y penetrabilidad cervical al final del estro (Leethongdee *et al.*, 2007). Este efecto parece estar relacionado con la expresión aumentada inducida por misoprostol de ARNm para FSH-R en todas las capas cervicales (Leethongdee *et al.*, 2006).

Romagnoli (1996), informó que PGE se ha probado recientemente en perros con piometra y parece ser eficaz para causar la evacuación del contenido uterino, aunque aún no hay información disponible sobre sus propiedades luteolíticas. Resultados anecdóticos sobre el uso exitoso de misoprostol por vía intravaginal para promover la relajación cervical se han presentado en perros, pero sin evidencia científica de su eficacia (Verstegen *et al.*, 2008).

2.8 Tratamiento antimicrobiano

El tratamiento antimicrobiano concomitante de amplio espectro debe administrarse durante cualquier protocolo de tratamiento. Idealmente, la identificación y la sensibilidad deben ser determinadas a partir de descargas vaginales lo antes posible y antes de iniciar cualquier tratamiento antimicrobiano. El

tipo de fármaco antimicrobiano elegido para el tratamiento complementario de la piometra es basado principalmente en el conocimiento previo de la susceptibilidad antimicrobiana de *E. coli*. (Gandotra *et al.*, 1994, Pradhan *et al.*, 1999 y Lee *et al.*, 2000).

En caninos, la mayoría de los estudios sobre *E. coli* se realizaron en aislamientos del tracto urinario (Low *et al.*, 1988). Es probable que los cultivos bacterianos de infecciones del tracto urinario está orientado hacia casos problemáticos, y es incierto si su patrón de resistencia es representante también de *E. coli* (Bywater, 2000; Kerrn *et al.*, 2002). Muchos antimicrobianos se han utilizado con éxito, pero estudios de sensibilidad *in vitro* y la evidencia clínica sugiere que la amoxicilina más el ácido clavulánico, Las cefalosporinas o las sulfonamidas potenciadas son buenas elecciones iniciales. La elección final siempre debe basarse en la identificación del cultivo y la sensibilidad de las bacterias involucrados (Verstegen *et al.*, 2008).

Coggan *et al.*, (2008), en su estudio reportaron susceptibilidad antimicrobiana del aislamiento considerando las 151 cepas de *E. coli*, 86.1% fueron resistentes a cefalotina, 68.9% a ampicilina, 46.4% a cefoxitina, 34.4% a tobramicina, 32.5% a tetraciclina, 29.8% ampicilina, 27.8% a cefalexina, 15.2% a gentamicina, 13.9% a cefotaxima, 13.2% asulfazotrina, 12.6% a enrofloxacin, 10.6% a aztreonam, 7.9% a cloranfenicol, 6% a neomicina, 2% a norfloxacin y 0,7% a polimixina B. La sensibilidad más alta fue anorfloxacin (94%), polimixina B (82.8%), sulfazotrina (76.8%), enrofloxacin (75.5%) y cloranfenicol (75.5%).

2.9 Evaluación de enfermedades

Romagnoli (1996), declaró que la condición de los perros bajo tratamiento debería ser vigilado de cerca. En algunos animales, debido a la mayor contractilidad del útero, la reabsorción de toxinas puede aumentar y la condición general del animal puede eventualmente deteriorarse. Los tratamientos de apoyo son absolutamente necesarios y deben incluirse como mínimo perfusión con líquidos por vía intravenosa en 1,5 a 2 veces la tasa de mantenimiento, y eventualmente renal y apoyo hepático y cardiovascular. La ruptura del útero, nunca observada por los autores cuando las prostaglandinas se usan en dosis bajas, pero descritos por otros cuando las prostaglandinas se utilizaron a dosis de más de 100 mg / kg, espontáneamente o durante el tratamiento, puede ser observado por mejora temporal del estado clínico del perro. Antes de una peritonitis bacteriana severa y un síndrome de abdomen agudo se desarrolla cuando las prostaglandinas están solas, o en asociación con el receptor de progesterona antagonista, se utilizan, la condición de los animales generalmente mejora dentro de las primeras 48 hrs. después del inicio del tratamiento (Gobello *et al.*, 2003).

Esto se acompaña con un notable incremento en la cantidad de descarga 24 h después del inicio del tratamiento. Este aumento en la cantidad de exudado se asocia con la disminución de la progesterona plasmática. Concentraciones o inhibición de la progesterona (Feini, 2006). Los cambios de descarga de purulento o serosanguíneo a seroso, y su cese ocurre en la mayoría de los casos en 4 a 7 días. Los parámetros más afectados son los cambios en el perfil sanguíneo (leucocitosis con neutrofilia o leucopenia e inhibición de la actividad de los linfocitos). Eso

recientemente se ha demostrado que después de la histerectomía para el tratamiento de la piometra, todos los afectados los parámetros vuelven a la normalidad en 7 días (Bartoskova *et al.*, 2007).

El leucograma vuelve a la normalidad en 10 a 15 días, aunque la leucocitosis puede ser inicialmente agravado en algunos casos (Inglaterra *et al.*, 2007). Evaluación de la eficacia del tratamiento se documenta con ecografía y se demuestra por una reducción del lumen uterino por al menos 5 por ciento dentro de 3 a 5 días después del inicio del tratamiento. En casos cuando no se note dicha reducción en el tamaño del útero, se debe informar al cliente de la posibilidad de tratamiento médico fallido. El perro debe ser reevaluado después de otros 2 a 5 días de tratamiento y si el útero ya no responde, o bien enfoque complementario al tratamiento médico o una histerectomía ovaria debe ser considerado.

2.10 Recurrencia de la piometra

La incidencia de recurrencia de la piometra después del tratamiento médico es todavía polémico, con resultados contradictorios publicados. Sin embargo, el porcentaje de la recurrencia está obviamente disminuyendo con el tiempo con mejoras en la terapia. Enfoques y tratamientos. Meyers-Wallen *et al.*, (1986), describieron el éxito terapéutico en todos los animales tratados con PGF₂α con recurrencia en el 40% de las perras en un año, y el 77% dentro de 27 meses Johnston *et al.*, (2001), dio una visión general de las tasas de éxito y recurrencia después del tratamiento conservador de la piometra con prostaglandinas e informó que las tasas de recurrencia promedio del 10%. Ettinger y Feldman (2004), han declarado que la piometra se repite en el plazo de un año desde tratamiento exitoso

de prostaglandinas en 26 a 40% de las perras. Trasch *et al.*, (2003), encontraron que el 18.9% de los perros tratados recayeron después del tratamiento con aglepristona sola y llegaron a la conclusión de que la tasa de recurrencia se puede minimizar la selección de perras sin quistes ováricos e hiperplasia endometrial quística. Fieni (2006), informó un 19% (4 de 21) de la tasa de recurrencia con antiproggestina y tratamiento con prostaglandinas después de 24 meses, mientras que Gobello *et al.*, (2003), observaron recurrencia de la enfermedad en el 20% de los perros tratados. Blendinger (1996), opinó que el resultado de varios protocolos diferentes para el tratamiento conservador de la piometra canina es similar pero dos consideraciones pueden mejorar los resultados en el futuro:

- 1) Exclusión del tratamiento de perras con enfermedades ováricas (quistes / calores irregulares) y enfermedades quísticas del endometrio.
- 2) La adición de prostaglandinas al protocolo de tratamiento (al menos a las perras con bajos niveles de progesterona).

Inglaterra y Yeager (1993), informaron que, aunque podría ser posible reducir la incidencia de CEH y sus efectos en la piometra, la presencia de quistes ováricos es más difícil de evaluar, incluso con ecografía. Además, no es posible diferenciar algunos quistes ováricos que producen estrógenos de ováricos no patológicos quistes o cuerpos lúteos con una cavidad llena de líquido. Verstegen *et al.*, (2008), el estudio basado en casos que comparan la incidencia de piometra en una población de perros piometra tratados previamente (n = 57) y un grupo de control de la misma edad grupo de perros que no habían presentado piometra anteriormente (n = 256), no pudieron encontrar cualquier diferencia estadística en

la probabilidad de que un perro de cualquier grupo de edad específico con o sin enfermedad previa se desarrollaría una piometra). Por lo tanto, cuando el tratamiento y la regeneración uterina es exitosa, la probabilidad de que la perra desarrolle piometra nuevamente es la misma que la probabilidad de que una perra ingenua de la misma edad desarrolle una piometra. Estas conclusiones fueron las mismas en términos de fertilidad, que no se ve afectada. Aparece que una respuesta tardía al tratamiento se asocia con la mayor probabilidad de la recurrencia de los síntomas, es decir, los perros que responden rápidamente tienen más probabilidades de reproducirse con éxito en el futuro. Por lo tanto, la evaluación del éxito del tratamiento se hará después de 5 días y en caso de no haber mejoría aparente, se recomienda la histerectomía ovariada.

2.11 Incidencia por edad y raza

Los diferentes grupos de edad que muestran incidencia de piometra. La edad media de las perras afectadas fue de 7.21 ± 2.34 años y varió de 1.7 a 17 años. La incidencia de piometra fue más baja entre animales de hasta 2 años. (7.006%). La incidencia aumentó a 26,96 por ciento en animales de 2 a 5 años, y el porcentaje más alto de (50.95%) animales afectados estaba en el grupo de edad de 5 a 9 años. La incidencia del 15,07 % se registró en animales mayores de 9 años.

Los detalles con respecto a las diferentes razas afectadas con piometra. Los registros clínicos de animales pequeños dejaron en claro que las más comúnmente presentadas fueron pastores pomeranos y alemanes.

Cuadro 3. Frecuencia de piometra en perras según la raza¹.

Raza	Animales (n)	Piometra (n)	% ± IC ²
Pitbull	69	10	14.5 ± 0.06
Fox Terrier	50	7	14.0 ± 0.07
Siberian Husky	84	9	10.7 ± 0.05
Pastor Alemán	81	8	9.9 ± 0.05
Cruce x Pequinés	47	4	8.5 ± 0.06
Pequinés	300	23	7.7 ± 0.02
Golden Retriever	80	4	5.0 ± 0.03
Schnauzer	328	16	4.9 ± 0.02
Cruzada (C)	1283	58	4.5 ± 0.01
Cocker Spaniel	317	11	3.5 ± 0.01

¹Las 10 razas de mayor frecuencia.

²Intervalos de confianza del 95%.

Las otras razas en orden de frecuencia decreciente fueron no descriptibles, Labrador, Spitz, Dálmata, Golden Retriever, Greatdane, Doberman, Boxer; Dachshund, Pug, Cocker spaniel, Lhasa apso, Napolitano Mastín, San Bernardo, perro toro inglés y Weimerner. Se observó que lo más alto en incidencia de piometra fue en Pomerania (37,79%) seguida de pastor alemán (22,92%). Los indescritibles Labrador, Spitz y Dalmata fueron los siguientes con frecuencia razas afectadas que muestran 9.76%, 6.79%, 3.82% y 3.39% respectivamente. La incidencia de piometra fue inferior al 3 por ciento en Golden Retriever, Gran Danes, Doberman, Boxer; Dachshund, Pug, Cocker spaniel, Lhasa apso, Napolitano o Mastín, San Bernardo y Weimerner.

3. CONCLUSIONES

Después de haber realizado una revisión documental se concluye que existen diversos tratamientos como posibles soluciones al problema de la pio-metra. Pero de manera personal se sugiere la esterilización, es entendido que incluso a hembras con pedigrí y de algún criadero también puede darse, me queda claro, pero considero que al final y después de un largo tratamiento lo ideal es terminar por esterilizar a la hembra y ayudarla a ampliar su esperanza de vida.

En la clínica veterinaria es un problema que se ve a diario y además una enfermedad con síntomas que hacen que se confunda con diversas enfermedades, pero con un poco de experiencia es una revisión que se debe de realizar de rutina.

4. LITERATURA CITADA

- Alvarenga, F. C. L., Bicudo, S. D., Prestes, N. C., Ferreira, J. C. P., Lima, M. C. C., Fuck, E. J., Tavares, C. V. N., Lopes, M. D., y Oba, E., 1995. Ultrasonic Diagnosis of Pyometra in Bitches. *Brasilian J. Vet. Res. and Anim. Sci.* 32(2):105-108
- Arora, N., 2007. Role of pathogenic uro virulence factors in the pathogenesis of cystic endometrial hyperplasia / pyometra induced by *E. coli*. Doctoral thesis. University of Melbourne. Australia. 250
- Asheim, A., 1963. Renal function in dogs with pyometra: Studies of the hypothalamic-neurohypophyseal system. *Acta Veterinaria Scandinavica.* 4(2):81-291.
- Asheim, A., 1964. Renal function in dogs with pyometra: Uterine infection and the pathogenesis of the renal dysfunction. *Acta pathologica et microbiologica scandinavica.* 60(5):099-107.
- Asheim, A., 1965. Pathogenesis of renal damage and polydipsia in dogs with pyometra. *Journal of the American veterinary medical association.* 147(7):736-745.
- Austad, R., Blom, A.K. y Borresen, B., 1979. Pyometra in the dog. III.--A pathophysiological investigation. III. Plasma progesterone levels and ovarian morphology. *Nordisk veterinärmedicin.* 31(6):258-262.
- Baba, E., Hata, H., Fukata, T. y Arakawa, A., 1983. Vaginal and uterine microflora of adult dogs. *American journal of veterinary research.* 44(4):606-609.
- Bartoskova, A., Vitasek, R., Leva, L., y Faldyna, M., 2007. Hysterectomy leads to fast improvement of haematological and immunological parameters in bitches with pyometra. *Journal of Small Animal Practice.* 48(10):564-568.
- Bauer, A. W., 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method. *Am J clin pathol.* 45(1):149-158.
- Benjamin, M. M., 1985. Esquema de la patología clínica veterinaria. Editores Kalyani. II edición. Nueva Delhi. 5-316.
- Blendinger, K., Bostedt, H., y Hoffmann, B., 1997. Hormonal state and effects of the use of an antiprogesterin in bitches with pyometra. *Journal of reproduction and fertility. Supplement.* 51(1):317-325.
- Bojrab, J.M., 1985. Técnicas actuales en cirugía de pequeños animales. Editorial B.Saunders Co., Filadelfia. 1276.

- Børresen, B., 1980. Pyometra in the dog--a pathophysiological investigation. IV. Functional derangement of extra-genital organs. *Nordisk veterinærmedicin.*, 32(6):255-268.
- Borresen, B., 1975. Pyometra in the dog: a pathophysiological investigation I. Pyometra syndrome, a review. *Nordisk Veterinærmedicin.*, 27(1): 508-517.
- Borresen, B., 1979. Pyometra in the dog-a pathophysiological investigation II. Anamnestic, clinical and reproductive aspects. *Nordisk Veterinærmedicin.* 31(1):251-257.
- Børresen, B., y Skrede, S., 1980. Pyometra in the dog--a pathophysiological investigation. V. The presence of intrahepatic cholestasis and an " acute phase reaction.". *Nordisk veterinärmedicin*, 32(9):378-386.
- Bowen, R. A., Olson, P. N., Behrendt, M. D., Wheeler, S. L., Husted, P. W., y Nett, T. M., 1985. Efficacy and toxicity of estrogens commonly used to terminate canine pregnancy. *Journal of the american veterinary medical association*, 186(8):783-788.
- Buckner, R.G., 1979. El sistema genital. En: *medicina canina*. American Veterinary Publications Inc., IV Edicion. California., 504-507.
- Capiau, E., Schepper, J. D., & Stock, J., 1987. Renal failure and serum enzymes in 127 dogs with pyometra. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift.* 56(1): 214-220.
- Chaffaux, S., y Thibier, M., 1978. Peripheral plasma concentrations of progesterone in the bitch with pyometra. In *Annales de Recherches Vétérinaires.* 9(3):587-592.
- Chastain, C. B., Panciera, D., y Waters, C., 1999. Associations between age, parity, hormonal therapy and breed, and pyometra in Finnish dogs. *Small Anim Endocrinol*, 9(8):1-20.
- Cheesbrough, M., 1994 *Manual de laboratorio médico para países tropicales.* Vol. 2.
- Chen, Y. M., Wright, P. J., Lee, C. S., y Browning, G. F., 2003. Uropathogenic virulence factors in isolates of *Escherichia coli* from clinical cases of canine pyometra and feces of healthy bitches. *Veterinary microbiology*, 94(1): 57-69.
- Cheri, A. y Johnson., 1996. hiperplasia endometrial quística, piometra e infertilidad. *Medicina Interna Veterinaria*, Vol. IV Ed., Ettinger, S.J., W.B. Saunders Co., Filadelfia, 1536-1542.

- Childers, H. E., y Bazar, N. I., 1985. Atypical pyometra in a bitch. *Modern veterinary practice*.66(43):1-10.
- Christie, D. W., Bell, E. T., Parkes, M. F., Pearson, H., Frankland, A. L., y Renton, J. P., 1972. Plasma progesterone levels in canine uterine disease. *Veterinary record*.90(1):704-705.
- Cockcroft, P.D., 1995. Focal cystic endometrial hyperplasia in a female dog. *J Small Anim Pract*, 36(1):77-78.
- Coggan, J., A. Priscilla, A. M., Clair, M. O., Marcelo, F. y Andréa, M., 2008. Aspectos microbiológicos e histopatológicos de la piometra canina. *Revista Brasileña de Microbiología* 39(1):477-483.
- Colombo, G., Oselin, D.A., Battocchio, M. y Ragione, I.L.A., 1988. La hiperplasia quística del endometrio - complejo de piometra en perras. Otros estudios sobre la química de la sangre. *Bulletino Associazioe Italiana.Vetrerinari per Piccoli Animali*, 25(3): 221-237.
- Corrada, Y., Arias, D., Rodriguez, R., Tortora, M., y Gobello, C., 2006. Combination dopamine agonist and prostaglandin agonist treatment of cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex in the bitch. *Theriogenology*, 66(6-7):1557-1559.
- Cox, J.E., 1970. Progestins in bitches: a review. *Small Animal Practice Journal*., 11(1):759-778.
- Cox, J.C. y Joshua, J. O., 1979., Genital system.In:*Canine Medicine and therapeutics* I Edn. Inicio, W.G.Sutton, J.B. y Turenor, W.D., Blackwell Scientific, Londres.351-361.
- Dabhi, D. M. y Dharni, A. J., 2007. Studies on clinical-epidemiology and surgical management of canine pyometra. *Indian J.Field Vets.*, 2(3):11-18.
- De Bosschere, H., Ducatelle, R., Vermeirsch, H., Simoens, P., y Coryn, M., 2002. Estrogen- α and progesterone receptor expression in cystic endometrial hyperplasia and pyometra in the bitch. *Animal reproduction science*. 70(3-4):251-259.
- De Bosschere, H., Ducatelle, R., Vermeirsch, H., Van Den Broeck, W. y Coryn, M., 2001. Cystic hyperplasia of the endometrium-pyometra complex in the bitch: Should the two entities be disconnected? *Theriogenology*. 55(1):1509-1519.
- De Schepper, J., Van Der Stock, J., y Capiou, E., 1986. The morphological and biochemical blood profile in different forms of endometritis post oestrum (pyometra) in the dog. A study of 96 cases. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*. 55(1):153-162.

- De Schepper, J., Van Der Stock, J., y Capiou, E., 1987. The characteristic pattern of aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase in the bitch with the cystic hyperplasia-pyometra complex: effect of medical or surgical treatment. *Veterinary research communications*, 11(1):65-75.
- Dhaliwal, G. K., Wray, C., y Noakes, D. E., 1998. Uterine bacterial flora and uterine lesions in bitches with cystic endometrial hyperplasia (pyometra). *Veterinary Record*, 143(24):659-661.
- Dhaliwal, G. K., England, G. C. W., y Noakes, D. E., 1999. Oestrogen and progesterone receptors in the uterine wall of bitches with cystic endometrial hyperplasia/pyometra. *Veterinary Record*, 145(16):455-457.
- Dirr, A., 1975. Pyometra after estrogen treatment. *Aschweizer Archiv. Tierbeilkunde.*, 137(1):349-354.
- Dolezel, R., 1989. The acid base equilibrium in bitches with pyometra before and after hysterectomy. *Veterinarstvi*, 39(1):76-77.
- Dow, C. 1957. The cystic hyperplasiapyometra complex in the bitch. *Vet Rec.*, 69(1):1404-1414.
- Dow, C. 1958. The cystic hyperplasiapyometra complex in the bitch. *Vet Rec* 70(1):1102-1108.
- Dow, C. 1959a. Experimental reproduction of cystic hyperplasia - pyometra complex in the bitch. *The Journal of Pathology and Bacteriology.*, 78(1):267-278.
- Dow, C. 1959b. Cystic hyperplasia - pyometra complex in the bitch. *Journal of Comparative Pathology.*, 69(2):237-251.
- Dow, C. 1959c. Experimental reproduction of the cystic hyperplasia pyometra complex in the bitch. *J Pathol.* 78(1):267- 278.
- Egenvall, A., Hagman, R., Bonnett, B. N., Hedhammar, A., Olson, P., & Lagerstedt, A. S., 2001. Breed risk of pyometra in insured dogs in Sweden. *Journal of veterinary internal medicine.* 15(6):530-538.
- England, G. C. W., Freeman, S. L., & Russo, M., 2007. Treatment of spontaneous pyometra in 22 bitches with a combination of cabergoline and cloprostenol. *Veterinary Record*, 160(9):293-296.
- England, G. C., & Yeager, A. E., 1993. Ultrasonographic appearance of the ovary and uterus of the bitch during oestrus, ovulation and early pregnancy. *Journal of reproduction and fertility. Supplement*, 47(1):107-117.

- Ettinger, S., J. y FELDMAN, E.C., 1993. Text Book of Veterinary Internal Medicine: Diseases of Dog and Cat. 4th edn, Vol.1, W.B.Saunders Co., Filadelfia.
- Ettinger, S., J. y Feldman, E.C. 2004. Text Book of Veterinary Internal Medicine: Diseases of Dog and Cat. 6th edn, Vol.1, W.B.Saunders Co., Filadelfia.
- Ewald, B.H., 1961. A study of the pyometra cystic hyperplasia complex in the bitch. *Small Animal Clinic.*, 1(1):383-386.
- Fukuda, S., 2001. Incidence of pyometra in colony-raised beagle dogs. *Experimental animals.* 50(4):325-329.
- Faldyna, M., Laznicka, A., y Toman, M., 2001. Immunosuppression in bitches with pyometra. *Journal of small animal practice.* 42(1):5-10.
- De Fanti, C., Bergonzoni, M. L., y Zanoni, R., 1992. Piometra nella cagna. *Aspetti clinici, ormonali e batteriologici. Obiettivi e Documenti Veterinari*, 7(8):9-12.
- Fayrer-Hosken, R. A., Mahaffey, M., Miller-Liebl, D., y Caudle, A. B., 1991. Early diagnosis of canine pyometra using ultrasonography. *Veterinary Radiology.*, 32(6):287-289.
- Feldman, E.C. y Nelson, R.W. 2004. Cystic endometrial hyperplasia / pyometra complex. Kersey R, editor. *Endocrinology and canine and feline reproduction.* WB Saunders Co. 852-867.
- Fidler, I. J., Brodey, R. S., Howson, A. E., y Cohen, D., 1966. Relationship of estrous irregularity, pseudopregnancy, and pregnancy to canine pyometra. *Journal of the American veterinary medical association*, 149(8): 1043-1046.
- Fieni, F., 2006. Clinical evaluation of the use of aglepristone, with or without cloprostenol, to treat cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex in bitches. *Theriogenology*, 66(6-7): 1550-1556.
- Fieni, F., Fuhrer, M., Tainturier, D., Bruyas, J. F., Dridi, S., Siliart, B., y Dumon, C. 1989. Utilisation d'un analogue de synthese des prostaglandines: le cloprostenol dans l'avortement provoqué de la chienne. *PMCAC*, 24(4):557-572.
- Fowler, N. G., 1964. Clinical note on diagnosis of closed pyometra in the bitch. *Vet. Rec.*, 76(1):1206-1207.
- Fransson, B., Lagerstedt, A. S., Hellmen, E., & Jonsson, P., 1997. Bacteriological findings, blood chemistry profile and plasma endotoxin levels in bitches with pyometra or other uterine diseases. *Journal of Veterinary Medicine Series A.*, 44(1-10):417-426.
- Fransson, B.A. 2003. Systemic inflammatory response in canine pyometra . Tesis doctoral. *Acta universitatis agriculturae sueciae veterinari.* 48.

- Fredriksson, G., Kindahl, H. y Edqvist, L., E. 1984. Effects of Prostaglandin E₂, Prostaglandin F_{2α} and Endotoxin on Plasma Calcium Levels in The Goat. *Acta veterinaria scandinavica*. 25(1):378-384.
- Frost, R.C., 1963, Association Between Age, Parity Hormone Therapy, and Breed and Pyometra in Finished Dogs., *Vet. Rec.*, 143(1):493-498.
- Funkquist, B., Lagerstedt, A. S., Linde, C., y Obel, N., 1983. Intra-uterine Drainage for Treatment of Pyometra in the Bitch. *Zentralblatt für Veterinärmedizin Reihe A.*, 30(1):72-80.
- Gabor, G., Siver, L., & Szenci, O., 1999. Intravaginal prostaglandin f 2α for the treatment of metritis and pyometra in the bitch. *Acta Veterinaria Hungarica.*, 47(1):103-108.
- Gandotra, V. K., Singla, V. K., Kochhar, H. P. S., Chauhan, F. S., & Dwivedi, P. N., 1994. Hematological and bacteriological studies in canine pyometra. *Indian veterinary journal.*, 71(8):816-818.
- Gilbert, R. O., Nöthling, J. O., & Oettle, E. E., 1989. A retrospective study of 40 cases of canine pyometra-metritis treated with prostaglandin F-2 alpha and broad-spectrum antibacterial drugs. *Journal of reproduction and fertility. Supplement.*, 39(1):225-229.
- Gobello, C., Castex, G., Klima, L., Rodríguez, R., & Corrada, Y., 2003. A study of two protocols combining aglepristone and cloprostenol to treat open cervix pyometra in the bitch. *Theriogenology.*, 60(5):901-908.
- Granowitz, E. V., Porat, R., Mier, J. W., Orencole, S. F., Kaplanski, G., Lynch, E. A., & Dinarello, C. A., 1993. Intravenous endotoxin suppresses the cytokine response of peripheral blood mononuclear cells of healthy humans. *The Journal of Immunology.*, 151(3):1637-1645.
- Greene, C. E., 2006. *Infectious diseases of the dog and cat*. WB Saunders\Elsevier Science.ed. 3. Canada. 1387.
- Grindlay, M., Renton, J. P., y Ramsay, D. H., 1973. O-groups of *Escherichia coli* associated with canine pyometra. *Research in veterinary science*, 14(1):75-77.
- Groulade, P., y Groulade, J., 1959. La micro-électrophorèse sur papier dans les affections utérines chez la chienne. (Métrites, Métorragies, Pyomètres). *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*, 112(6):397-405.
- Hadley, J. C., 1975. Unconjugated oestrogen and progesterone concentrations in the blood of bitches with false pregnancy and pyometra. *The veterinary record*, 96(25):545-547.

- Hagman, R. 2004. New aspects of the canine pyometra. Epidemiology and pathogenesis studies. Doctoral thesis The Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden
- Hardy, R. M., 1980. Cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex. Current Therapy in Theriogenology (PA Morrow, Ed.), WB Saunders Company, Philadelphia, PA., 624-630.
- Hardy, R. M., y Osborne, C. A., 1974. Canine pyometra: pathophysiology, diagnosis and treatment of uterine and extra-uterine lesions. Journal of the American animal hospital association.10(19):245-267.
- Hashimoto, A., Kudo, T., Yamazoe, K., y Lida, T., 1992. Uterine stump pyometra in two dogs. *Research Bulletin of the Faculty of Agriculture, Gifu University*. 57:201-209.
- Hiremath, S., & Sunilchandra, U., 2004. Non-surgical and non-hormonal treatment of open pyometra in a bitch under field conditions—A case report. *Intas Polivet*, 5(11):329-30.
- Hoffmann, B., Lemmer, W., Fieni, F., Linde-Forsberg, C., & Verstegen, J., 2001. Effects of treatments with Aglepristone on the pyometra in the bitch: observations of a multicenter preclinical study. In Proceeding of the Fifth Annual Conference of the European Society of Domestic Animal Reproduction.
- Hoffmann, B., Lemmer, W., Bostedt, H., & Failing, K., 2000. Die Anwendung des Antigestagens Aglépristone zur konservativen Behandlung der Pyometra bei der Hündin. *Tierärztl Prax.*, 28(1):323-329.
- Hubler, M., Arnold, S., Casal, M., Flückinger, M., Hauser, B., y Corboz, L., 1991. Anwendung von niedrig dosiertem Prostaglandin F-2 alpha bei Hündinnen. *Schweiz Arch Tierheilk.*, 133(1):323-329.
- Hubler, M., y Arnold, S. 2000. Prevention of pregnancy in bitches with the progesterone antagonist anglepristone (alizone). *Schweizer Archiv fur Tierheilkunde.*, 142(7):381-386.
- Huszenicza, G., Kulcsar, M., Molnar, L., Hargitai, C., y Ronay, G., 1985a. Pathophysiology and clinical signs of chronic purulent endometritis (Pyometra) in dogs I. History, Clinical signs and Examination of ovarian function. *Magyar allatvisszok lapja.*, 40(1):229-233.
- Huszenicza, G., Kulcsar, M., Molnar, L., Hargitai, C., & Ronay, G., 1985b. Pathophysiology and clinical signs of chronic purulent endometritis

- (Pyometra) in dogs II. History, Clinical signs and Examination of ovarian function. *Magyor allatraviosok lapja*, 40(1):236-241.
- Jackson, P.G.G., 1979. Canine pyometra treatment with dinoprost. *Veterinarian Rec.* 1(1):105-131
- Janssens, L. A. A., y Janssens, G. H. R. R., 1991. Bilateral flank ovariectomy in the dog-surgical technique and sequelae in 72 animals. *Journal of Small Animal Practice*, 32(5):249-252.
- Jayathangaraj, M. G., Prathaban, S., Ayyappan, S., y Dhanapalan, P., 1994. Unusual case of pyometra in a bitch-a case-report. *Indian Veterinary Journal.* 71(5):496-498.
- Jensen, A. L., Bantz, M., Poulsen, J. D., y Aarestrup, F. M., 1992. Cystik endometrie hyperplasi/pyometra-komplekset hos hund. *Dansk Veterinær Tidsskrift.* 75(1):683-689.
- Johnson, C.A. 1995. Hiperplasia endometrial quística, piometra e infertilidad. En: Ettinger, S.J. & Feldman, E.C. (Eds) Libro de texto de medicina interna veterinaria. W.B. Saunders, Filadelfia, EE.UU. 2146.
- Johnston, S.D., Root Kustritz, M.V. y Olson P.N.S., 2001. Trastornos del útero canino. En: Johnston SD, Root Kustritz MV, Olson PNS, editores. *Teriogenología canina y felina*. Filadelfia: W.B. Empresa Saunders. 206–240.
- Kamala-Kannan. A, K., 2001. Studies on clinical, hematological and biochemical parameters in canine pyometra. Tesis of MVSc, UAS, Bangalore. India.
- Kashi, N., Tiwari, S. K., y Raju, S., 2009. Prevalence, histopathological features and surgical management of canine cystic endometrial hyperplasia with pyometra in and around Durg district of Chhattisgarh State. *Indian Journal of Animal Sciences.* 79(4):377-378.
- Kashi, M., Tiwari, S. K., Raju, S., Sumeet, G., y Kalim, M. O., 2009. Pyometra induced biochemical changes in bitches. *Indian Veterinary Journal.* 86(8):853-855.
- Kaymaz, M., Baştan, A., Erünal, N., Aslan, S., y Findik, M., 1999. The use of laboratory findings in the diagnosis of CEH-pyometra complex in the bitch. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences.* 23(2):127-134.
- Kern, M. B., Klemmensen, T., Frimodt-Møller, N., y Espersen, F. 2002. Susceptibility of Danish *Escherichia coli* strains isolated from urinary tract infections and bacteraemia, and distribution of sul genes conferring sulphonamide resistance. *Journal of antimicrobial chemotherapy.* 50(4):513-516.

- Kindahl, H., 1980. Prostaglandin biosynthesis and metabolism. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 176(2):1173-1177.
- Kindahl, H., Edqvist, L. E., Bane, A., y Granström, E., 1976. Blood levels of progesterone and 15-keto-13, 14-dihydro-prostaglandin F_{2α} during the normal oestrous cycle and early pregnancy in heifers. *European Journal of Endocrinology*. 82(1):134-149.
- Kiusto, A. K., Vasenius, H., y Sandholm, M., 1977. Laboratory diagnosis of canine pyometra. *Acta veterinaria scandinavica*. 18(3):308-315.
- Kochhar, H. P. S., Prabhakar, S., Gandotra, V. K., Rana, J. S., y Nanda, A. S., 1996. Chronic metritis and cystic endometrial hyperplasia along with bilateral uterine torsion in a bitch. *Indian veterinary journal*. 73(3):326-329.
- Koguchi, A., Nomura, K., Fujiwara, T., Kawai, Y., y Okaniwa, A., 1995. Maternal placenta-like endometrial hyperplasia in a beagle dog (Canine deciduoma). *Experimental animals*. 44(3): 251-253.
- Krook, L., Larssen, S., y Rooney, J. R., 1960. The interrelationship of diabetes mellitus, obesity, and pyometra in the dog. *American journal of veterinary research*. 21(1):120-124.
- Ledgert, W. L., Ellwood, D. A., y Taylor, M. J., 1983. Cervical softening in late pregnant sheep by infusion of prostaglandin E-2 into a cervical artery. *Reproduction*, 69(2):511-515.
- Leethongdee, S., Kershaw, C., Scaramuzzi, R. y Khalid, M., 2006. The effect of Misoprostol on FSH-R mRNA expression in the ovine cervix. *Reprod Dom Anim*. 41(1):373.
- Leethongdee, S., Khalid, M., Bhatti, A., Ponglowhapan, S., Kershaw, C. M., y Scaramuzzi, R. J., 2007. The effects of the prostaglandin E Analogue Misoprostol and follicle-stimulating hormone on cervical penetrability in ewes during the peri-ovulatory period. *Theriogenology*. 67(4):767-777.
- Leopold, T. B. 1993, diagnosis of transient kidney disease with SDS-Urine electrophoresis in bitches with endometritis-pyometra. *Monatshefte fur Veterinaer Medizini*., 48(1):531-536.
- Lesboyries, G., Berthelon. D. 1936. Pathogenie et traitement de l'endometrite chronique de la chienne et de la chatte. *Bull Acad Vet Fr*. 9(1):346.

- Low, D. A., Braaten, B. A., Ling, G. V., Johnson, D. L., y Ruby, A. L., 1988. Isolation and comparison of *Escherichia coli* strains from canine and human patients with urinary tract infections. *Infection and immunity*. 56(10):2601-2609.
- Low, D.G., 1954, Pyometra in the bitch. *Vet.Med.*, 49(3):527-530.
- Matton J. S., y Nyland T. G., 1995, Ultrasonography of the genital system, *Veterinary diagnostic ultrasound*. Saunders W. B. Company, Philadelphia. 141-164.
- Memon, A.M., y Mickelsen, W.D. 1993. Diagnosis and treatment of a closed cervix-pyometra in a female dog. *JAVMA*. 203(4):509-512.
- Meyers-Wallen, V.N., Goldschmidt, M.H. y Flickinger, G.L. 1986. Prostaglandin F2 α , canine pyometra treatment. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 189(1):1557-1561.
- Nelson, R. W., y Feldman, E. C., 1986. Pyometra. *Veterinary clinics of North America: Small animal practice*. 16(3):561-576.
- Nelson, R. W., Feldman, E. C., y Stabenfeldt, G. H., 1982. Treatment of canine pyometra and endometritis with prostaglandin F2 alpha. *Journal of the American veterinary medical association*. 181(9):899-903.
- Niskanen, M., y Thrusfield, M. V., 1998. Associations between age, parity, hormonal therapy and breed, and pyometra in Finnish dogs. *Veterinary Record*. 143(18):493-498.
- Noakes D, Dhaliwal G, England G., 2001. Cystic endometrial hyperplasia/ pyometra in dogs: a review of the causes and pathogenesis. *J Reprod Fert Suppl*. 57(1):395-406.
- Nomura, K., y Nishida, A., 1998. Histological variations of canine deciduoma induced in non-pregnant horn at different stages of unilateral pregnancy. *Journal of veterinary medical science*. 60(5):623-626.
- Nyland, T.G., Y Mattoon J.S., 2002. Ovaries and uterus. *Small animal diagnostic ultrasound* In: Kersey R, editor. 2nd ed., Saunders. 231-249.
- Okubo, T., Tsutsui, T., y Terada, A., 1995. Pyometra in the dog. *Bulletin of the Nippon Veterinary and Zootechnical College (Japan)*. 44(1):28-33.
- Olson, P. N., 1993. Canine vaginal flora. *Short course in canine thermogenology*. SFT / ACT., Jacksonville, FL. 3-20.
- Pawde, A. M., y Kumar, H., 1996. Medical management of a canine pyometra complex. *Indian veterinary journal*. 73(2):197-198.

- Pradhan, R. C., Barik, A. K., Ray, S. K. H., Das, S., y Mishra, P. R., 1999. Antibiogram of uterine microflora in bitches with endometritis-pyometra complex. *Indian veterinary journal*. 76(11):982-985.
- Pretzer, S, D., 2008 Clinical presentation of pyometra and canine mucometra: a review. *Theriogenology*. 70(3):359-363.
- Querol, M., 1981. Die behandlung der pyometra der hundin mit dem mastitis und metritispräparat ubrocelan, entamast und entamast uterino. *Tierarztl Umsch* 36(1):359–360.
- Ravishankar, N., Murlimanohar, B., Balachandran, C., Sumitra, M., Manikandan, P., y Puvanakrishnan, R., 2004. Haemato-biochemical alterations and pathological changes in canine pyometra. *Indian Journal of Veterinary Pathology*. 28(1):14-17.
- Rehfeld, C. E., 1954. Clinical Laboratory Diagnosis of Pyometra in the Bitch. *Vet. Med*, 49(1):531-532.
- Renton, J. P., Boyd, J. S., y Harvey, M. J., 1993. Observations on the treatment and diagnosis of open pyometra in the bitch (*Canis familiaris*). *Journal of reproduction and fertility. Supplement.*, 47(1):465-469.
- Renton, J. P., Douglas, T. A., y Watts, C. 1971. Pyometra in the bitch. *Journal of Small Animal Practice*. 12(4):249-254.
- Roberts, S.J., 1971, Infertility in bitches and queen cats. In: *Veterinary obstetrics and genital disease*, II Edit. CBS Pub., New Delhi, India.584-595.
- Romagnoli, S. E., Camillo, F., Novellini, S., Johnston, S. D., y Cela, M., 1996. Luteolytic effects of prostaglandin F₂ α on day 8 to 19 corpora lutea in the bitch. *Theriogenology*. 45(2):397-403.
- Rouse, B. T., y Lewis, R. J., 1975. Canine glomerulonephritis: prevalence in dogs submitted at random for euthanasia. *Canadian Journal of Comparative Medicine*. 39(4):365.
- Sandholm, M., Vasenius, H., y Kivistö, A. K., 197. Pathogenesis of canine pyometra. *Journal of the American veterinary medical association*. 167(11):1006-1010.
- Sauerwein, H., Brandstetter, A., Pfaffl, W.M, Meyer, H.H.D, Möstl, E., Handler, J. y Arbeiter, K., 1998. Uterine Androgen Receptor mRNA Expression in Metestrous and Anestrous Bitches being healthy or suffering from Pyometra. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift*. 105(3):173-208.

- Schalm, O.W., 1958, The leucocytes.Culi. Normal blood values. In the summary of veterinary clinical pathology. 3ª edición, Publicación Kalyani, Nueva Delhi. 42-47.
- Schalm, O.W., 1959 The leucocytes.Culif. Normal blood values. In the summary of veterinary clinical pathology 3ª edición, Publicación Kalyani, Nueva Delhi. 42-47.
- Schalm, O. W., Jain, N. C., y Caroll, E. D. J., 1991. Pyometra in dogs and Regenerative shift to left in pyometra. *Veterinary Haematology Edn. 4th, LEA and Febiger*. 1051-1054.
- Schmitz, T., Levine, B. A., y Nathanielsz, P. W., 2006. Localization and steroid regulation of prostaglandin E2 receptor protein expression in ovine cervix. *Reproduction*. 131(4):743-750.
- Sevelius, E., Tidholm, A., y Thoren-Tolling, K., 1990. Pyometra in the dog. *Journal of the American animal hospital association*. 26(1):33-38.
- Shemesh, M., Dombrovski, L., Gurevich, M., Shore, L. S., Fuchs, A. R., y Fields, M. J., 1997. Regulation of bovine cervical secretion of prostaglandins and synthesis of cyclooxygenase by oxytocin. *Reproduction, fertility and development*. 9(5):525-530.
- Smith, F.O. 2006. Canine pyometra. *Theriogenology*. 66(1):610–612.
- Smith, K. W., 1974., Female genital system in canine surgery. *American Veterinary Publications, California, Ed. Archibald*. 765-774.
- Snedecor, G. W y Cochran, W.G. 1980. *Statistical Methods*. The Iowa State University., 6th edt., Ames, Iowa, EE. UU. 354-359
- Sokolowski, J. H., 1992, Metritis pyometritis. In: *Small Animal Reproduction and Causes of Infertility: A Clinical Approach to Diagnosis and Treatment*. Eds. Thomus, J.B., Lea y Febiger, Filadelfia. 279-283.
- Stock, J. V. y De Schepper, J. D., 1988. Significantly reduced serum alanine aminotransferase values in dogs with pyometra. *Israel J. Vet. Med*. 43(1): 122-129.
- Stone, E. A., Littman, M. P., Robertson, J. L., y Bovee, K. C., 1988. Renal dysfunction in dogs with pyometra. *Journal of the american veterinary medical association*. 193(4):457-464.
- Stys, S. J., Dresser, B. L., Otte, T. E., y Clark, K. E., 1981. Effect of prostaglandin E2 on cervical compliance in pregnant ewes. *American journal of obstetrics and gynecology*. 140(4):415-419.

- Tello, L, Martin, F, y Valdés A. 1996. Estudio comparativo de las características ecográficas, radiográficas y postoperatorias de 50 perras con piometra. Arch Med Vet. 28(1):137.
- Teunissen, G. H. B., 1952. The development of endometritis in the dog and the effect of oestradiol and progesterone on the uterus. European Journal of Endocrinology. 9(4):407-420.
- Threlfall, W. R., 1995. Diagnosis and medical management of pyometra. In Seminars in veterinary medicine and surgery (small animal). 10(1):9-21.
- Trasch, K., Wehrend, A., y 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.
- Troxel, M. T., Cornetta, A. M., Pastor, K. F., Hartzband, L. E., y Besancon, M. F., 2002. Severe hematometra in a dog with cystic endometrial hyperplasia/pyometra complex. Journal of the American Animal Hospital Association. 38(1):85-89.
- Ucmak, M., y Tek, Ç., 2008. Comparison of the efficacy of different methods on the medical treatment of cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex in bitches. Bull vet inst pulawy. 52(1):231-234.
- Van Israël, N., Kirby, B. M., y Munro, E. A. C., 2002. Septic peritonitis secondary to unilateral pyometra and ovarian bursal abscessation in a dog. Journal of small animal practice. 43(10):452-455.
- Vandeplassche, M., 1991. Pyometra in the bitch: cytological, bacterial, histological, and endocrinological characteristics. Vlaams diergeneeskundig tijdschrift. 60(6):207-211.
- Verstegen, J., Decoster, R., y Brasseur, M., 1981. Influence of estrogens on blood parameters in bitches. Annals of Veterinary Medicine. 125(1):397.
- Verstegen, J., Dhaliwal, G., y 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.
- Voges, A. K., y Neuwirth, L., 1996. Ultrasound diagnosis-cystic uterine hyperplasia. Veterinary Radiology & Ultrasound. 37(2):131-132.
- Wakankar, C.C., 1993. Studies on the pyometra complex of cystic endometrial hyperplasia in canines with special reference to diagnostic and surgical methods. Ph.D.Thesis, Bombay Veterinary College, Bombay, India.147

- Walker, R. G., 1965. The Diagnosis of "Open" and "Closed" Pyometra in the Dog and Cat—II: Diagnosis and Clinical Assessment of Closed Pyometritis in the Bitch. *Journal of Small Animal Practice*. 6(6):437-444.
- Watson, M., 1942. Stilboestrol in pyometra of the bitch. *Vet Rec*, 54:489.
- Wehrend, A. y Bostedt, H., 2002. Meaning and treatment Of Ovarian Cyst Syndrome In Female Dog. *Actas*, 48th annual meeting of the FKDVG. until 09/01/2002., Magdeburgo, Germany. 261-4.
- 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.
- Wheaton, L. G., Johnson, A. L., Parker, A. J., y Kneller, S. K., 1989. Results and complications of surgical treatment of pyometra: a review of 80 cases. *The Journal of the American Animal Hospital Association*. 25(1):563-568.
- Whitney, J. C., 1956. "Pyometra" in the Bitch: With Special Reference to the Pathology of the Condition. *British Veterinary Journal*. 112(1):25-30.
- Whitney, J. C., 1967. The pathology of the canine genital tract in false pregnancy. *Journal of Small Animal Practice*. 8(5):247-263.
- Zöldag, L., Vörös, K., Benedek, D., & Vrabely, T., 1992. The diagnostic value of sonography in the clinical picture of pyometra in the dog. *Tierärztliche Praxis*. 20(5):523-529.