

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



PIOMETRA EN PERRAS.

Por:

HILLARY VELAZQUEZ ORTEGA

MONOGRAFIA

**Presentada como requisito parcial para obtener el Título de:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.**

Torreón Coahuila, México,

SEPTIEMBRE DEL 2009.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



PIOMETRA EN PERRAS

**MVZ. CARLOS RAUL RASCON DIAZ.
ASESOR PRINCIPAL**

**MVZ. JOSÉ LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS
COORDINADOR DE LA DIVISION DE CIENCIA ANIMAL**

TORREÓN, COAHUILA,

SEPTIEMBRE DEL 2009

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

PIOMETRA EN PERRAS

MONOGRAFIA

**ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DE
ASESORIA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TITULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

HILLARY VELAZQUEZ ORTEGA



**MVZ. CARLOS RAUL RASCON DIAZ.
PRESIDENTE**



**DR. FERNANDO ULISES ADAME DE L.
VOCAL**



**MC. ERNESTO MARTINEZ ARANDA.
VOCAL**

**MC. ESEQUIEL CASTILLO RAMIREZ.
VOCAL SUPLENTE**

TORREÓN, COAHUILA,

SEPTIEMBRE DEL 2009

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios

Por darme la vida para poder estar donde estoy. Gracias a él nada de esto sería posible. Y por permitirme escoger esta carrera y amarla.

Gracias a mis padres

Por soportarme, por darme la vida, porque sin su apoyo, amor, comprensión y ánimo nada de lo que tengo sería posible.

Mama: por ser mi soporte, por ser todo en mi vida, TE AMO.

Papa: porque sin tus llamadas de atención no estaría donde estoy. TE AMO.

Gracias a mis hermanos:

Penélope, Roberto, Irma: por su apoyo, comprensión, consejos y ánimo en toda mi vida. Por ser mi motivación en todo. LOS AMO.

Gracias a mis amigos de la Universidad

Lorena, Miguel, Baltazar y Angélica, por ser más que mis amigos, mis hermanos. Gracias por soportarme, por sonreír y llorar conmigo. Por ser que esta etapa de mi vida haya sido lo mejor.

Gracias a mi asesor

Gracias por su paciencia, por sus consejos. Por ser mi guía en esta experiencia.

Gracias a cada uno de los maestros

Que con sus consejos me ayudaron a formar la persona que soy hoy en día. Por su comprensión.

Gracias a todos mis amigos

Que a pesar de todo son parte de mi vida, gracias por estar ahí cuando los necesite y que gracias a sus consejos aprendo a ser mejor. Por su compañía y por su cariño. A ti en especial por ser la persona quien le da motivos a mi vida, que aunque ya no estés conmigo sigues siendo parte de ella.

INDICE

Resumen.....	1
Introducción.....	2
I. Antecedentes.....	3
1.1. Anatomía y fisiología del aparato reproductor de la perra.....	3
1.1.1. Órganos internos.....	4
2.1.1.1 Ovarios.....	4
2.1.1.2 Trompas uterinas.....	4
2.1.1.2 Útero.....	5
2.1.1.3 Cérvix.....	6
2.1.1.4 Vagina.....	6
2.1.1.5 Vestíbulo.....	6
1.1.2. Órganos externos.....	7
1.1.2.1. Clítoris.....	7
1.1.2.2. Vulva.....	7
II. Introducción al ciclo estrol.	
2.1. Hormonas de la adenohipófisis.....	8
2.2. Hormonas gonadales.....	9
2.3. Etapas del ciclo estrol.....	10
2.3.1. Proestro.....	11
2.3.2. Estro.....	12
2.3.3. Diestro.....	14
2.3.4. Anestro.....	15
III. Piómetra.	
3.1. Definición.....	16
3.2. Sinonimias.....	16
3.3. Etiología.....	17
a) Hormonas.....	17
b) Bacterias.....	18
3.4. Incidencias.....	19
3.5. Patogenia.....	20
3.6. Fisiopatología.....	20
3.7. Signos clínicos.....	22
3.8. Diagnostico.....	24
3.8.1. Análisis clínicos.....	24
3.8.2. Diagnostico diferencial.....	27
3.9. Lesiones.....	27
3.10. Tratamiento.....	28
a) Tratamiento médico pre-operatorio.....	29
b) Tratamiento quirúrgico.....	31

IV. Glosario.....	35
V. Conclusiones.....	36
VI. Referencias bibliográficas.....	37

RESUMEN.

La piómetra canina se deriva del griego *pio*, que significa pus; y *metra*, que significa matriz. Y se define como el acumulo de pus en el útero y puede cursar con liberación de endotoxinas a la circulación sanguínea, produciendo un cuadro muy grave en la hembra. Es el estado severo de un proceso patológico inicialmente manifestado como hiperplasia endometrial quística (HEQ) (5).

Durante el ciclo estral, el útero sufre una serie de cambios morfológicos bajo la influencia de la progesterona y los estrógenos, la HEQ se produce como una respuesta anormal del útero a estas hormonas ováricas, esencialmente de progesterona durante la fase lútea del ciclo estral, lo cual ha sido considerado como la fase inicial en el desarrollo de la piómetra; estas lesiones de la piómetra se consideran el resultado de la interacción hormonal y bacteriana (29).

La enfermedad proviene de la interacción bacteriana con un endometrio que ha sufrido cambios patológicos derivados de una exagerada respuesta a la estimulación de la progesterona.

La mayor incidencia se da en las perras que tienen de 4 a 10 años, ya que teóricamente, se presenta después de varias exposiciones del útero a la progesterona, sin ser ésta la única causa etiológica.

Los signos clínicos manifiestos varían con la severidad de la condición. La enfermedad debe ser considerada si existe depresión, letargia, anorexia y poliuria con polidipsia, particularmente en perras adultas o en jóvenes luego de su primer ciclo estral.

Para el diagnóstico se basa principalmente en los signos, pero se puede reforzar con pruebas hematológicas, bioquímicas, radiográficas, ecográficas, citologías vaginales (24).

El tratamiento de la piómetra en perras es quirúrgico y médico. Y con un tratamiento adecuado se puede ayudar a que la paciente se recupere exitosamente (36).

Palabras clave: Piómetra, canino, útero, hiperplasia endometrial quística, poliuria, polidipsia.

INTRODUCCION.

La piómetra canina es una enfermedad del útero intacto, en hembras sexualmente maduras diagnosticadas de 4 semanas a 4 meses después del estro.

Esta enfermedad a menudo causa cambios muy ligeros en etapas tempranas; por lo tanto, el diagnóstico frecuentemente se realiza muy tarde en el proceso de la enfermedad (30).

Piómetra debería ser incluida en el diagnóstico diferencial para cualquier hembra intacta, independientemente de los signos que pueda presentar. Las hembras con piómetra pueden presentarse en cualquier paciente con descarga vaginal (piómetra de cuello abierto) o sin descarga vaginal (piómetra a cuello cerrado) (1).

La piómetra a cuello cerrado es de mayor emergencia ya que se puede producir una sepsis y conllevar a la muerte de la paciente. Por lo tanto, se realizara esta investigación con el fin de abordar un tema de interés para la medicina veterinaria de las pequeñas especies, así como para el conocimiento de los posibles tratamientos para una exitosa recuperación de la paciente.

Es de particular importancia el conocimiento de los problemas reproductivos haciendo énfasis, en este caso, de la piómetra canina así como su repercusión en los aspectos médicos y económicos que representan tanto para los médicos, criadores y propietarios de mascotas.

El conocimiento de los antecedentes, y actualmente, una alta incidencia de este problema, contribuirán a entender con más claridad la problemática en los caninos al igual que con el siguiente estudio proponer conocimiento sobre posibles soluciones.

I. ANTECEDENTES.

La piómetra canina se define como la colección de material purulento en el lumen uterino, que puede ir desde unos pocos milímetros hasta varios litros de líquido (5); se puede presentar en perras de más de 4 años de edad. Las hembras con piómetra pueden presentarse en cualquier paciente con o sin descarga vaginal (1). La enfermedad proviene de la interacción bacteriana con un endometrio que ha sufrido cambios patológicos derivados de una exagerada respuesta a la estimulación de la progesterona. Se realizara un tratamiento quirúrgico o medico, dependiendo de la decisión del dueño y de la gravedad de la paciente.

1.1. Anatomía y fisiología del aparato reproductor de la hembra.

Las funciones principales del aparato reproductor de la hembra en los vivíparos son:

- La producción de gametos (óvulos),
- La producción y secreción de hormonas (para regular la anatomía genital del animal, desarrollando el aparato reproductor, los caracteres sexuales primarios y secundarios y regular el comportamiento reproductivo),
- El transporte de los gametos,
- La nidación,
- Desarrollo de la fase embrionaria, fetal y su salida al exterior.

(3, 17).

El aparato reproductor de la perra, está formado por: a) Órganos internos: las gónadas, representadas por los ovarios, los oviductos o trompas uterinas, útero, cérvix, vagina y vestíbulo; b) Órganos externos: clítoris y vulva.

1.1.1. Órganos internos.

Los órganos internos están sostenidos por el ligamento ancho, el cual está integrado por el mesoovario que sostiene al ovario, mesosalpinx que sostiene al oviducto y el mesometrio que sostiene al útero.

1.1.1.1. Ovarios.

Son pequeños, aplanados y de contorno oval elongado. Su longitud media es de 2 cm. Se encuentran localizados a una corta distancia del polo caudal del riñón correspondiente, a nivel de la 3ra ó 4ta vértebras lumbares, aproximadamente a la mitad de la distancia entre la última costilla y la cresta ilíaca; siendo el ovario derecho más craneal que el izquierdo. Cada ovario está encerrado en un delgado saco peritoneal, la bolsa ovárica, formada por el mesoovario y la mesosalpinx, abierta ventralmente a la cavidad peritoneal por medio de una hendidura (3, 17).

1.1.1.2. Trompas uterinas.

Su función es captar los ovocitos al momento de la ovulación y transportarlos al útero.

Son dos conductos sinuosos que trasladan al ovulo de cada ovario hacia los cuernos uterinos (3). Son pequeñas, delgadas y presentan un orificio abdominal grande, al contrario del orificio uterino que es muy pequeño, tienen de unos 5 a 8 cm de longitud. Cada una, al principio, cursa cranealmente por la parte lateral de la bolsa ovárica y luego caudalmente por la parte medial de la bolsa; es ligeramente flexuosa. La porción de caya oviducto adyacente al ovario respectivo, se despliega en forma de embudo, razón por la cual se le denomina *infundíbulo* y sus bordes en forma de flecos reciben el nombre de *fimbrias*, y son las responsables de encauzar el ovulo en su trayecto dentro de cada oviducto (34). Normalmente dentro de ellas se produce la fertilización de los ovocitos (3, 17).

1.1.1.3. Útero.

Presenta un cuerpo muy corto (2 a 3 cm de longitud) y cuernos extremadamente largos y estrechos (12-15 cm de longitud). El útero se halla sostenido en posición por el *ligamento ancho* de la siguiente manera: los ovarios están sostenidos por el *mesovario* (porción craneal del ligamento), los oviductos los sostiene el *mesosalpinx* (porción media del ligamento) y el útero propiamente dicho, es mantenido en su posición por el *mesometrio* (porción caudal del ligamento). El *ligamento ancho* se inserta en posición dorso-lateral en la región del ilion, lo que permite al útero mantenerse en posición erecta en convexidad dorsal y los ovarios quedan al borde de la pelvis. (3, 17, 34).

El útero está constituido por tres capas de tejidos a saber:

1. Una *capa externa serosa* que constituye una prolongación del peritoneo, esta capa cubre al útero y se denomina también ligamento ancho.
2. Una *doble capa interna* de tejido muscular liso llamado el *miometrio*, que está constituida por una gruesa capa circular interna y una externa longitudinal más delgada, separadas ambas, por una capa vascular (vasos sanguíneos).
3. Una capa de *tejido epitelial glandular* que tapiza internamente al útero denominada *membrana mucosa o endometrio*, su vascularización y grosor varían constantemente con las alteraciones hormonales del ovario durante los ciclos estrales y con la gestación (34).

El útero desempeña varias funciones:

- Servir de incubadora al cigoto,
- Ser la vía de paso para los espermatozoides que se dirigen a los oviductos.
- Gestación de los óvulos fecundados.

Las glándulas uterinas secretan sustancias nutritivas que son utilizadas por el cigoto de vida libre durante las semanas que preceden a la implantación. El útero debe tener una capacidad innata, no solo para alojar al feto, sino también, después del parto, el útero debe involucionar hasta que su tamaño sea casi igual al de antes de la preñez, ya que de otra forma, sería receptáculo de líquidos y residuos y se transformaría en un

foco de infección. Durante el proceso de involución rápida, se expulsan de su interior todos aquellos líquidos y restos de la gestación inconvenientes para su integridad (17, 34).

1.1.1.4. Cérvix.

Órgano que separa al útero de la vagina, evitando el contacto del lumen uterino con el exterior, a excepción del momento del parto y del periodo de estro. Está formado por una capa circular de fibras musculares elásticas y una mucosa formada por un epitelio que contiene células productoras de moco. (17, 28)

1.1.1.5. Vagina.

Es la porción que comunica a los genitales femeninos con el medio exterior. Está localizada entre el cuello y la vulva, es relativamente larga (10 a 14 cm de longitud). La porción más craneal es el fórnix, el cual se extiende craneal a la protusión cervical, a lo largo de su borde ventral. La mucosa vaginal presenta pliegues longitudinales con pequeños pliegues transversales. El meato uretral externo señala el límite entre vagina y vulva (3, 17).

Funciones:

- Actúa como vía de paso para el feto hacia el exterior durante el parto,
- Ayuda al avance del semen hacia el interior
- Es receptáculo del pene, luego de la copulación.
- Marca los límites de confluencia entre el aparato urinario y reproductor.

El revestimiento epitelial de la vagina carece de glándulas y las secreciones mucosas que se presentan en ella, provienen de las células caliciformes del cuello uterino (34).

1.1.1.6. Vestíbulo.

Es la porción que se extiende desde la vagina hasta la vulva, identificándose la unión entre la vagina y vestíbulo por la presencia del orificio uretral. El cual se proyecta desde el piso de la porción craneal del vestíbulo (3, 28, 34).

1.1.2. Órganos externos.

1.1.2.1. Clítoris.

Es el homólogo del pene en la hembra, es pequeño, ancho y plano localizado en el piso de la vulva cerca de la comisura ventral, mide aproximadamente de 3 a 4 cm y tiene dos porciones: un cuerpo formado de grasa y un glande pequeño de tejido estéril situado en la fosa del clítoris (3, 28, 34).

1.1.2.2. Vulva.

Es la porción externa de los genitales de la hembra (3, 34). Se extiende desde la vagina, pasando el vestíbulo, el clítoris, a los labios vulvares, estos últimos son gruesos que forman una comisura ventral puntiaguda.

II. INTRODUCCION AL CICLO ESTRAL.

El completo conocimiento y comprensión de la fisiología reproductiva de la perra así como de la estructura y función de las hormonas que participan en el ciclo reproductivo canino, son necesarios para realizar un adecuado manejo de los servicios, inducción o prevención de ciclos estrales, así como para aproximar el diagnóstico e instaurar el tratamiento de las diversas enfermedades que pueden afectar el aparato reproductor y la fertilidad (8, 33, 36).

El conocimiento de la estructura, mecanismo de acción y función de las hormonas hipofisarias y gonadales, nos permitirá una mejor comprensión de las variaciones hormonales del ciclo estral canino así como de las posibilidades de manejo del mismo.

2.1. Hormonas de la Adenohipófisis.

La adenohipófisis produce tres hormonas de importancia en la reproducción de la hembra: FSH, LH y PRL.

La función principal de la FSH es estimular el crecimiento de los folículos antrales. La LH es necesaria para el proceso ovulatorio y para la luteinización de la granulosa lo que resulta en la formación del cuerpo lúteo. Las acciones de las hormonas FSH y LH son sinérgicas (14). La prolactina se relaciona con el desarrollo del tejido secretor de la glándula mamaria y el mantenimiento de la lactación. En algunas especies como en la perra esta hormona es luteotrófica.

La liberación de FSH y LH está controlada por un péptido de 10 aminoácidos denominado GnRH. Por lo tanto, existen básicamente dos formas de influenciar la secreción de gonadotropinas. Una es variar la frecuencia o amplitud de los pulsos de liberación de GnRH, y otra es cambiar la sensibilidad de la adenohipófisis a los pulsos de GnRH, por medio de los efectos moduladores de estrógenos y progesterona. El incremento de las concentraciones de estrógeno aumenta la sensibilidad a la GnRH y aumenta la liberación de gonadotropinas; la progesterona posee el efecto opuesto. Es muy interesante la manera contrastante en que los estrógenos afectan la liberación de

gonadotropinas. El 17 b-estradiol causa un efecto de retroalimentación positiva con la consiguiente liberación de una oleada de gonadotropinas en respuesta a concentraciones de estrógeno que aumentan gradualmente (22, 31,33).

Por otra parte el control de la secreción de PRL se relaciona con la inhibición de la secreción mediante factores hipotalámicos. La dopamina, una catecolamina, es un factor inhibidor de la prolactina. Es así que la disminución de la síntesis de dopamina aumenta la liberación de PRL. La PRL también se libera en forma pulsátil, posiblemente a causa del aumento y disminución del factor inhibidor (14).

2.2. Hormonas Gonadales

Los tipos principales de hormonas esteroides que participan en los procesos de la reproducción de la hembra son los pregnanos y los estranos. El pregnano más importante es la progesterona, la cual es producida por el cuerpo lúteo, la placenta y la corteza adrenal. La síntesis de progesterona que realiza el cuerpo lúteo está controlada por la LH.

Los principales estranos son la estrona y el E2. El estriol, otro estrógeno importante, se encuentra solo en los primates durante la gestación. Los sitios de producción de estrógenos son el ovario (células de la granulosa de los folículos ováricos), la unidad fetoplacentaria y la corteza adrenal. La FSH controla la síntesis estrogénica de los folículos ováricos y actúa sobre las células de la granulosa.

La LH también actúa sobre la síntesis de estrógenos ya que controla la producción de la molécula precursora esencial (testosterona) por las células de la teca interna (8, 13).

Los estrógenos poseen diferentes acciones:

- estimulan el crecimiento de las glándulas endometriales (necesario para el mantenimiento del cigoto antes de la implantación),
- estimulan el crecimiento de los conductos de la glándula mamaria,
- causan actividad secretora en el oviducto (lo que favorece la supervivencia de óvulo y espermatozoide),

- regulan la secreción de gonadotrofinas,
- son los causantes de la liberación de PGF por el útero grávido y no grávido,
- detienen el crecimiento de los huesos largos al iniciar el cierre de la placa epifisiaria de crecimiento
- favorecen el anabolismo proteínico

(8, 11, 23, 33).

Por otro lado las acciones de la P4 incluyen:

- estímulo del crecimiento de las glándulas endometriales,
- estímulo del crecimiento lóbulo-alveolar de la glándula mamaria,
- estímulo de la actividad secretora del oviducto y de las glándulas endometriales,
- estímulo de la conducta de estro en algunas especies (oveja y perra) en coordinación con el estrógeno,
- prevención de la contractilidad del útero durante la gestación
- regulación de la secreción de gonadotrofinas.

Es importante considerar que las acciones de la P4 ocurren a menudo en sinergia con el estrógeno y muchas veces requieren la acción previa del mismo (8, 11, 32, 34).

2.3. Etapas del ciclo estral.

El ciclo estral en la perra es normalmente bifásico, es decir toda fase folicular es seguida por una fase lútea a partir de la ovulación espontánea (15, 33).

Los intervalos interestro, definidos como los periodos entre proestro y el siguiente, pueden variar normalmente entre 4 y 11 meses, con un promedio de 7 meses. Existen importantes variaciones dentro de este rango entre las distintas razas, los diferentes individuos y también en cada individuo, estando influenciado por factores genéticos, ambientales y de manejo, entre otros (3, 8).

La edad de la pubertad está estrechamente relacionada con el tamaño corporal adulto, alcanzándose en condiciones normales dentro de los 2- 3 meses de haber

terminado el crecimiento. Por lo tanto, las hembras de pequeña talla llegan a la pubertad antes (5-6 meses) que aquellas de gran talla (10-12 o hasta 24 meses en razas gigantes) en las cuales las curvas de crecimiento son mucho más prolongadas en el tiempo.

Es importante tener en claro que la pubertad no es sinónimo de madurez sexual y que esta última se adquiere a partir del segundo o tercer ciclo estral.

2.3.1. Proestro.

Es la fase que comprende desde el comienzo del desarrollo folicular hasta el día del pico de hormona luteinizante (LH). Incluye vulva edematosa, con descarga serosanguinolenta de origen uterino. (37)

Este estadio habitualmente se extiende desde la primera observación de sangrado hasta que la perra acepta al macho (8, 12).

Su duración es variable, de 2 a 29 días, con un promedio de 11 a 13 días (8). Los folículos comienzan a crecer en el ovario y segregan estrógenos, que desencadenan los signos clínicos y de comportamiento característico de esta etapa (5, 33, 35).

Durante esta etapa la perra usualmente atrae al macho pero no está receptiva, de manera que no permite el servicio, a lo que desalienta al macho; puede reaccionar gruñendo, mostrando los dientes y manteniendo la cola pegada contra el periné, entre los miembros posteriores cubriendo la vulva (10). El macho será atraído por la presencia de feromonas en la descarga vulvar, la secreción de los sacos anales y la orina (8, 12).

El proestro en general, pero no siempre, está asociado a cantidades variables de secreción vaginal sanguinolenta que proviene del útero y pasa a través del cuello uterino ligeramente relajado hacia la bóveda vaginal. Esta hemorragia es el resultado de la diapédesis y ruptura capilar subepitelial dentro del endometrio (12).

Existen cambios anatómicos, en los ovarios se produce el desarrollo y crecimiento folicular; el útero comienza a prepararse para la implantación. Los cuernos se alargan, la sensibilidad del miometrio aumenta y el cérvix se agranda. Se produce una importante hiperemia, el grosor del endometrio aumenta, las glándulas endometriales proliferan y hay pasaje activo de eritrocitos hacia la luz uterina, produciéndose de este modo una descarga sanguinolenta por la vulva; por ésta se produce un edema importante con aumento de tamaño y turgencia. En la vagina las paredes se edematizan en forma bastante brusca y esto hace que se formen pliegues gruesos, de superficie lisa y brillante (8, 33, 35, 37).

Hormonalmente este estadio se encuentra bajo la influencia de los E2, este es sintetizado y secretado por los folículos ováricos en desarrollo que crecen por la influencia de las hormonas gonadotróficas hacia el final del anestro. El proestro temprano cursa con estrogenémias mayores de 25 pg/ml y en el proestro tardío alcanza picos que pueden superar los 60 a 70 pg/ml. El pico de estrogenemia se produce 24 a 48 h antes de que ocurra la aceptación del macho y comience la declinación de las concentraciones de esta hormona.

Las concentraciones de P4 son bajas (<0.5 ng/ml) durante todo el proestro salvo en las ultimas 12 a 48 h. El final del proestro y comienzo del estro están caracterizados por progesterónemias que se elevan por encima de 0.5 ng/ml, por lo general hasta más de 2.0 ng/ml. Durante el estro y en las primeras semanas del diestro, la concentración de la hormona sigue en aumento y es seguida por una meseta a nivel sanguíneo y luego un retorno lento a las cifras basales (8, 15, 29, 33, 35).

2.3.2. Estro.

Es el periodo durante el cual la hembra acepta el apareamiento. Su duración en promedio es de 9 días (8, 33, 35).

La vulva continua aumentada de tamaño pero el edema disminuye siendo entonces mas flácida que en el estadio anterior para favorecer la penetración del macho. La descarga vulvar disminuye en grado variable y contiene coloración más

clara, sin embargo algunas hembras pueden tener descarga sanguinolenta sin variaciones de color entre el estro y proestro.

En los ovarios, los folículos completan su crecimiento y luego se produce la ovulación, con formación de los cuerpos lúteos. El útero se prepara para la implantación y se completa el desarrollo glandular. La vulva continúa aumentada de tamaño, pero pierde turgencia progresivamente a causa del descenso de los estrógenos, que produce una menor retención de líquido y hay menos descarga sanguinolenta. En la vagina, al igual que la vulva, pierde turgencia. Los pliegues de la mucosa se subdividen y su superficie se torna menos lisa y brillante (8, 35, 37).

Hormonalmente la estrogenemia alcanza su pico, 1 o 2 días antes del comienzo del estro. La perra comienza a ser receptiva cuando la concentración sérica de estradiol cae a niveles basales y la concentración de progesterona sube de niveles basales (inferiores o iguales 0,5ng/ml) a niveles superiores o iguales a 2 ng/ml alcanzando luego valores de 4-10 ng/ml lo cual marca el comienzo de la fase lútea (6, 22). La disminución de la estrogenemia es un reflejo del proceso madurativo final de los folículos varios días antes de la ovulación (12). La declinación de las concentraciones séricas de estradiol, precede y puede influir el pico de LH que ocurre el día 0 del ciclo y antecede a la ovulación (4, 8).

La combinación de progesterona alta y estrógenos bajos estimulan dos eventos importantes: el cambio de conducta de la hembra que se vuelve receptiva al macho y la retroalimentación positiva que redundará en una onda secretoria de FSH y LH cuando comienza la aceptación del macho.

La P4 se incrementa por encima del nivel basal antes que ocurra la onda de LH, es decir que las células luteinizadas capaces de sintetizar y secretar progesterona, son funcionales antes que aparezca el cuerpo lúteo. Estas células son las responsables de la elevación pronunciada inicial de la P4 sérica asociada con el inicio de la aceptación del macho. La declinación del nivel de E2 junto con el aumento de la progesteronemia puede ser necesaria para la conducta estral de receptividad máxima (12). Se considera también que esta combinación hormonal inicia la onda de LH en la perra (4, 5). La

onda de LH es seguida por el inicio de la ovulación 24 a 48 h más tarde, para luego producirse la formación del cuerpo lúteo.

2.3.3. Diestro.

Es la etapa en la que predomina la actividad del cuerpo lúteo. Comienza, por lo general, 8-9 días después del pico de LH y finaliza cuando la concentración de progesterona desciende a valores inferiores a 1 ng/ml (8, 33, 35).

En las demás especies domesticas, se denomina metaestro al periodo durante el cual se forma el cuerpo lúteo y se elevan las concentraciones de progesterona; sin embargo en la perra durante este fenómeno, continua la conducta de receptividad que define al estro, por lo cual decimos que la perra pasa directamente del estro al diestro, que es la etapa en la cual el cuerpo lúteo desarrolla su máxima actividad (33, 35).

Hormonalmente, Las concentraciones de progesterona sérica aumentaran rápidamente por encima de a 2 ng/ml 72 a 96 hs antes de la ovulación y continuarán aumentando durante el estro alcanzando picos de 15 a 90 ng/ml durante 15 a 30 días después de la onda de LH (6). Luego la concentración de progesterona comenzará a declinar gradualmente durante las próximas 5 a 6 semanas. Las perras normales no gestantes que han pasado el celo poseen cuerpos lúteos funcionales, los cuales poseen un período funcional mayor que el de las gestantes (32, 33). Una vez transcurrido el período de meseta de la progesteronemia diestral, sigue una declinación prolongada de la función lútea. La fase lútea finaliza abruptamente en la perra gestante con el parto (aproximadamente 65 días post-fertilización) ya que los fetos estimulan la síntesis y secreción de prostaglandinas que lisan el cuerpo lúteo (22, 37). Mientras que en la no gestante la fase lútea cae lentamente durante un lapso adicional de 10 a 20 días. Es decir que la duración del diestro será de 2 a 3 meses en ausencia de preñez (8, 12, 13, 33, 35).

Anatómicamente, el útero permanece estimulado por la progesterona durante los 2 meses de permanencia de los cuerpos lúteos; el endometrio tiene sus glándulas

plenamente desarrolladas y activas. La vulva se vuelve al aspecto típico del anestro, desaparece el edema y recupera su tamaño, forma y consistencia normales. En la vagina las paredes se adelgazan y desaparecen los pliegues. Al comenzar el diestro, hay una descamación brusca del epitelio vaginal en colgajos que hace que la mucosa aparezca moteada, con parches rosados y más pálidos.

En su conducta deja de atraer a los machos y acepta el apareamiento.

2.3.4. Anestro.

Es la fase de reposo del ciclo reproductivo canino, puede tener una duración de 3 a 9 meses, que puede ser definida sobre la base de los signos clínicos y de comportamiento; llamado también de *pseudogestación*, con periodos similares a los de una gestación, pero sin feto presente. La perra en anestro, no atrae al macho y no está receptiva para el servicio (8, 33, 35).

La vulva es pequeña y la descarga vaginal mínima o ausente. En la hembra no preñada, no existe una demarcación clínica obvia entre el diestro y el anestro.

Endocrinológicamente el anestro suele ser definido como el periodo que sigue al diestro, cuando las concentraciones de progesterona sérica alcanzan niveles basales por debajo de 0.5 a 1 ng/ml.

En el anestro tardío, se produce la liberación pulsátil desde el hipotálamo de hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) que induce la liberación de gonadotropinas pituitarias, FSH y LH cuyas concentraciones aumentan en ondas pulsátiles con la proximidad del proestro (8, 12, 32, 33, 35). Luego de la estimulación pituitaria, el patrón de liberación será rápido y transitorio para LH y lento y sostenido para FSH (12). Las concentraciones séricas de FSH aumentan, alcanzando en el anestro tardío niveles semejantes a los observados durante la onda pre-ovulatoria de FSH durante el estro. Las concentraciones de estradiol sérico, fluctúan durante el anestro (29) aumentando luego, en el proestro con el desarrollo folicular. Las concentraciones de LH y FSH aumentan dramáticamente en hembras ovariectomizadas cuando se las compara con las perras en anestro (8, 31).

III. PIOMETRA

3.1. Definición.

El útero puede sufrir un cambio patológico que lo predispone a septicemia antes de que ocurra la infección: hiperplasia endometrial quística (HEQ). Se supone que la HEQ es producto de una respuesta exagerada y anormal a la estimulación crónica y repetida de progesterona. La piómetra es el problema más común vinculado con HEQ. Con mucha menor frecuencia. Es difícil confirmar el diagnóstico de HEQ porque suele relacionarse con signos clínicos, a menos que el contenido uterino se infecte, lo que se conoce como piómetra.

La piómetra canina se define como la colección de material purulento en el lumen uterino, que puede ir desde unos pocos milímetros hasta varios litros de líquido (5); en la perra está relacionado con un desorden del diestro con mediación hormonal (fase del ciclo ovárico en que predomina la progesterona), a nivel uterino, se caracteriza por una reacción inflamatoria exudativa y degenerativa del endometrio asociado o no a la del miometrio. La enfermedad proviene de la interacción bacteriana con un endometrio que ha sufrido cambios patológicos derivados de una exagerada respuesta a la estimulación de la progesterona. (7, 9, 10) Puede cursar con una liberación de endotoxinas a la circulación sanguínea (13, 25, 26). Esta evolución local crónica provoca una afección progresiva del estado general, que puede evolucionar hacia una fase terminal aguda consecutiva a una afección hepatorenal (25, 37). Esta afección se considera menos frecuente en gatas debido probablemente a que los felinos al tener ovulación inducida, limitan más la exposición del útero a la progesterona (7, 15, 24, 29).

3.2. Sinonimias.

- Metritis crónica posestral.
- Endometritis purulenta crónica. (13)
- Complejo hiperplasia endometrial quística estadio III.

3.3. Etiología.

a) Hormonas.

Se puede considerar que es una afección crónica del diestro de origen hormonal del útero, cuando el cuerpo lúteo se encuentra secretando progesterona en forma activa, con el subsecuente incremento de la secreción de las glándulas uterinas, la inhibición de la contracción miometrial y el mantenimiento del cérvix cerrado y la contaminación por los gérmenes oportunistas provenientes de la vagina no es sino un fenómeno secundario (16, 25, 37).

Para comprender mejor los mecanismos que intervienen para el desarrollo de piómetra es necesario recordar la acción de cada una de las hormonas involucradas. La progesterona estimula la proliferación de las glándulas endometriales, ocasionando hipertrofia e hiperplasia e incrementa su actividad secretora, lo que favorece la producción y acumulación de fluido (leche uterina) en el útero. Además mantiene cerrado el cérvix e inhibe la contracción del miometrio, impidiendo así el adecuado drenaje de las secreciones uterinas. Bajo influencia principalmente de progesterona la piómetra será a cuello cerrado y será el útero más susceptible a infecciones bacterianas. Los cambios endometriales inducidos por la progesterona desaparecen al tiempo en que sus concentraciones disminuyen en el organismo.

Los estrógenos tienen algunos efectos antagónicos a los de la progesterona. Éstos promueven e incrementan la vascularidad, edema y crecimiento del endometrio, útero y cérvix. También favorecen la dilatación y relajación del cérvix y el incremento de las contracciones uterinas, promoviendo así el drenaje del contenido uterino. Además aumentan la concentración de neutrófilos dentro del lumen uterino, incrementando así el ambiente bactericida del útero durante el estro. Los estrógenos a su vez sensibilizan al útero para la acción de la progesterona. La piómetra, bajo influencia predominantemente de estrógenos será a cuello abierto y por lo tanto, menos grave (13, 25).

La progesterona ovárica o la progesterona exógena pueden mantenerse presentes para el desarrollo de la enfermedad. Los estrógenos solos, administrados a hembras

ovariectomizadas provocan una hiperplasia endometrial crónica ligera y hacen que la cantidad de progesterona requerida para producir piómetra sea menor. Los estrógenos sensibilizan al útero para el desarrollo de la piómetra (13).

El diestro particularmente largo en la perra la predispone a la piómetra. Durante este periodo, además de la hiperplasia fisiológica o patológica, la progesterona es responsable de una disminución de las defensas inmunitarias locales necesarias para asegurar la implantación del embrión (37).

Cuando se hizo posible la medición de los niveles hormonales en la sangre, encontrándose que no había diferencias significativas en las concentraciones séricas tanto de hembras enfermas como de hembras sanas, se llega a la conclusión de que la etiología es un defecto en el metabolismo de la progesterona y los estrógenos en el útero durante el diestro.

En cada ciclo estral el útero es sometido a una influencia hormonal y poco a poco se va sensibilizando hasta que se desarrolle la hiperplasia endometrial. Ésta es reversible, pero en los siguientes ciclos se presentará la hiperplasia con más facilidad. Es por esto que las perras mayores de 5 años de edad tienen mayor predisposición a enfermarse que las perras jóvenes (13, 25).

b) Bacterias.

En el transcurso del diestro, la hiperplasia uterina asociada a la disminución de las defensas celulares e inmunitarias locales, deja al útero en condiciones propicias para la multiplicación de los gérmenes. El origen de estos microorganismos es la flora vaginal. Esta contaminación es un acontecimiento normal a lo largo del proestro y el estro en periodo de abertura del cuello (13, 16, 19).

La bacteria más comúnmente aislada del útero de perras con piómetra es la *E.coli*. Otras bacterias cultivadas incluyen *Streptococcus hemoliticus*, *Staphilococcus*, *Klebsiella*, *Pasteurella*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Moraxella*, *Aerobacter*, *Haemophilus* y *Serratia* (13, 29).

En el momento de su destrucción *Escherichia coli* libera una endotoxina pudiendo inducir hipotermia y shock séptico. Por otro lado, la evolución de las piómetras por *E. coli* a menudo se asocia a una insuficiencia renal. Esta es consecutiva a una glomerulonefritis, de origen inmunológico y aun mal precisada, haciendo intervenir por una parte, el depósito de complejos inmunes a nivel de la membrana basal del glomérulo y por otra parte, los anticuerpos antimembrana basal en respuesta a la existencia de una comunidad antigénica con ciertos haptenos bacterianos o con los de las células uterinas modificadas por la inflamación. Estos fenómenos son, por otro lado, amplificados por una hiperazotemia prerrenal provocada por la deshidratación asociada con el shock séptico. La inflamación renal modifica los fenómenos de reabsorción líquida por depresión de la acción de la hormona antidiurética (ADH). Resulta de ello una poliuria y una polidipsia compensatoria (19, 37).

3.4. Incidencias.

La mayor incidencia se da en las perras que tienen de 4 a 10 años, ya que teóricamente, se presenta después de varias exposiciones del útero a la progesterona, sin ser ésta la única causa etiológica (2, 7, 37). De hecho, la afección es más común en pacientes nulíparas viejas, las cuales pueden tener un mayor riesgo de contraer la enfermedad, que aquellas que ya han tenido camadas (8, 9, 10).

En perras jóvenes, con una edad inferior a los 6 años, la aparición de piómetra se relaciona con la administración de progesterona (para prevenir o interrumpir el estro) o de estrógenos (para discontinuar la gestación) (37).

Las lactaciones de pseudogestación no predisponen a la piómetra, pero la ausencia de gestación anterior favorece su aparición (37).

Se menciona que incidencia de la piómetra no es mayor en las perras que tienen una historia de ciclos estrales irregulares, estro anormal o gestaciones anteriores, perras con quistes foliculares que tienen ciclos anormales, han desarrollado piómetra, incluso a muy temprana edad. Lo anterior debe ser ocasionado por la alta cantidad de estrógenos que se producen en los ovarios quísticos, sensibilizando de esta forma al útero para la posterior acción de la progesterona.

3.5. Patogenia.

La teoría clásica de la patogénesis de la piómetra implica así la supresión de la respuesta inmune, estimulación de la secreción de la glándula endometrial (implicando un ambiente para el crecimiento bacterial), función del cérvix cerrado (inhibiendo el drenaje del exudado uterino) y, quizá más importante, hiperplasia quística endometrial (todo relacionado a la influencia de la progesterona en el útero). En la teoría clásica, el proceso de medición de progesterona facilita el desarrollo e invasión de bacterias en el útero. La teoría más reciente sugiere que esto no puede ser así, y que la infección uterina subclínica puede ocurrir primero, suministrando un estímulo de hipertrofia endometrial excesiva e hiperplasia (supuesta reacción trofoblástica basado en la hiper-reacción observada en la implantación en el útero). El incremento asociado con la secreción glandular podría exacerbar la infección administrando una remota secreción de la glándula endometrial y de las células epiteliales luminales que progresan a una piómetra (16, 36).

La progesterona resulta de una proliferación endometrial, de secreciones de la glándula uterina y de una disminución en las contracciones miométricas. Estos efectos son acumulativos, con cada ciclo estral acelerando la patología uterina. Así, en la primera mitad del diestro, la actividad suprimida de la inmunidad celular es resultado de la concentración creciente de progesterona y la liberación mínima de estrógenos (34).

3.6. Fisiopatología.

La piómetra es una enfermedad multisistémica. Pueden presentarse diferentes grados de leucocitosis, anemia, hipoalbuminemia, hiperglobulinemia, incremento en los niveles de fosfatasa alcalina sérica, azotemia y acidosis metabólica. La leucocitosis y la hiperglobulinemia se correlacionan con la condición inflamatoria del útero. La hipoalbuminemia no es causada por una pérdida de proteínas en la orina, pero podría ser debida a un decremento en la producción hepática, por reducción en el consumo de proteínas o por pérdidas a través del útero. La anemia no regenerativa se asocia con diapedesis de eritrocitos dentro del lumen uterino y por una depresión tóxica de la eritropoyesis.

Uno de los problemas más comunes relacionados con la piómetra es el daño renal, ocasionado por un flujo sanguíneo inadecuado hacia los riñones o por una glomerulonefritis tóxica por deposición de complejos inmunes. El 25% de las perras y el 12% de las gatas con piómetra se encuentran azotémicos. En la mayor parte de ellos los valores de creatinina séricos retornan a los rangos de referencia después de una terapia de fluidos adecuada y de la ovario-histerectomía, ya que en muchos casos la azotemia es prerrenal. Sin embargo, el rango de filtración glomerular con frecuencia se ve reducido en las perras aunque no presenten azotemia. La disminución del rango de filtración glomerular sugiere que existe algún factor asociado con la piómetra que disminuye la filtración renal con o sin azotemia.

Las perras no azotémicas con piómetra no presentan proteinuria por la elevación cuantitativa de una muestra de orina de 24 horas. El análisis de una muestra de orina puede demostrar proteínas debido a la contaminación con las descargas uterinas. Si una muestra obtenida por cistocentesis revela proteinuria, la perra debe ser reevaluada después de la resolución de la piómetra para determinar la causa y el manejo apropiado.

Las perras con piómetra tienen una disminución en su capacidad de concentración urinaria. La causa de una gravedad específica bajo urinaria se considera multifactorial. En algunas perras puede ser causada por el efecto de la toxina de *E. coli* en los túbulos renales. La reducción en el rango de filtración glomerular es una anomalía funcional que no se relaciona con el daño estructural de los glomérulos.

El rango de infección del tracto urinario es por lo menos del 22% y puede ser tan alto que llegue al 69%. La cistocentesis al momento de la cirugía debe ser considerada en forma rutinaria para cultivo y antibiograma.

Los niveles de fosfatasa alcalina se pueden incrementar debido a una enfermedad hepática en perras viejas, a la administración de corticosteroides o a una toxemia. Los niveles de la enzima alanino amino transferasa usualmente se encuentran dentro de los límites normales.

Algunas perras con piómetra han manifestado alcalosis respiratoria, pero el desbalance ácido-base más importante relacionado con la piómetra es la acidosis metabólica. Lo más probable es que las perras con una acidosis metabólica se encuentren hipovolémicas y en un estado séptico.

La médula ósea se ve incapaz de satisfacer la demanda de células blancas sanguíneas de defensa, por lo que se presenta una mielopoyesis extramedular en bazo, hígado y glándulas adrenales. También se pueden presentar arritmias ventriculares debido a la acción de complejos tóxicos sobre el miocardio (13, 15).

3.7. Signos clínicos.

Los signos incluyen:

- a) Descarga vaginal, si la piómetra es abierta.
- b) Anorexia.
- c) Letárgia.
- d) Poliuria y polidipsia.
- e) Émesis.
- f) Diarrea.
- g) Deshidratación.
- h) Hipertermia, seguida de hipotermia.
- i) Dolor articular.
- j) Uveítis aguda.
- k) Distensión abdominal, cuando se presenta la forma cerrada.

La hipertermia y/o el síndrome febril son menos comunes de detectar y son el resultado de la septicemia transitoria. (16, 24, 29, 37)

Sin embargo se puede observar una gama extensa de signos. Por ejemplo, algunas perras pueden presentar distensión abdominal, mientras que otros pueden tener solo apatía y reducción del apetito. No hay ninguna relación entre la intensidad de los signos clínicos y la gravedad de las lesiones. Las perras pueden no tener signos clínicos excepto por la distensión abdominal, mientras que algunas perras con piómetra

moderadamente desarrollada pueden mostrar signos dramáticos, incluyendo shock (36).

Las piómetras se clasifican como de cérvix abierto y cerrado, de acuerdo con la presencia o ausencia de descarga vulvar sanguínea o mucopurulenta observadas fuera de la gestación y del posparto; el verdadero estado cervical y su permeabilidad rara vez se investigan; no obstante, suele persistir el término a cuello abierto y a cuello cerrado (10, 20, 24)

Cuando es piómetra a cuello abierto suele observarse por primera vez cuatro a ocho semanas después del celo constante y hasta 12 a 14 semanas después de este.

Cuando se encuentra presente la descarga, puede tener un volumen muy variable, dependiendo del grado de abertura cervical. La secreción generalmente es gris-amarillenta o café-rojiza y con olor fétido.

Los casos en que el cérvix está parcial o completamente cerrado tienden a ser más tóxicos por la acumulación de grandes cantidades de material purulento en el lumen uterino, no así, cuando un cérvix abierto permite el drenaje (16, 37).

Los animales con piómetra de cuello cerrado tienden a presentar más signos sistémicos de la enfermedad, observándose poliuria con polidipsia en aproximadamente el 30-50% de las perras con piómetra; concomitantemente se presentan infecciones urinarias en el 22% de los animales con piómetra (38% en animales mayores de 7 años de edad). La fiebre se detecta sólo en el 20% de las perras y gatas afectadas (24).

Se ha informado de casos de piómetra a cuello cerrado donde existe poliartritis, lo que lleva a la manifestación de dolor en las articulaciones y poco deseo de realizar cualquier ejercicio. Resulta interesante el conocimiento de que una cirugía exitosa da lugar a pérdida total del dolor, lo que sugiere que tiene un origen tóxico y no deriva de invasión bacteriana. (37)

La distensión abdominal es variable dependiendo del contenido acumulado.

La deshidratación producida como consecuencia de los vómitos y la diarrea junto con la endotoxemia bacteriana, provocan lesiones a nivel renal.

Estas lesiones pueden ser:

- Disfunción tubular ligada a la presencia de una nefritis concomitante más o menos reversible.
- Disminución del flujo sanguíneo en el glomérulo como consecuencia de la deshidratación.
- Efectos de *E. Coli*, la cual presenta una gran afinidad por el riñón.
- Glomerulonefritis primaria por inmunocomplejos, formados a partir de antígenos bacterianos de origen uterino (*E. coli*) (10).

3.8. Diagnóstico.

Este se basa en la anamnesis, la exploración física y el apoyo de pruebas complementarias, así como los signos clínicos durante el diestro o tras la administración exógena de progestágenos. (16, 24, 29).

Una bioquímica sanguínea completa, un hemograma y el análisis general de orina son necesarios para detectar anomalías metabólicas asociadas con la sepsis e infección urinaria y con la función renal.

3.8.1. Análisis Clínicos.

- a) **Hematología.** La modificación de la fórmula sanguínea con leucocitosis y neutrofilia se traduce en la presencia de un proceso infeccioso y septicemia. Sin embargo, al final de la evolución en respuesta a la intoxicación, es posible observar neutropenia. Si bien la modificación de la fórmula es muy frecuente cuando la piómetra es a cuello cerrado, de 25 a 50% de las piómetras a cuello abierto no están asociadas a modificaciones hematológicas.
- b) **Bioquímica.** La insuficiencia renal produce el aumento de la concentración sanguínea de desechos del catabolismo muscular como la creatinina o del metabolismo hepático de las proteínas como la urea. Las concentraciones superiores a 12 mg/L de creatinina y 0.6 g/L de urea indican una insuficiencia

renal. Las muestras de orina son necesarias para evaluar la gravedad específica, la cual puede ayudar a diferenciar un problema prerrenal de uno renal primario.

- c) **Citología vaginal.** Cuando la piómetra es a cuello abierto, el frotis vaginal revela la presencia de numerosos polimorfonucleares con formas degeneradas y bacterias. En la piómetra a cuello cerrado y en ausencia de pérdidas vulvares y vaginales, el frotis vaginal muestra también con frecuencia una cantidad anormalmente elevada de polimorfonucleares en relación con la concentración normalmente observada en el diestro.
- d) **Diferenciación de la gestación.** La *radiografía abdominal* y/o la *ecografía* siempre deben realizarse para confirmar la piómetra y descartar la gestación. Radiográficamente, la piómetra y un útero grávido aparecen idénticos hasta que se puede detectar la calcificación fetal (más de 40 días de gestación) (**Figura 1**). En la piómetra suele observarse una estructura tubular hidrodensa de mayor diámetro que las asas del intestino delgado, la cual se localiza en la porción ventral y caudal del abdomen y desplaza las asas del intestino en sentido dorsal y craneal. (**Figura 2**).



Figura 1. Radiografía de una gestación en perra (38).



Figura 2. Radiografía de una perra con piómetra (39).

La ecografía puede utilizarse en cualquier momento para identificar estructuras fetales, examinar la viabilidad fetal, identificar exudado en la luz del útero y examinar el grosor de la pared uterina; y es el examen con el que se establece el diagnóstico definitivo (16, 24, 37).

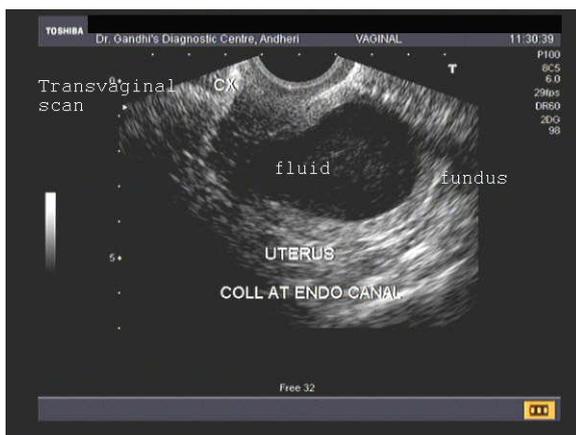


Figura 3. Ecografía que muestra piómetra en perra (40).

En ausencia de la ecografía, la hipertrofia uterina visible se establece radiográficamente, la neutrofilia sanguínea y la presencia de una cantidad significativa de polimorfonucleares en el frotis vaginal, son los elementos importantes para fundamentar la sospecha de una piómetra (37).

3.8.2. Diagnóstico diferencial.

1. **Poliuria-polidipsia.** Beber con frecuencia, insuficiencia renal crónica de perras viejas, diabetes, hipertiroidismo, fármacos y hormonas (p. ej., anticonvulsivos glucocorticoides, diuréticos, manitol, vitamina D).
2. **Distensión abdominal.** Ascitis, retención urinaria, tumores intraabdominales, gestación (37).

3.9. Lesiones.

Los hallazgos patológicos varían con el estado de la enfermedad; en los casos menos avanzados, el útero puede estar ligeramente distendido con leve hiperplasia endometrial e inflamación; en los estados más avanzados, hay marcada distensión de los cuernos uterinos, los cuales pueden llegar a ocupar la mayoría de la cavidad peritoneal; la distensión de los cuernos puede ser simétrica o asimétrica (21).

La superficie serosa del útero se encuentra oscura y los vasos están congestionados y prominentes; la pared es friable, y la ruptura o perforación con peritonitis secundaria podría ser común; puede ser obvia la inflamación de la serosa peritoneal y de los ligamentos suspensorios, pero es poco frecuente (21).

La mucosa presenta aspecto irregular en las zonas afectadas, y se aprecian necrosis y ulceraciones, además de hemorragias superficiales irregulares; otras áreas de hiperplasia son blanco-opacas y secas en apariencia, con pequeños quistes visibles (21, 37).

Microscópicamente, el hallazgo más significativo es una marcada hiperplasia endometrial y proliferación progestacional; las células de este epitelio progestacional están aumentadas de tamaño, y se observan columnares, vacuoladas y con un pequeño núcleo picnótico (13, 23)

Una lesión significativa asociada con el complejo HEQ – piómetra en perras y gatas es adenomiositis, la cual consiste en un crecimiento invasivo del endometrio

hacia el interior del miometrio. Este crecimiento invasivo puede ser focal o difuso y se ubica más corrientemente en el cuerpo uterino; el desplazamiento de las glándulas endometriales hacia el miometrio forma quistes y algunas veces engrosamientos visibles; la significancia de esta lesión cuando coexiste con piómetra es que la inflamación puede extenderse a lo largo de las glándulas, al interior del miometrio, e incluso a través de la superficie serosa, produciendo así abscesos subserosos superficiales que pueden romperse espontáneamente y causar una peritonitis bacteriana (9, 13).

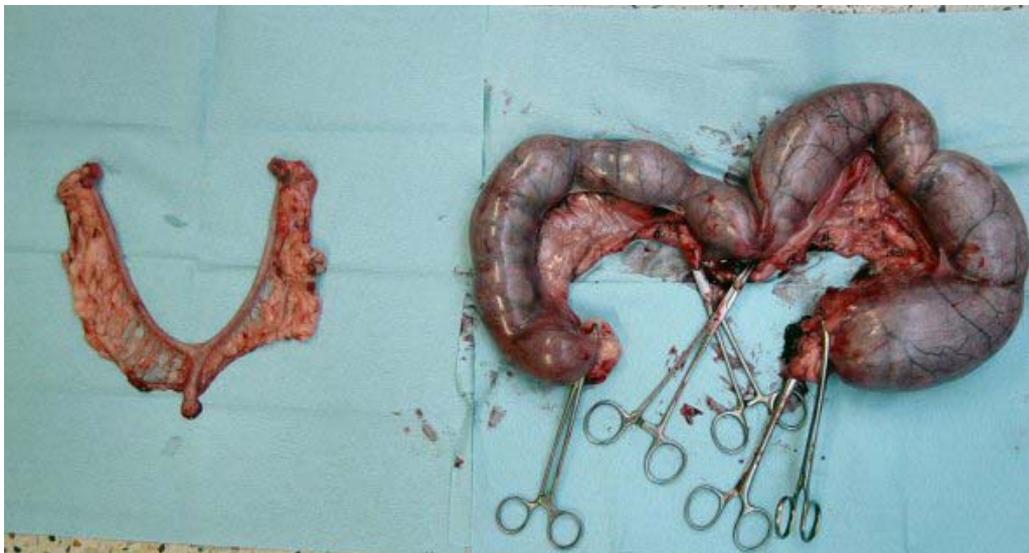


Figura 4. Diferencia en tamaño y forma de cuernos en OVH en perras con piómetra (41).

3.10. Tratamiento.

El tratamiento de las piómetras puede ser médico o quirúrgico (ovario-salpingo-histerectomía). Debe ser rápido y agresivo. La septicemia y/o la endotoxemia pueden desarrollarse en cualquier momento. Está indicado administrar líquidos intravenosos para corregir los déficit existentes, mantener la perfusión adecuada de los tejidos y mejorar la función renal.

a) Tratamiento médico pre-operatorio.

1. **Antibióticos.** Con el fin de limitar los riesgos y/o las consecuencias de una septicemia observada y de corregir las deficiencias existentes (principalmente las hidroelectrolíticas) a fin de mantener la perfusión tisular adecuada y mejorar el funcionamiento renal, se instituye una antibioticoterapia de precaución comenzando con antibióticos bactericidas de amplio espectro con eficacia contra *E. coli*, se empieza administrando una asociación de ácido clavulánico-amoxicilina (12 mg/kg c/12 hrs/vía oral); si la perra presenta vómitos se suministrara una inyección de amoxicilina (15 mg/kg, vía IM). Una vez que los resultados del cultivo y sensibilidad están disponibles, se continúa con el antibiótico adecuado durante 2- 3 semanas. (16, 27, 28, 37)
2. **Abertura cervical en la piómetra a cuello cerrado.** El cierre del cuello es consecutivo a la acción de la progesterona sobre los receptores uterinos. La utilización de antiprogesterona permite provocar su abertura. La administración de una antihormona (aglepristona) se fija sobre los receptores uterinos con una afinidad 3 veces superior a la progesterona, sin liberar ningún mensaje hormonal. La administración de aglepristona a razón de 10 mg/kg 2 veces cada 24 horas permite obtener la abertura del cuello en un plazo medio de 26 horas con un límite entre 4 y 48 horas. Este tratamiento está indicado en perras cuyo estado general no está demasiado alterado y no presentan insuficiencia hepatorenal y se dice que es el único tratamiento médico utilizado actualmente en la práctica para la piómetra a cuello cerrado, ya que es una alternativa para aquellas perras en las que se decide conservar su función reproductora. En estas últimas, la mejor conducta a tener es servirles el estro siguiente a la curación, por una parte porque la fertilidad y la prolificidad son normales tras el tratamiento con aglepristona y por otra parte la gestación previene la aparición de piómetras (24, 27, 28).
3. **Tratamiento con prostaglandinas.** Son las más indicadas para tratar clínicamente una piómetra porque tienen una acción fisiológica sobre el aparato reproductor femenino, incluidos contracción del miometrio y reducción de la

concentración de progesterona circulante. El tercer y menos constante efecto es la relajación del cuello uterino.

Puede estar indicado cuando el animal no está críticamente enfermo, para conservar la capacidad reproductiva o por razones medicas (enfermedad crónica, cardiopatía y edad) o económicas. Es más eficaz en animales con piómetra abierta.

La prostaglandina F_{2α} natural (Dinoprost) se administra subcutáneamente a una posología de 100 a 250 µg/kg cada 12-24 horas y de 1µg/kg de prostaglandina sintética (cloprostenol), hasta que el útero este vacío, lo que requiere al menos 3-5 días. Se lleva un control de 10-14 días después del primer tratamiento y en caso de fracaso, será puesto en práctica un segundo tratamiento. El volumen de descarga vulvar aumenta y esta se hace menos purulenta y mas mucoide o sanguinolenta según se vacía el útero. El tamaño del útero vuelve a la normalidad, pero debe tenerse en cuenta en perras que necesitan un tratamiento prolongado (+ 7 días). Los efectos indeseables de la PGF_{2α} incluyen jadeos, salivación, émesis, defecación, micción, midriasis y comportamiento de anidación. Estas reacciones adversas se desarrollan por lo general a los 5 minutos de la inyección y duran 30-60 minutos (27, 28, 30).

4. **Tratamiento de la insuficiencia renal aguda.** Esta se debe principalmente a una falta de perfusión del riñón consecutiva a la deshidratación. El tratamiento consiste en rehidratar al animal mediante la administración intravenosa de soluciones. La cantidad a administrar para 24 horas tiene que comprender las necesidades hídricas (60 mg/kg) a las que se suma la corrección de la deshidratación (porcentaje de deshidratación x peso/100). La solución a perfundir estará compuesta por 2/3 de glucosa al 5% y 1/3 de Ringer lactato.

La gravedad está directamente relacionada con la dosis administrada e inversamente relacionada con la duración del tratamiento. Si la hembra continúa con descarga vulvar sanguinolenta o purulenta, fiebre, neutrofilia o histeromegalia, generalmente se propone la resolución quirúrgica.

Las PG deben emplearse con cuidado en hembras con piómetra a cuello cerrado debido a la posibilidad que el exudado uterino sea expulsado hacia la cavidad peritoneal por los tubos falopianos o bien por el desgarro de la pared uterina (16, 24, 27, 29, 37).

b) Tratamiento quirúrgico.

La ovario-salpingo-histerectomía, es el tratamiento de elección y debe realizarse tan pronto como se corrijan el déficit de líquidos y se haya iniciado la antibioterapia. Se realizara a perras de más de 7 años o para las que no serán destinadas a la reproducción (16, 24, 27, 29, 37).



Figura 5. Ovariohisterectomía en perra (42).

La decisión operatoria y la realización de un tratamiento médico preoperatorio dependen del estado general de la perra, de la función hepatorrenal y de la intensidad de los síntomas:

1. Si la perra presenta un estado general bueno, sin insuficiencia hepatorrenal así como dilatación nula o moderada de la luz uterina, la OVH será realizada sin tratamiento médico preoperatorio.
2. Si la perra presenta un estado general alterado con insuficiencia hepatorrenal, la intervención se pospondrá de 24 a 48 horas para tratar la falla.
3. Si la perra presenta piómetra a cuello cerrado con dilatación importante de la luz uterina (3 o 4 cm) y sobre todo una atrofia de la pared uterina, con un estado general bueno, se recomienda posponer la intervención 48 horas con el fin de

provocar la abertura medica del cuello. Esto permite el vaciado uterino para alcanzar la mejoría inmediata del estado general de la perra y previene rupturas uterinas así como la diseminación sanguínea del embolo séptico durante la operación.

(1, 18, 23, 27, 37).

IV. GLOSARIO

Anemia. Enfermedad hemática que debida a una alteración de la composición sanguínea y determinada por una disminución de la masa eritrocitaria que condiciona una concentración baja de hemoglobina.

Azotemia prerrenal. Es un nivel anormalmente elevado de desechos nitrogenados en el torrente sanguíneo y es causada por condiciones que disminuyen el flujo sanguíneo a los riñones.

Glomerulonefritis. Es un tipo de enfermedad renal causada por inflamación de las estructuras internas del riñón (glomérulos), las cuales ayudan a filtrar los desechos y líquidos de la sangre.

Hipoalbuminemia. Es un síndrome nefrótico donde la concentración plasmática de albúmina se halla frecuentemente reducida a menos de 3,5 g/dL y en ocasiones a menos de 2 g/dL.

Leucocitosis. Es el aumento en el número de células de la serie blanca de la sangre.

V. CONCLUSIONES.

A pesar de los avances en los estudios sobre el tratamiento de la piómetra canina; se ha llegado a la conclusión de que el tratamiento que ha resultado más exitoso es el quirúrgico (OVH) y en el caso de las perras donde el dueño pretende utilizarlas para fines reproductivos, se sugiere en el caso de una piómetra a cuello cerrado, una antiprogesterona (aglepristona), y en casos de piómetra abierta las prostaglandinas (cloprostenol).

Se concluye que la piómetra es una enfermedad de tipo hormonal a nivel del útero, la cual cursa con una complicación infecciosa bacteriana. Sin embargo el pronóstico de vida para la mayoría de los pacientes que presentan dicha patología es bueno, siempre y cuando sea tratada a tiempo, para prevenir una complicación a nivel renal y de todos los signos que puede llegar a desarrollar la paciente.

No hay que olvidar que finalmente, como Médico veterinario, preservar la vida de nuestro paciente es lo más importante para nosotros, así como para el criador o propietario del animal.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. ARNOLD, Susi; Hubler, Magdeleine; Reichler, Iris. (2006). Canine Pyometra: new approaches to an old disease. <http://www.ivis.org>.
2. BICHARD, S.J, Sherding, R.G. (2002). Manual Clínico de Procedimientos en Pequeñas Especies. Ed. Mc Graw Hill 2ª Ed. Madrid, España.
3. BUXADE C, Carlos. (1995) Estructura, etnología, anatomía y fisiología.
4. CAMPOS, M. (1996). Aportaciones al estudio del aparato genital de la hembra canina. Tesis de licenciatura. Universidad de Zaragoza.
5. CAMPOS, M. Carrillo, JM. (1997). Manejo de las Urgencias del Aparato Reproductor. Artículo de revisión. Valencia.
6. COY, P. (1995). Fisiología de la gestación. García A, *et al*. Fisiología Veterinaria. Ed. Mc Graw Hill - Interamericana, Madrid,: 861-74
7. CRUZ, J.M. (1999). Compendio de Medicina y Cirugía Canina. Ed. Lealon 1ª Ed. Medellín, Colombia.
8. CUNNINGHAM, James G. (1997). Fisiología veterinaria. Segunda Edición. Ed. McGraw-Hill. Interamericana.
9. DOW, C. (1957). The cystic hyperplasia-pyometra complex in the bitch. Vet Rec; 69: 1409-15.
10. DUMON, C, Fontbone, A. (1992). Reproduction du chien et. du chat. Les indispensables de l'animal de compagnie. IEd. PMCAC.
11. ECHEVERRIA, J. – (Marzo/2005). Aspectos farmacológicos en el manejo reproductivo de la perra. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET, ISSN 1695-7504, Vol. VI, n 03,
12. ERIKSON, GF & Danforth, DR. (1995). Ovarian control of follicle development. Am. J. Obstet. Gynecol 172:736-747.

13. ESQUIVEL, Carlos. (2005). Alteraciones del aparato reproductor de la perra.
<http://www.ammvepe.com/articulos/aparatorep.html#etiologia>
14. ETTINGER, S, Feldman, E. (1999). Textbook of Veterinary Internal Medicine.
Ed. W.B. Saunders Company. 4ª Ed. Philadelphia, U.S.A.
15. FELDMAN, Edward C; Nelson, Richard W. (2000). Endocrinología y
Reproducción en Perros y Gatos. Ed. Mc Graw Hill - Interamericana, 2ª Ed.
México. D.F.
16. FORD, Richard B, Mazzaferro, Elisa M. (2007). URGENCIAS EN
VETERINARIA. Procedimientos y terapéutica. Kirk y Bistner. 8va edición.
17. GETTY, R, Sisson, S, Grossman, J.D. (1982). Anatomía de los animales
domésticos. Ed. Masson. 5ª Ed.
18. GILBERT, R.O. (1992). Diagnosis and treatment of pyometra in bitches and
queens. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian.
vol. 14, p. 779-784.
19. GREEN, C. (2000). Enfermedades Infecciosas en Perros y Gatos. Ed. Mc Graw
Hill -Interamericana. 2ª Ed. México D.F.
20. HAGMAN, R., Kindahl, H., Lagerstedt, A.S. (2006). Pyometra in Bitches
Induces Elevated Plasma Endotoxin and Prostaglandin F2α metabolite levels.
Vol. 47, 55-68.
21. KENNEDY, P., Miller, R. (1992). Pyometra in the bitch and queen. Jubb, K.;
Kennedy, P.; Palmer, N. Pathology of domestic animals. Fourth edition. San
Diego, USA: Academic Press, p.382.
22. LEIB, M.S, Monroe, W.E. (1997). Diseases of the uterus. In: Michael S. Leib,
William E. Monroe, editors. Practical Small Animal Internal Medicine. Ed W.B.
Saunders Company. Ed. Philadelphia, U.S.A. p 417-28.
23. MANUAL MERCK DE VETERINARIA. QUINTA EDICION. (2000). PIOMETRA
24. NELSON, Richard W; Couto, Guillermo; King, Christine. (1997). Manual de
medicina interna de pequeños animales.

25. OROZCO, Sonia C., Quiroz, Víctor. (2005). Piómetra y gestación simultáneos en perra: reporte de un caso. Rev. Col. Cienc. Pec. Vol. 18: 2. Universidad de Antioquia.
26. ROMAGNOLI, S. (2002). Canine pyometra: Pathogenesis therapy and clinical cases. Proceedings Book. Vol. I. 27 WSAVA Congress. 8 FECAVA Congress. 37 Congreso Nacional de AVEPA. Granada, 599-602.
27. ROMAGNOLLI, S. (2008). Reproduction, How I Treat Pyometra?. Proceedings of the Southern European Veterinary Conference and Congreso Nacional. AVEPA, Barcelona, Spain.
28. ROOTWELT- ANDERSEN, V; Farstad, W. (2006). Treatment of Pyometra in the bitch: A survey among Norwegian small animal practitioners. Vol. 16. Issue 2.
29. SCHAER, Michael. (2006). Medicina clínica del perro y gato. Ed. Masson.
30. SILVA-MOLANO. Raúl Fernando, Loaiza, Ana María. (2007). Piómetra en animales pequeños. Revisión de literatura. Vet. Zootec. 1 (2): 71- 86.
31. SMITH, Frances o. (2006). Theriogenology. 66/ 610- 612. www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/the
32. STRAUSS, J.F, Steinkampf, M.P. (1995). Pituitary-ovarian interactions during follicular maturation and ovulation. Am. J. Obstet. Gynecol 172:726-735.
33. STORNELLI, M.C, Savignone C.A., Gimenez, K. (2006). Particularidades del ciclo estral canino. Aspectos clínicos y endocrinológicos. Año. 1 n. 2. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de la Plata. Artículo de revisión.
34. SUGIURA, K, Nishikawa, M, Ishiguro, K, Tajima, T, Inaba, M, Torii, R, (2004) Et. al. Effect of ovarian hormones on periodical changes in immune resistance Associated with estrous cycle in the beagle bitch. Immunobiology; 209:619–27.
35. URROZ, Carlos. (1991). Elementos de anatomía y fisiología animal.
36. VERSTEGEN, J. DVM. (2006). Pyometra In The Bitch and Queen. Small Animal reproduction. Proceedings of the North American Veterinary Conference. Vol. 20. <http://www.ivis.org>.

37. WANKE, María Magdalena; Gobello, Cristina. (2006). Reproducción en caninos y felinos domésticos. Inter-medica.
38. <http://consejosveterinarios.com/wp-content/uploads/gestacion-de-la-perra.jpg>
39. <http://www.clinicaveterinariaescaleras.com/images/rxpiometraperra.jpg>
40. <http://www.ultrasound-images.com/IMAGES/pyometra-1b.jpg>
41. <http://www.diagnosticoveterinario.com/wp-content/uploads/2009/03/piometra-campo-quirurgico-490.jpg>
42. <http://www.veterinariadiegosilva.cl/mascotas/piometra-1.jpg>