



# Revista del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara

AÑO 6. NÚMERO 1. VOLUMEN 11 ENERO - JUNIO 2016

VENEZUELA

## CONTENIDO:

- Alteraciones ecocardiográficas y electrocardiográficas en perras con piómetra
- Consideraciones técnico-jurídicas para elaborar la lista preliminar de vertebrados terrestres exóticos potencialmente invasores para Venezuela
- Presencia de anticuerpos séricos contra Neospora caninum en un rebaño bovino del estado Lara-Venezuela
- Calidad del servicio ofrecido en el Hospital Veterinario "Dr. Humberto Ramírez Daza" del Decanato de Ciencias Veterinarias de la UCLA. Barquisimeto Venezuela
- Detección de huevos de Toxocara sp. en suelos de tres parques públicos de la zona centro de Barquisimeto, estado Lara



NUEVA ETAPA



HECHO EN VENEZUELA

# Contenido:

Artículos	Pag.
<b>Editorial</b>	
Comité Editorial	5
<b>Casos Clínicos</b>	
Alteraciones ecocardiográficas y electrocardiográficas en perras con piómetra	
Mujica G, Roberto; Alvarez –Larson, Andrea	6
<b>Artículos Originales</b>	
Consideraciones técnico-jurídicas para elaborar la lista preliminar de vertebrados terrestres exóticos potencialmente invasores para Venezuela	
Vázquez Rodríguez, José Gonzalo; Díaz Martínez, Carliz Elena	15
Presencia de anticuerpos séricos contra <i>Neospora caninum</i> en un rebaño bovino del estado Lara-Venezuela	
Linarez, Nelitza; Álvarez, Gellys; Mendoza, Carmen y Matheus, Nyurky	24
Calidad del servicio ofrecido en el Hospital Veterinario “Dr. Humberto Ramírez Daza” del Decanato de Ciencias Veterinarias de la UCLA. Barquisimeto Venezuela	
Castañeda Giovanni; Rodríguez José; Carreño Paula	31
Detección de huevos de <i>Toxocara</i> sp. en suelos de tres parques públicos de la zona centro de Barquisimeto, estado Lara	
Javitt-Jiménez Milva, Cárdenas Elsys, Trujillo Naudy	38

## Agradecimiento especial en esta edición:

A la doctora Milva J. Javitt, editora-directora de nuestra revista por facilitarnos todas las fotos que fueron utilizadas en la parte interna de esta edición. Al Dr. Roberto Mujica por crear esa alianza estratégica que, manteniendo nuestra tradición de tener un invitado internacional, nos brindó la oportunidad de que en esta oportunidad dicho invitado tuviera la figura de coautoría, demostrando una vez más que en un equipo de trabajo todos son importantes y principales. A los representantes del Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas que nuevamente confían en nuestro equipo y en nuestro trabajo para presentar importantísimos resultados de sus investigaciones. A los representantes de nuestra magna casa de estudios por la confianza y el apoyo para que este proyecto siga dando excelentes frutos.

# Indexada en:



Scientific Indexing Services



Contamos con el "Sello de Calidad Medicina 21"

# Alteraciones ecocardiográficas y electrocardiográficas en perras con piómetra

<sup>1</sup>Mujica G, Roberto; <sup>2</sup>Alvarez –Larson, Andrea

<sup>1</sup>Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”,  
Decanato de Ciencias Veterinarias  
Cabudare, Estado Lara, Venezuela

<sup>2</sup>Evidensia Djursjukhuset Växjö  
Växjo, Suecia

[roberto.mujica@ucla.edu.ve](mailto:roberto.mujica@ucla.edu.ve)

## Caso Clínico

### Echocardiographic and electrocardiographic alterations in canine pyometra.

#### RESUMEN

La piómetra es la enfermedad más importante del útero en pequeños animales y causa efectos sistémicos que alteran el sistema cardiovascular. El objetivo de esta investigación fue diagnosticar las alteraciones ecocardiográficas y electrocardiográficas en perras con piómetra y describir dichas alteraciones en la piómetra a cuello abierto o cerrado con sepsis y sin sepsis. Para ello se evaluaron 13 perras con piómetra, 7 de ellas con piómetra a cuello abierto con sepsis, 5 a cuello abierto sin sepsis y 1 a cuello cerrado sin sepsis, que fueron atendidas en el Hospital Veterinario “Humberto Ramírez Daza” (HVHRD) de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” (UCLA) y en una clínica veterinaria privada de la ciudad de Cabudare, Estado Lara, Venezuela. Por ecocardiografía se midió la relación

Aurícula Izquierda:Aorta, fracción de acortamiento y fracción de eyección del ventrículo izquierdo, volumen latido, frecuencia cardiaca y gasto cardiaco. Por electrocardiografía se midieron las deflexiones y las alteraciones en la formación y en la conducción del impulso. Los resultados mostraron que las alteraciones electrocardiográficas más comunes fueron el aumento en duración y amplitud de la onda P, bloqueo atrio ventricular de primer grado y disminución del intervalo QT y las alteraciones ecocardiográficas encontradas fueron el aumento de la fracción de acortamiento, disminución de la fracción de eyección y aumento del índice cardiaco. Se concluye que las pacientes con piómetra presentan alteraciones cardiovasculares, que deben ser evaluadas y corregidas antes de la resolución quirúrgica.

**Palabras claves:** piómetra, ecocardiográficas, electrocardiográficas.

## ABSTRACT:

Pyometra is the most important disease in uterus of small animal and it causes systemic effects that affect the cardiovascular system. The objective of this research was to assess echocardiographic and electrocardiographic abnormalities in bitches with pyometra and to describe these changes in open pyometra with or without sepsis and closed pyometra with or without sepsis. Thirteen bitches with pyometra were evaluated, of which 7 were diagnosed with open pyometra with sepsis, 5 of them with open pyometra without sepsis and 1 with closed pyometra without sepsis. Through echocardiography, Left Atrium:Aorta ratio, Left Ventricle shortening and ejection fraction, left ventricular stroke volume, heart rate and cardiac output were measured. Electrocardiographic deflections and alterations in the formation and impulse conduction were measured. The results showed that the major electrocardiographic abnormalities were increased duration and amplitude of the P wave, first-degree atrioventricular blocks and decreased QT interval. Echocardiographic abnormalities found were increased shortening fraction, decreased ejection fraction and cardiac output increased. It was concluded that patients with pyometra have cardiovascular disorders which should be assessed and corrected before surgery.

**Keywords:** pyometra, echocardiographic, electrocardiographic.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades del tracto reproductor en caninos representan un alto porcentaje de la casuística veterinaria tanto médica como quirúrgica. La piómetra es una de las enfermedades reproductivas más comunes dentro de dicha casuística y produce complicaciones postoperatorias y muertes, aunque muchas veces se desconocen las causas de las mismas. La piómetra se define como la acumulación de material purulento en el interior del lumen uterino (Hedlund, 2009). Feldman y Nelson (2007) la definen como un trastorno del diestro mediado por hormonas que se origina por infección bacteriana uterina que causa bacteriemia de leve a grave y que pone en peligro la vida del animal. También se le conoce como piometritis, endometritis catarral, endometritis quística crónica y complejo hiperplasia endometrial quística (HEQ) (García, 2000; Guadarrama, 2004). Es una enfermedad del diestro debido a la constante exposición del útero a niveles elevados de progesterona que predisponen a que se produzca la HEQ, que al estar en contacto con bacterias complica el cuadro presentándose la piómetra (Hedlund, *op. cit.*). Los signos clínicos varían según la condición clínica de la paciente e incluyen letargia, depresión, anorexia, poliuria con polidipsia, distensión abdominal, fiebre o hipotermia, descarga vaginal purulenta y shock séptico, tanto en perras adultas o en perras jóvenes luego de su primer ciclo estral, 60 a 90 días después de esto (Cortés, 2008).

Por su curso, la piómetra puede ser aguda o crónica, y por el estado del cérvix puede ser abierta o cerrada dependiendo de la concentración

hormonal uterina. Si hay presencia de estrógenos el cérvix estará abierto, disminuyendo así el grado de intoxicación. En este caso se observa descarga vulvar, la cual puede variar en su aspecto macroscópico (sanguino/purulento o purulento) y cantidad (abundante o escasa, dependiendo generalmente del grado de apertura cervical), dicha descarga puede a su vez ser continua o intermitente. Los signos generales asociados son menos alarmantes que en la piómetra a cuello cerrado. Si no hay estrógenos presentes, el cérvix estará cerrado conduciendo a un estado tóxico, no se observa descarga vulvar y comúnmente se acompaña de distensión abdominal. La palpación es dificultosa y evidencia una masa pastosa ocupando gran parte del abdomen. Los signos y síntomas asociados son generalmente graves (Corrada y Gobello, 2013).

La piómetra puede conducir a un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), que es la manifestación clínica de una severa respuesta del organismo a un estímulo inflamatorio, durante la cual se produce una gran liberación de mediadores de la inflamación hacia la circulación. La sepsis es una manifestación clásica de SIRS y es comúnmente definida como una SIRS resultante de una infección; una paciente en estado crítico con SIRS corre un alto riesgo de desarrollar un síndrome de disfunción orgánica múltiple (MODS), al cual es responsable de la alta tasa de mortalidad a pesar de los avances que se han logrado en los últimos años en cuidados intensivos. (Fransson, 2003). Los criterios clínicos para diagnosticar SIRS en pequeños animales son hipertermia ( $>39,4^{\circ}\text{C}$ ) o hipotermia ( $<37,2^{\circ}\text{C}$ ), frecuencia cardíaca  $>150$  latidos/min con un rango de 140-160 latidos/min, frecuencia respiratoria  $>40$  respiraciones/min con un rango de 34-50 respiraciones/min, leucocitosis  $>19.000$  células/ $\text{mm}^3$  con un rango de 17.000-22.000 células/ $\text{mm}^3$  o leucopenia  $<5.000$  células/ $\text{mm}^3$  con un rango de 3.500-5.000 células/ $\text{mm}^3$  (Otto, 2006).

El diagnóstico de la piómetra se basa en la anamnesis y los signos clínicos, además de pruebas diagnósticas como el hemograma, la química sanguínea, el urianálisis, las citologías vaginales, la radiología de abdomen y la ecografía abdominal (Cortés, *op. cit.*).

El shock séptico es el cuadro de sepsis severa con hipotensión arterial que no responde con administración adecuada de líquidos, requiriendo el uso de drogas vasopresoras (Briceño, 2005). Otras alteraciones como la disfunción renal asociada con la piómetra es causada por enfermedad glomerular primaria, reducida capacidad de concentración tubular, enfermedad intersticial tubular y/o depósitos de complejos Antígeno-Anticuerpo (Ag-Ac) en el glomérulo.

Por su parte, las arritmias cardíacas provienen de los efectos tóxicos producto de la piómetra, estado de shock, acidosis y alteraciones electrolíticas (Hedlund, *op. cit.*). El shock endotóxico causado por bacterias como la *Escherichia coli* produce efectos cardiovasculares tales como la disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (VI), dilatación del VI, gasto cardíaco normal o aumentado, hipotensión con vasodilatación sistémica

profunda, taquicardia y reducción de la postcarga, aumento del gasto cardiaco y depresión intrínseca del miocardio (Flynn *et al.*, 2010).

En la sepsis el corazón aumenta de tamaño para compensar y mantener el gasto cardiaco que se ve disminuido por una reducción de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (Flynn *et al.*, *op. cit.*). Sánchez 2004, determinó las alteraciones cardiacas en los pacientes caninos con fallo renal y observó los cambios en las concentraciones electrolíticas de sodio, potasio, calcio y cloro en sangre. Concluyó que se presenta hiperkalemia e hipocalcemia en pacientes con falla renal y que esto conlleva cambios electrográficos. Indicó que la presión sanguínea debe monitorearse en pacientes con fallas renales, ya que se produce hipertensión arterial en los mismos.

Pelander *et al.* (2008), evaluaron el daño de células cardiacas indicado por el aumento de concentraciones séricas de troponina cardiaca I (cTnI) en perras con piómetras y su relación con la inflamación sistémica y otras variables clínicas, e igualmente, evaluaron los cambios en la cTnI después de la anestesia y la cirugía. Ellos concluyeron que en las perras con piómetras se presenta elevación de las concentraciones de la cTnI de leve a moderado y que este

indicador puede ayudar a detectar daño subclínico del miocardio.

Un estudio reciente evaluó los parámetros del examen físico, hematológico y electrocardiográficos en 18 perras con piómetra, donde consiguieron como alteración principal el aumento de la amplitud de la onda T en el 22 % de los animales, lo que representa una anomalía en la repolarización ventricular debido a disturbios electrolíticos o hipoxia (Pinto y Pereira, 2013).

En Venezuela existen pocos estudios sobre piómetra. Castañeda *et al.* (2005), caracterizaron la casuística atendida en la consulta externa del Hospital Veterinario "Dr. Humberto Ramírez Baza" (HVHRD). El estudio incluyó el análisis de 1063 historias clínicas de pacientes atendidos en el periodo comprendido entre el 15 de enero al 17 de diciembre del 2004, teniendo como resultado que el 21 % de los pacientes que ingresaron en ese lapso padecían de enfermedades del tracto urogenital.

## OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo fue determinar las alteraciones ecocardiográficas y electrocardiográficas, en las pacientes con piómetra que ingresaron al HVHRD y a una clínica veterinaria privada, durante un lapso de 10 meses.

## MATERIALES Y METODOS

Este estudio es una investigación explicativa no experimental con un diseño de estudio de casos múltiples (Hernández *et al.*, 2003). El estudio se

realizó en el HVHRD y en una clínica veterinaria privada, en la ciudad de Cabudare, estado Lara, Venezuela. La población estuvo conformada por 228 perras que ingresaron a la consulta externa, 85 de la casuística del HVHRD y 143 de la clínica veterinaria privada. La muestra consistió en 13 perras diagnosticadas con piómetra, 9 de la casuística del HVHRD y 4 provenientes de la clínica veterinaria privada. Los criterios de inclusión fueron: hembras caninas con diagnóstico de piómetra por examen clínico, hematología completa y ecosonografía abdominal. A las pacientes seleccionadas se les practicó electrocardiografía y ecocardiografía, utilizando un electrocardiógrafo de 3 canales marca SCHILLER®, modelo AT-1, en el HVHRD, y otro de un canal marca CONTEC MEDICAL SYSTEMS®, modelo ECG100 I-CF, en la clínica veterinaria privada. Las ecocardiografías se realizaron con equipos marca MINDRAY®, modelo DC-3 Vet, año 2011. En el HVHRD se utilizó un transductor Microconvex multifrecuencia modelo 6C2 de 5, 6.5 y 8 -----MHz y en la clínica veterinaria privada se utilizó un transductor Phased Array 2P2.

El examen se realizó con el animal sobre una mesa, posicionándolo en decúbito lateral derecho, con el área cardiaca rasurada y con la aplicación de gel para ultrasonido, siguiendo las indicaciones descritas en la literatura (Herrtage, M., 2000; Kittleson, M. y Kienle, R. 2000). A cada paciente se le determinó por ecocardiografía, la relación aurícula izquierda:aorta, fracción de acortamiento y fracción de eyección del ventrículo izquierdo, volumen latido, frecuencia cardiaca, gasto cardiaco e índice cardiaco y por electrocardiografía, la amplitud y duración de las deflexiones y las alteraciones en la formación y en la conducción del impulso. A los datos recolectados se les realizó un análisis estadístico descriptivo básico, donde se calcularon las medidas de tendencia central.

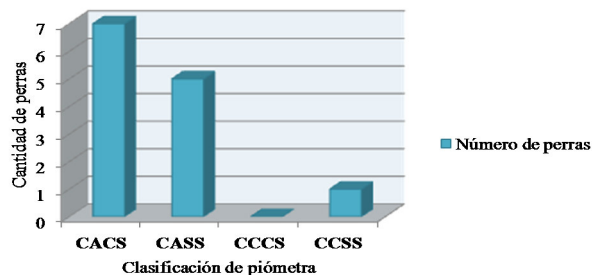
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Clasificación de las pacientes con piómetra:

Del total de la población estudiada, 13 pacientes presentaron piómetra, de las cuales el 92,3 % de las perras se clasificaron como piómetra a cuello abierto y 7,7 % a cuello cerrado, lo que concuerda por lo reportado por Weiss, *et al.* (2004) y Gama y Russiano (2007), quienes obtuvieron un porcentaje mayor de piómetras a cuello abierto que de piómetras a cuello cerrado. Esto se atribuye a que la mayoría de las perras que sufren de esta enfermedad tienen los niveles de estrógenos en valores elevados, lo que produce la apertura del cérvix y por ende la salida del contenido purulento (Corrada y Gobello, 2013).

El porcentaje de piómetra con sepsis fue de 53,8 % y sin sepsis fue de 46,2 %, lo que es contrario a lo reportado por Pinto y Pereira (2013) en su trabajo, donde consiguieron un porcentaje de perras con sepsis de 37,7 %. Se atribuye esta diferencia al tiempo de evolución de la enfermedad, siendo el tiempo de evolución de las perras evaluadas en este trabajo mayor al tiempo

transcurrido en el trabajo de estos autores, lo que aumenta la posibilidad de complicaciones para la paciente (Gráfico 1).



**Gráfico 1.** Clasificación de las piómetras (n = 13).

CACS: Cuello abierto con sepsis; CASS: cuello abierto sin sepsis; CCCS: cuello cerrado con sepsis y CCSS: cuello cerrado sin sepsis.

### Alteraciones electrocardiográficas

Del total de las perras evaluadas, doce (92,3%) presentaron alteraciones electrocardiográficas y una (7,7%) no presentó alteraciones. Con respecto al número de alteraciones electrocardiográficas presentadas por las pacientes, seis (46,2%) presentaron una alteración, seis (46,2%) presentaron dos y ninguna de ellas presentó más de dos (cuadro 1).

**Cuadro 1:** Número de pacientes con alteraciones electrocardiográficas de cada indicador.

Indicador	Normal (%)	Aumentada (%)	Disminuida (%)
Frecuencia cardiaca	12 (92,3)	1 (7,7)	0
Ritmo	12 (92,3)	1 (7,7)	0
Onda P duración	9 (69,2)	4 (30,8)	0
Onda P amplitud	11 (84,6)	2 (15,4)	0
Intervalo PR duración	10 (76,9)	3 (23,1)	0
Complejo QRS duración	11 (84,6)	2 (15,4)	0
Complejo QRS amplitud	13 (100)	0 (0)	0
Intervalo QT duración	8 (61,5)	1 (7,7)	4 (30,8)
Segmento ST amplitud	12 (92,3)	1 (7,7)	0
Onda T amplitud	13 (100)	0 (0)	0

(n = 13)

El 61,5% presentó un ritmo sinusal, el 23,1% presentó arritmia sinusal, el 7,7% presentó marcapaso migratorio y el 7,7% presentó taquicardia sinusal, lo que representa que el 92,3% de las pacientes tuvo un ritmo cardiaco considerado normal para la especie y el 7,7% presentó una arritmia supraventricular como respuesta a un proceso patológico que



generalmente se encuentra asociado a estados febriles. Estos resultados contrastan con los encontrados por Pinto y Pereira, *op. cit.* donde evaluaron electrocardiogramas de 18 perras con piómetra y no encontraron alteraciones del ritmo cardiaco (figuras 1 y 2).



**Figura 1.** Electrocardiograma en Derivada II de paciente con piómetra a cuello abierto con sepsis que presentó taquicardia sinusal.



**Figura 2.** Electrocardiograma en Derivada aVF de paciente con piómetra a cuello abierto sin sepsis que presentó Marcapaso migratorio y alternancia eléctrica.

Las alteraciones en las deflexiones más frecuentemente encontradas fueron el aumento de la duración de la onda P, la disminución del intervalo QT, el aumento de la duración del intervalo PR, seguido del aumento de la amplitud de la onda P y del aumento de la duración del complejo QRS.

El 30,8% de las pacientes presentó un aumento de la duración de la onda P y un 15,4% presentó un aumento de la amplitud de la misma. Esta alteración se denomina onda P mitral y se asocia a un agrandamiento del atrio izquierdo. El aumento de la amplitud se denomina onda P pulmonar y se asocia a agrandamiento del atrio derecho o a colapso traqueal (Santamarina, *et al.*, 1998).

Un 30,8% presentó una disminución del intervalo QT y un 7,7% presentó aumento de la duración del mismo. Este intervalo se encuentra inversamente relacionado con la frecuencia cardíaca, a mayor frecuencia menor distancia del intervalo QT. La hiperkalemia y la hipocalcemia suelen causar la prolongación del intervalo QT. La hipercalcemia puede causar en algunos casos el acortamiento del mismo (Santamarina *op. cit.*).

Un 23,1% de las pacientes presentó un aumento en la duración del intervalo PR, es decir, un bloqueo atrioventricular de primer grado. Esto es indicativo de fallo en la conducción eléctrica a través del nódulo atrioventricular, con retraso o interrupción del impulso supraventricular. Puede producirse en perros con hiper o hipokalemia. Este bloqueo es generalmente un defecto menor de la conducción porque el estímulo atrial, aunque con retraso, siempre se conduce a los ventrículos y, por lo tanto, no

precisa tratamiento, solo corregir la causa subyacente (Santamarina *op. cit.*). Este intervalo además puede verse prolongado por un incremento del tono vagal, bradicardia, enfermedades del miocardio atrial o del nódulo atrioventricular, fármacos que ralentizan la conducción atrial y del nódulo atrioventricular, agentes antiarrítmicos como la quinidina o la procainamida, ciertas enfermedades metabólicas o intoxicaciones, particularmente aquellas que provocan hiperkalemia o endotoxemia (Santamarina *op. cit.*; Kittleson y Kienle, *op. cit.*).

El complejo QRS presentó aumento en su duración en un 15,4% de las pacientes y no presentó alteraciones en su amplitud. Este aumento es indicativo de agrandamiento del ventrículo izquierdo, el cual puede ser por dilatación o por hipertrofia, por retraso de la conducción en el ventrículo izquierdo (bloques de rama izquierda) o del ventrículo derecho (bloques de rama derecha), o bien por una severa hipertrofia del ventrículo derecho (Santamarina *op. cit.*; Kittleson y Kienle, *op. cit.*). De las pacientes que presentaron esta alteración, una padecía de enfermedad valvular degenerativa crónica (EVDC), lo cual se diagnosticó a través de la ecocardiografía.

La onda T no presentó alteración en ninguna de las pacientes, lo que contrasta con un trabajo realizado por Pinto y Pereira, *op. cit.* donde obtuvieron como única alteración que el 22,22% de los animales presentaron un aumento de la amplitud de la onda T. Todas las demás variables analizadas las encontraron dentro de los valores normales.

Se encontró que 11 pacientes (84,6%) presentaron un eje eléctrico medio dentro de los valores normales, siendo el valor normal entre  $+40^\circ$  y  $+100^\circ$ . Por otro lado, 2 pacientes (15,4%) presentaron el eje desviado a la izquierda, lo que coincide con agrandamiento del ventrículo izquierdo, bloques de rama izquierda, enfisema pulmonar o hiperkalemia (Kittleson y Kienle, *op. cit.*).

Por otra parte, 2 pacientes (15,4 %) presentaron alternancia eléctrica, una variación en la altura de los complejos QRS o las ondas T entre latidos. Esto se produce hasta en un 50% de perros con derrame pericárdico y es el más importante hallazgo electrocardiográfico para su diagnóstico (Kittleson y Kienle, *op. cit.*), sin embargo a la evaluación ecocardiográfica ninguna de las 2 pacientes presentó dicho derrame.

### 3.- Alteraciones ecocardiográficas

Del total de las pacientes evaluadas, una (8,3%) no presentó alteraciones ecocardiográficas, dos (16,7%) presentaron una alteración ecocardiográfica, cinco (41,7%) presentaron dos alteraciones ecocardiográficas y cuatro (33,3%) presentaron tres alteraciones ecocardiográficas (cuadro 2).

**Cuadro 2:** Número de pacientes con alteraciones ecocardiográficas de cada indicador.



Indicador	Normal (%)	Aumentada (%)	Disminuida (%)
Relación A1:A0 <sup>1</sup>	10 (83,3)	2 (16,7)	0
Fracción acortamiento	8 (66,7)	4 (33,3)	0
Fracción de eyección	9 (75,0)	0	3 (25)
Frecuencia cardiaca	7 (58,3)	5 (41,7)	0
Índice del volumen latido	10 (83,3)	1 (8,3)	1 (8,3)
Índice cardiaco	4 (33,3)	8 (66,7)	0

<sup>1</sup>Relación aurícula izquierda: Aorta  
(n = 12)

El índice cardiaco se encontró aumentado en un 66,7% de las pacientes. Este valor indica la cantidad de sangre bombeada por el ventrículo izquierdo en un minuto (gasto cardiaco) por metro cuadrado de superficie corporal por lo que se ve afectado directamente en casos de aumento de la frecuencia cardiaca. Este parámetro es un buen método para hacer seguimiento a un paciente cardiopata, ya que permite valorar la respuesta del animal a la enfermedad, pero se ve afectado fácilmente por la variación de la frecuencia cardiaca (Álvarez y Cruz, 2011; Dussán y Buriticá, 2010).

La fracción de acortamiento se observó aumentada en cuatro pacientes (33,3 %), debido a una mayor contractilidad del ventrículo izquierdo para compensar la caída en el gasto cardiaco lo que implica una función sistólica aumentada con el consiguiente incremento del consumo de oxígeno por parte del miocardio (Kittleson y Kienle, *op. cit.*; Talavera, *et al.*, 1999).

La fracción de eyección se encontró disminuida en tres pacientes (25%), lo cual concuerda con trabajos que reportan una depresión miocárdica sistólica en pacientes caninos y humanos con presencia de shock séptico. Las causas de esta depresión miocárdica producida en el shock séptico han sido muy estudiadas en los últimos años, tanto en animales como en humanos, y se ha llegado a descubrir la presencia de factores depresores del miocardio circulantes en sangre (Parrillo *et al.* 1985).

La relación aurícula izquierda:aorta se encontró aumentada en dos pacientes (16,7%). Este valor aumentado indica sobrecarga de volumen de la aurícula izquierda y/o insuficiencia de la válvula mitral y ha sido reportado su valor predictivo positivo sobre la posibilidad de muerte súbita (Bélanger, 2007; Dussán y Buriticá, *op. cit.*; Talavera *et al.*, *op. cit.*).

#### Relación entre la clasificación de la piómetra y las alteraciones cardiovasculares encontradas:

En el siguiente cuadro se reportan el total de alteraciones cardiovasculares observadas, según el tipo de piómetra presentado por las pacientes (cuadro 3)

**Cuadro 3.** Alteraciones Cardiovasculares según la clasificación de piómetra.

Alteraciones Cardiovasculares	Clasificación de la piómetra			Total de alteraciones
	CACS <sup>1</sup>	CASS <sup>2</sup>	CCSS <sup>3</sup>	s
Alteraciones Electrocardiográficas	7/7 (100%)	5/5 (100%)	1/1 (100%)	13/13 (100%)
Alteraciones Ecocardiográficas	7/7 (100%)	4/5 (80%)	1/1 (100%)	12/13 (92,3%)

<sup>1</sup>CACS: Cuello abierto con sepsis; <sup>2</sup>CASS: cuello abierto sin sepsis; <sup>3</sup>CCSS: cuello cerrado sin sepsis  
(n = 13)

Todas las pacientes con piómetra estudiadas (100%) presentaron alteraciones electrocardiográficas, sin importar el tipo de piómetra y 12 de las 13 (92,3%) presentaron alteraciones ecocardiográficas. Solo 1 (7,7%) de las que presentó piómetra a cuello abierto sin sepsis, no mostró alteraciones ecocardiográficas. Estos valores se corresponde con los valores encontrados por autores de trabajos anteriores (Fransson, *op. cit.*; Hagman, 2004; Sánchez, *op. cit.*; Pelander *et al.*, *op. cit.*; Dussán, y Buriticá., *op. cit.*) y demuestran que la piómetra induce alteraciones cardiovasculares, lo que refuerza la importancia de la evaluación cardiovascular en las perras con piómetra.

En el siguiente cuadro se reportan las alteraciones electrocardiográficas con la piómetra a cuello abierto con y sin sepsis y a cuello cerrado con y sin sepsis (Cuadro 4):

**Cuadro 4:** Promedio de los valores electrocardiográficas según el tipo de piómetra.

Indicador	Promedios			Valor normal
Clasificación piómetra	CACS <sup>2</sup>	CASS <sup>3</sup>	CCSS <sup>4</sup>	
Muestra <sup>1</sup>	7	5	1	
Frecuencia cardiaca <sup>5</sup>	144	121	120	70-160
Eje eléctrico medio	60°	60°	60°	+40° - +100°
Onda P duración <sup>6</sup>	0,04	0,04	0,05	< 0,04
Onda P amplitud <sup>7</sup>	0,23	0,26	0,50	< 0,4
Intervalo PR duración <sup>6</sup>	0,11	0,11	0,10	0,06-0,13
Complejo QRS duración <sup>6</sup>	0,06	0,05	0,04	< 0,06
Complejo QRS amplitud <sup>7</sup>	1,53	1,84	1,60	< 3
Intervalo QT duración <sup>6</sup>	0,18	0,20	0,20	< 0,15-0,25
Segmento ST amplitud <sup>7</sup>	0,06	0,14	0,00	< 0,2
Onda T	-0,03	-0,20	-0,10	< ¼ mV QRS

<sup>1</sup>Número de perras; <sup>2</sup>CACS: Cuello abierto con sepsis; <sup>3</sup>CASS: Cuello abierto sin sepsis; <sup>4</sup>CCSS: cuello cerrado sin sepsis; <sup>5</sup>latidos/minuto; <sup>6</sup>segundos; <sup>7</sup>mV.  
(n = 13)

Se puede observar que en promedio, las perras con piómetra a cuello abierto con sepsis presentaron aumento en la duración del complejo QRS. También, 2 de ellas presentaron desviación del eje eléctrico medio a la izquierda, una presentó bloqueo AV de primer grado y otra presentó alternancia eléctrica.

Las pacientes con piómetra a cuello abierto sin sepsis, no presentaron, en promedio, alteraciones en las deflexiones electrocardiográficas, sin embargo una de ellas presentó alternancia eléctrica.

La paciente con piómetra a cuello cerrado sin sepsis presentó incremento de la duración de la onda P (P mitral) y de la amplitud de la misma onda P (P pulmonar). Esto sugiere un agrandamiento del atrio izquierdo y del atrio derecho, lo que concuerda con el diagnóstico de EVDC que se le realizó a la paciente e implica cronicidad de la cardiopatía.

En el siguiente cuadro se reportan las alteraciones ecocardiográficas con la piómetra a cuello abierto con y sin sepsis y a cuello cerrado sin sepsis (Cuadro 5):

**Cuadro 5.** Promedio de los valores ecocardiográficos según el tipo de piómetra.

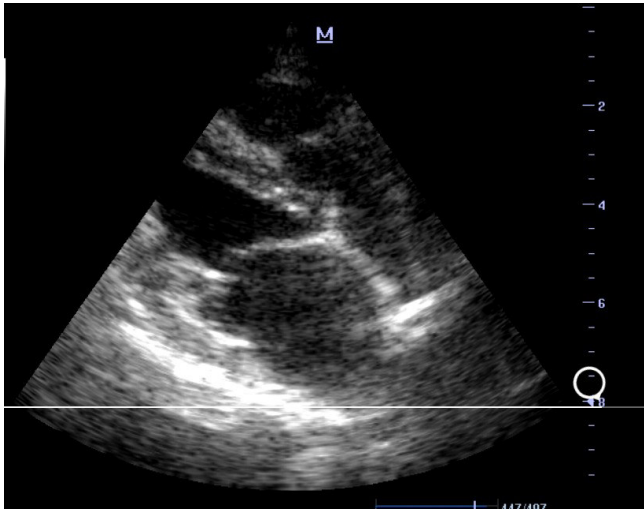
Indicador	Promedio			Valor normal
	CACS <sup>2</sup>	CASS <sup>3</sup>	CCSS <sup>4</sup>	
Clasificación piómetra				
Muestra <sup>1</sup>	7	4	1	12
Relación AI:A0 <sup>5</sup>	0,9	1,0	1,7	< 1,0
Fracción acortamiento	47,3	30,1	40,6	25-48
Fracción de eyección	79,4	58,2	75,2	> 60
Frecuencia cardíaca (latidos/min)	136	142	214	70-160
Índice del volumen latido (ml/m <sup>2</sup> )	50,3	47,1	13,1	30-65,4
Índice cardíaco (ml/min/m <sup>2</sup> )	6809,3	6552,4	2808,1	2500 - 5660

<sup>1</sup>Número de perras; <sup>2</sup>CACS: Cuello abierto con sepsis; <sup>3</sup>CASS: Cuello abierto sin sepsis; <sup>4</sup>CCSS: cuello cerrado sin sepsis; <sup>5</sup>Relación aurícula izquierda:Aorta (n = 12)

Al observar el cuadro anterior se puede apreciar que todos los valores ecocardiográficos de las pacientes con piómetra a cuello abierto con sepsis se encuentran dentro de los valores normales, a excepción del índice cardíaco que se encuentra elevado. Igualmente, es importante resaltar que en este grupo una



paciente presentó hipocinesia del septum interventricular, tres pacientes presentaron EVDC teniendo una de ellas dilatación de la aurícula izquierda y del ventrículo derecho con presencia de microfilarias en el frotis sanguíneo (figura 3).



**Figura 3.** Ecocardiograma de paciente con piómetra a cuello abierto y sepsis: Enfermedad valvular degenerativa crónica, con dilatación de la aurícula izquierda e hipertrofia del ventrículo izquierdo.

Las pacientes con piómetra a cuello abierto sin sepsis presentaron la fracción de eyección por debajo de los valores normales, lo que no concuerda con la bibliografía, debido a que la depresión miocárdica es una alteración frecuente en pacientes con shock séptico y dichas pacientes no tuvieron alteraciones compatibles con estado de shock. Esto puede sugerir que las pacientes presentaban alguna otra causa de disminución de la fracción de eyección la cual no fue estudiada. Estas pacientes también presentaron un aumento del índice cardiaco, pero conservaron el índice del volumen latido dentro de los valores normales, lo cual indica que el aumento del mismo se debió a la frecuencia cardiaca. Un hallazgo importante en este grupo fue una paciente que presentó una enfermedad cardiaca congénita compatible con displasia de la válvula mitral.

Por último, la única paciente con piómetra a cuello cerrado sin sepsis presentó aumento de la relación A:Ao, lo que sugiere la presencia de reflujo sanguíneo hacia el atrio izquierdo con dilatación del mismo como consecuencia del aumento del volumen y de presión, siendo importante resaltar la presencia de EVDC en esta paciente como se explicó anteriormente. Igualmente, presentó aumento de la frecuencia cardiaca.

#### CONCLUSIONES:

Todas las pacientes estudiadas presentaron alteraciones electrocardiográficas y la mayoría evidenció alteraciones ecocardiográficas, sin importar el tipo de piómetra.

La incidencia de piómetra a cuello abierto fue mayor que la incidencia de piómetra a cuello cerrado. Por otra parte, el número de pacientes con sepsis fue ligeramente superior al grupo de las pacientes sin sepsis.

Las alteraciones electrocardiográficas más comunes en el estudio fueron el aumento en duración y amplitud de la onda P, el bloqueo atrioventricular de primer grado y la disminución del intervalo QT.

Las principales alteraciones ecocardiográficas encontradas fueron el aumento de la fracción de acortamiento, la disminución de la fracción de eyección y el aumento del índice cardiaco.

Todas las alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas encontradas, reflejan la alteración del sistema cardiovascular inducida por la piómetra e influyen en la toma de decisiones médicas y quirúrgicas.

Se recomienda incluir la valoración cardiovascular, dentro de la evaluación preoperatoria que se les realiza a todas las pacientes que ingresan a consulta con piómetra, antes de su resolución quirúrgica, con el fin de diagnosticar y tratar, si es necesario, las alteraciones cardiovasculares encontradas para minimizar los riesgos inherentes a la cirugía.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, I. y Cruz, L. (2011). Fisiología cardiovascular aplicada en caninos con insuficiencia cardiaca. *Rev. Med. Vet.* 21, 115-132.
- Barton, C. y Cain, J. (1999). Complejo Hiperplasia Endometrial Quística – Piómetra. En: Morgan, R. *Clínica de pequeños animales*. 3.ed. Harcourt Brace. Madrid, España.
- Bélangier, M. C. (2007). Ecocardiografía. En: Ettinger, S y Feldman, E. *Tratado de Medicina Veterinaria*. vol. 1. p. 311-326. Sexta edición. Elsevier.
- Briceño, I. (2005). Sepsis: Definiciones y Aspectos Fisiopatológicos. *Medicrit* 2. (8) 164-178.
- Castañeda, G., Calles, M., Morales, R., Saldívar, J., Ruiz, L., Orellana, N., Santeliz, S., *et al.* (2005). Caracterización de la casuística atendida en el Hospital Veterinario “Dr. Humberto Ramírez Daza” del Decanato de Ciencias Veterinarias de la UCLA. Barquisimeto, Venezuela. *Gaceta de Ciencias Veterinarias*. 10. (2).
- Corrada, Y. y Gobello, C. (2013). Tratamiento médico de la piómetra canina: una nueva opción para un viejo problema. [Documento en línea]. Disponible en: <http://cvpba.org.ar> [Consultado el 2013, Febrero 22].

- Dussán, R. y Buriticá, E. (2010). Interpretación práctica del reporte ecocardiográfico en caninos. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*. 3 (1), 90-95.
- Edwards, N. J. (1987). *Bolton's handbook of canine and feline electrocardiography*. [Libro en línea]. Ed. W.B. Saunders Company. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1680573/> [Consultado el 2012, Mayo 17].
- Feldman, E. y Nelson, R. (2007). *Endocrinología y reproducción en perros y gatos*. (3era edic.) Ed. McGraw-hill interamericana. Buenos Aires, Argentina.
- Fransson, B. (2003). *Systemic Inflammatory Response in Canine Pyometra, the Response to Bacterial Uterine Infection*. [Documento en línea]. Tesis doctoral. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala, Suecia.
- Gama, D. y Russiano, W. (2007). *Complexo Hiperplasia Endometrial Cística/ Piometra em cadelas: fisiopatogenia, características clínicas, laboratoriais e abordagem terapéutica*. Trabajo de grado. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, Brasil. 54 pág.
- García, J. A. (2000). *Alteraciones de la conducta sexual y reproductiva*. [Documento en línea]. En: *Memorias del XXI Congreso Nacional e la Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en pequeñas especies*. México, D. F. p. 67 – 77.
- Guadarrama, M. E. (2004). *Hiperplasia Endometrial Quística y Piómetra*. *Revista AMMVEPE*. 15. (3). 83 – 87.
- Hagman, R. (2004). *New Aspects of Canine Pyometra, studies on Epidemiology and Patogénesis*. [Documento en línea] Tesis doctoral. Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala, Suecia. Disponible en: [http://pub.epsilon.slu.se/736/1/Avhandlingssramen\\_f%C3%B6r\\_n%C3%A4rpublicering\\_R.Hagman.pdf](http://pub.epsilon.slu.se/736/1/Avhandlingssramen_f%C3%B6r_n%C3%A4rpublicering_R.Hagman.pdf) [Consultado el 2012, Mayo 19].
- Hedlund, C. *Piómetra*. (1999). En: Fossum, T. *Cirugía en pequeños animales*. Ed. Inter-médica, Buenos Aires. República Argentina.
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, C. (2003). *Metodología de la Investigación*. 3<sup>ra</sup> edición. Mac Graw Hill. México.
- Herrtage, M. (2000). *Ecografía diagnóstica*. En: Fuentes, L. *Manual de Medicina y Cirugía Cardiorrespiratoria*. Ediciones Harcourt. España.
- Kittleson, M. y Kienle, R. (2000). *Medicina Cardiovascular en pequeños animales*. 2da. Edición. MultiMédica. Barcelona. España.
- Nelson, R. y Couto, G. (2000). *Hiperplasia Quística Endometrial (HQE) / Piómetra*. En: Nelson, R., Couto G. *Medicina interna de animales pequeños*. 2.ed. p. 525 - 526. Buenos Aires, República Argentina. Intermédica.
- Parrillo, J., Burch, C., Shelhamer, J., Parker, M., Natanson, C., y Schuette, W. (1985). *A Circulating Myocardial Depressant Substance in Humans with Septic Shock*. *The Journal of Clinical Investigation, Inc*. 76. 1539-1553.
- Pelander, L., Hagman, R. y Häggström, J. (2008). *Concentrations of cardiac Troponin before and after ovariectomy in 46 female dogs with pyometra*. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 50:35.
- Pinto, D. y Pereira, G. (2013). *Avaliação dos parâmetros de exame físico, hematológicos e eletrocardiográfico em cadelas com piómetra*. Trabajo de conclusão de curso. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília. p. 53.
- Sánchez K., M. E. (2004). *Cambios en la presión sanguínea y en las concentraciones de electrolitos causados por falla renal en caninos*. [Documento en línea]. *Revista de Medicina Veterinaria*. Disponible en: [http://publicaciones.lasalle.edu.co/images/openaccess/Revistas/veterinaria/MV8/cambios\\_presion.pdf](http://publicaciones.lasalle.edu.co/images/openaccess/Revistas/veterinaria/MV8/cambios_presion.pdf) [Consultado el 2012, Mayo 19].
- Santamarina, G., Torío, R., y Suárez, M. (1998). *Principios básicos en electrocardiografía veterinaria (III)*. *Revista Consulta de difusión Veterinaria*. 4. (47). 59-74.
- Talavera, J., Fernández Del Palacio M. y Bayón, A. (1999). *Valvulopatía mitral adquirida crónica en el perro: Correlación entre estadio clínico funcional y parámetros ecocardiográficos*. *An. Vet. (Murcia)* 15. 59-74.
- Weiss, R., Calomeno, M., Sousa, R., Briersdorf, S., Calomeno, R. y Muradás, P. (2004). *Avaliação histopatológica, hormonal e bacteriológica da piometra na cadela*. *Archives of Veterinary Science* 9. (2). 81-87.

<sup>1</sup>Mujica G, Roberto; <sup>2</sup>Alvarez –Larson, Andrea

<sup>1</sup>Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”,

Decanato de Ciencias Veterinarias  
Cabudare, Estado Lara, Venezuela

<sup>2</sup>Evidensia Djursjukhuset Växjo  
Växjo, Suecia

[roberto.mujica@ucla.edu.ve](mailto:roberto.mujica@ucla.edu.ve)