



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

Hallazgos electrocardiográficos en perros con microfilariosis atendidos en la clínica docente de especialidades Veterinarias UTMACH 2023.

**RAMIREZ GALEAS EDISON ALEXANDER
MEDICO VETERINARIO**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**Hallazgos electrocardiográficos en perros con microfilariosis
atendidos en la clínica docente de especialidades Veterinarias
UTMACH 2023.**

**RAMIREZ GALEAS EDISON ALEXANDER
MEDICO VETERINARIO**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJOS EXPERIMENTALES

**Hallazgos electrocardiográficos en perros con microfilariosis
atendidos en la clínica docente de especialidades Veterinarias
UTMACH 2023.**

**RAMIREZ GALEAS EDISON ALEXANDER
MEDICO VETERINARIO**

GUERRERO LOPEZ ANA ELIZABETH

**MACHALA
2023**

CARDIOLOGIA

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Católica de Santa
María

Trabajo del estudiante

5%

2

aprenderly.com

Fuente de Internet

2%

3

riul.unanleon.edu.ni:8080

Fuente de Internet

1%

4

es.slideshare.net

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 50 words

Excluir bibliografía

Activo

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, RAMIREZ GALEAS EDISON ALEXANDER, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Hallazgos electrocardiográficos en perros con microfilariosis atendidos en la clínica docente de especialidades Veterinarias UTMACH 2023., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



RAMIREZ GALEAS EDISON ALEXANDER

0705968972

UNIVERSITAS
MAGISTRO-
RUM
ET SCHOLAR-
IUM

DEDICATORIA

Esta tesis es un homenaje a mi abuela María Asunciona de Jesús Valarezo a tu amor incondicional y apoyo constante a lo largo de mi vida académica. Tu sabiduría, paciencia y aliento fueron mi brújula en los momentos de duda y mi mayor fuente de inspiración para seguir adelante.

Recuerdo con cariño las tardes en casa, donde me ayudabas con mis tareas escolares y me inculcabas el valor del conocimiento. Tus consejos y palabras de aliento me impulsaron a perseguir mis sueños y luchar por mis metas.

Aunque ya no estés físicamente presente, tu espíritu vive en mi corazón y en cada página de este trabajo. Gracias por ser mi mejor maestra, mi confidente y mi más grande apoyo. Te dedico este logro con profunda admiración y eterna gratitud.

AGRADECIMIENTO

A mi madre, Martha Galeas Morales, gracias por tu amor incondicional, por tu apoyo inquebrantable y por ser mi mayor fuente de inspiración. Tu sacrificio y dedicación me han permitido llegar hasta donde estoy hoy. Eres mi pilar fundamental y te dedico este logro con profunda admiración y eterna gratitud. Mi hermano, Luis Galeas Morales Luis, gracias por tu constante apoyo, por tu amistad y por ser mi confidente. Tus palabras de aliento me motivaron a seguir adelante en los momentos difíciles. Eres un gran hermano y estoy muy orgulloso de ti.

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a mi tutora Ana Guerrero y mis especialistas Lorena Chalco, Roberth Sánchez por su invaluable apoyo y guía durante el desarrollo de mi trabajo de titulación. Su paciencia en cada revisión, sus consejos y sugerencias fueron fundamentales para pulir mi estudio y alcanzar la excelencia académica y

RESUMEN

La electrocardiografía es una herramienta diagnóstica fundamental en el ámbito clínico veterinario de animales de compañía. Su aplicación se vuelve crucial en pacientes que presentan manifestaciones clínicas relacionadas con el sistema cardíaco, representando la opción diagnóstica más destacada para la evaluación no invasiva de la actividad eléctrica cardíaca. La microfilariosis en perros puede tener diversas consecuencias, siendo una de las más comunes la aparición de problemas cardiovasculares. Cuando los perros son infectados con microfilarias, los parásitos se alojan en el sistema circulatorio, particularmente en el corazón y los vasos sanguíneos pulmonares. Este trabajo se realizó con el fin de evaluar los posibles hallazgos electrocardiográficos en perros con microfilariosis atendidos en la clínica docentes de especialidades veterinarias UTMACH. Los resultados encontrados con un total de 1600 animales (100%) asistidos en la Clínica Veterinaria UTMACH en el año 2023 se estableció la prevalencia de microfilariosis en 18 perros representando el 1,1%. Se evaluaron 18 perros en una clínica veterinaria. con una población de 18 perros positivos que representan el 100% de los cuales 11 presentaron arritmia sinusal fisiológica (61,1%), seguida del ritmo sinusal en 6 perros (33,3%) y con único caso fue extrasístole ventricular (5,6%). En la onda P mv en la cual no se encontró alteraciones representados. Los hallazgos encontrados en la onda P seg es que se presentó una longitud de la onda en dos casos con un porcentaje de 11,1%. En el complejo QRS mv se presentaron tres casos de amplitud en la onda representando una frecuencia de 16,7%. En el complejo QRS seg es que se presentó una anomalía en un paciente en un paciente reflejando el 5,6%. En el eje eléctrico se presentaron 11 casos con normoeje representando una frecuencia del 61,1%, seguido con 6 casos con dextroeje (33,3%) y como único caso con leveje representando el 5,6%. Mientras que se presentaron 2 casos con bloqueo auriculoventricular representando el 11,1% los resultados obtenidos sugieren una diversidad de manifestaciones en los ECG de perros positivos, lo que destaca la importancia de una evaluación completa para comprender mejor el impacto de la enfermedad cardíaca.

Palabras claves: ECG, microfilaria, arritmias, gusano del corazón, dilofilaria.

ABSTRACT

Electrocardiography is a fundamental diagnostic tool in the veterinary clinical field for companion animals. Its application becomes crucial in patients exhibiting clinical manifestations related to the cardiac system, representing the foremost diagnostic option for the non-invasive evaluation of cardiac electrical activity. Microfilariasis in dogs can have various consequences, with one of the most common being the occurrence of cardiovascular problems. When dogs are infected with microfilariae, the parasites lodge in the circulatory system, particularly in the heart and pulmonary blood vessels. This study was conducted to evaluate possible electrocardiographic findings in dogs with microfilariasis treated at the UTMACH Veterinary Specialties Clinic. The results found a prevalence of microfilariasis in 18 dogs, representing 1.1% of the total 1600 animals attended at the UTMACH Veterinary Clinic in 2023. Among the 18 positive dogs, 11 exhibited physiological sinus arrhythmia (61.1%), followed by sinus rhythm in 6 dogs (33.3%), and a single case of ventricular extrasystole (5.6%). No alterations were found in the P wave morphology, but a prolonged P wave duration was observed in two cases (11.1%). Three cases of increased QRS wave amplitude were noted (16.7%). One case showed QRS segment abnormalities (5.6%). Electrical axis deviations were observed, with 11 cases of normoelectric axis (61.1%), 6 cases of right axis deviation (33.3%), and a single case of left axis deviation (5.6%). Additionally, 2 cases of atrioventricular block were recorded (11.1%). The results suggest a variety of manifestations in ECGs of positive dogs, underscoring the importance of comprehensive evaluation to better understand the impact of heart disease.

Keywords: ECG, microfilaria, arrhythmias, heartworm, *Dirofilaria*.

ÍNDICE

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.2. Justificación	13
1.3. Objetivos.....	14
1.3.1. Objetivo principal.....	14
1.3.2. Objetivos específicos.....	14
2. MARCO TEÓRICO	15
2.2. Antecedentes	15
2.3. Microfilariosis.....	15
2.3.1. Patogenicidad	15
2.3.2. Ciclo de vida.....	16
2.1.3. Métodos de diagnóstico.....	16
2.2. Anatomía y fisiología del sistema de conducción del corazón	18
2.2.1. Anatomía de las aurículas.....	19
2.2.2. Seno coronario	19
2.2.3. Nódulo Sinusal	19
2.2.4. Nódulo Auriculoventricular	20
2.2.5. Haz de His- Fibras de Purkinje	20
2.3. Electrocardiograma	21
2.3.1. El sistema hexaxial de Bailey.....	22

2.3.2. Derivada bipolar	22
2.3.4. Derivada Unipolar	23
2.3.5. Posición del paciente	24
2.3.6. Artefactos que modifican el trazo electrocardiográfico	24
2.3.7. Frecuencia Cardíaca	25
2.4. Eje eléctrico medio	25
2.5. Medidas de los intervalos y amplitudes	25
2.6. Valores de referencia del electrocardiograma canino	26
2.8. Principales alteraciones ECG.....	27
2.8.1. Insuficiencia cardíaca	27
2.8.2. Cardiomiopatía	27
2.8.3. Fibrilación auricular	28
2.8.4. Alteraciones en la onda P (Aumento de la aurícula derecha).....	29
2.8.5. Bradicardia sinusal	29
2.8.6. Bloqueo auricular (Parada auricular).....	29
2.8.7. Bloqueo auriculoventricular	29
3. MATERIALES Y MÉTODOS	32
3.1. Métodos	32
3.1.1. Localización del estudio.....	32
3.1.2. Ubicación geográfica y política.....	32
3.1.3. Foto de la zona	32
3.2. Equipos y materiales	33
3.3. Población y muestra.....	33
3.4. Variables de estudio	33
3.4.1. Variables de interés.....	33
3.4.2. Variables de caracterización	33

3.4.3. Criterios de inclusión y exclusión	33
3.5. Metodología	34
3.6. Obtención del electrocardiograma	34
3.6.1. Lectura del Electrocardiograma	35
4. RESULTADOS Y DISCUSION	36
4.1. Selección de perros con microfilariosis	36
4.2. Determinación de los hallazgos electrocardiográficos en caninos con microfilarias en alteraciones en el ritmo	37
4.3. Determinación de los hallazgos electrocardiográficos en caninos con microfilarias en alteraciones en la onda P mv	38
4.4. Determinación de los hallazgos electrocardiográficos en caninos con microfilarias en alteraciones en la onda P seg	39
4.5. Determinación de los hallazgos electrocardiográficos en caninos con microfilarias en alteraciones en el complejo QRS mv	40
4.6. Determinación de los hallazgos electrocardiográficos en caninos con microfilarias en alteraciones en el complejo QRS seg	41
4.7. Determinación de los hallazgos electrocardiográficos en caninos con microfilarias en alteraciones en el eje eléctrico	42
4.8. Determinación de los hallazgos electrocardiográficos en caninos con microfilarias en alteraciones en el segmento PR	43
5. CONCLUSIÓN	44
6. RECOMENDACIONES	45
7. BIBLIOGRAFÍA	46
8. ANEXOS	50

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ciclo de vida de la microfilaria	16
Ilustración 2: Microfilaria en prueba de knott	17
Ilustración 3: Sistema de conducción del impulso electrico.....	21
Ilustración 4: El sistema hexaxial de Bailey.....	22
Ilustración 5: Posicionamiento de canino para ECG	34

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Representación en tabla porcentual de perros positivos a microfilariosis	36
Tabla 2 Tabla 2 Representación en tabla porcentual de alteraciones en el ritmo	37
Tabla 3 Representación en tabla porcentual de amplitud onda P mv	38
Tabla 4 Representación en tabla porcentual de longitud onda P seg	39
Tabla 5 Representación en tabla porcentual del complejo QRS Mv	40
Tabla 6 Representación en tabla porcentual del complejo QRS Seg.....	41
Tabla 7 Representación en tabla porcentual del eje eléctrico	42
Tabla 8 Representación en tabla porcentual segmento PR.....	43

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Representación gráfica porcentual de perros positivos a microfilariosis	36
Gráfico 2 Representación gráfica porcentual de alteraciones en el ritmo	37
Gráfico 3 Representación gráfica porcentual de longitud onda P seg	38
Gráfico 4 Representación gráfica porcentual de longitud onda P seg	39
Gráfico 5 Representación gráfica porcentual del complejo QRS Mv	40
Gráfico 6 Representación gráfica porcentual del complejo QRS Seg.....	41
Gráfico 7 Representación gráfica porcentual del eje eléctrico	42
Gráfico 8 Representación gráfica porcentual segmento PR.....	43

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Electrocardiograma COMEN CM 100-V	50
Anexo 2 Colocación del paciente	51
Anexo 3 Colocación de electrodos y calibración ECG	51
Anexo 4: Tablas de Tilley derivación I positiva/ derivación III positiva	
Anexo 4 Tablas de Tilley derivación I positiva/ derivación III positiva.....	52
Anexo 5 Tilley derivación I negativa/ derivación III positiva.....	52
Anexo 6 Tablas de Tilley derivación I negativa/ derivación III negativa.....	52
Anexo 7 Tablas de Tilley derivación Positiva/a derivación III negativa	53
Anexo 8 Parámetros analizados de paciente 1.....	53
Anexo 9 Parámetros analizados de paciente 2.....	53
Anexo 10 Parámetros analizados de paciente 3.....	54
Anexo 11 Parámetros analizados de paciente 4.....	54
Anexo 12 Parámetros analizados de paciente 5.....	55
Anexo 13 Parámetros analizados de paciente 6.....	55
Anexo 14 Parámetros analizados de paciente 7.....	56
Anexo 15 Parámetros analizados de paciente 8.....	56
Anexo 16 Parámetros analizados de paciente 9.....	57
Anexo 17 Parámetros analizados de paciente 10.....	57
Anexo 18 Parámetros analizados de paciente 11.....	58
Anexo 19 Parámetros analizados de paciente 12.....	59
Anexo 20 Parámetros analizados de paciente 13.....	59
Anexo 21 Parámetros analizados de paciente 14.....	60
Anexo 22 Parámetros analizados de paciente 15.....	60
Anexo 23 Parámetros analizados de paciente 16.....	61
Anexo 24 Parámetros analizados de paciente 17.....	61
Anexo 25 Parámetros analizados de paciente 18.....	62

1. INTRODUCCIÓN

La electrocardiografía fue creada por Willen EinThoven en el año 1901 y en el año 1908 se publicó uno de sus artículos más relevantes “Consideraciones adicionales sobre el electrocardiograma” desarrollando sus estudios en ratas y en humanos en la cual realizo casi 5 mil electrocardiogramas, definiendo los conceptos básicos de hoy en día como la onda P representa únicamente la actividad auricular y la onda Q por ende el complejo ventricular (1).

La electrocardiografía (ECG) es una técnica que diagnostica incremento eléctrico del corazón, debería ser implementar en las clínicas veterinarias para pacientes que presenten alguna patología cardiovascular, ayuda a registrar el voltaje y la dirección de la actividad eléctrica durante el gasto cardíaco (despolarización y polarización) representadas gráficamente en un tiempo determinado (2).

La electrofisiología del corazón como una bomba depende de la contracción coordinada y efectiva del músculo cardíaco, la cual es posible gracias a la existencia de un sistema interno de conducción que transmite el impulso eléctrico de manera secuencial, respetando los tiempos adecuados, con la finalidad de lograr la activación ordenada de las diferentes regiones del corazón. Cualquier alteración en este proceso puede provocar arritmias, las cuales se definen como cualquier anomalía en la frecuencia cardíaca, el ritmo cardíaco o el origen y la conducción del impulso eléctrico (3).

En la medicina Veterinaria, el uso de ECG en los problemas cardíacos es muy importante en las mascotas, esto ha conllevado a observar nuevas apariciones de enfermedades que antes no han sido diagnosticado, estas afecciones pueden ser congénitas o adquiridas (4).

La microfilariosis es una patología endémica de zonas tropicales, subtropicales y templadas de todo el mundo donde es frecuente la presencia del mosquito ya que este actúa como vector de la enfermedad aun que en los últimos años se ha reportado casos de esta patología en lugares donde antes han sido reportados. Esto se deba al cambio de temperaturas debido al cambio climático dando un lugar adecuado para el mantenimiento de reservorio de mosquitos (5).

Esta esta es una enfermedad causada por un nematodo *filarial*, *dirofilaria immitis*, en su etapa adulta se aloja en las arterias pulmonares, causando inflamación y daño endotelial. Algunos perros infectados por esta patología pueden no presentar síntomas, mientras que otros desarrollan síntomas como disnea, intolerancia al ejercicio, letargo, pérdida de peso, tos, síncope (6).

El estado crítico de esta enfermedad está relacionado con la carga de parásitos adultos alojados en el corazón. Los síntomas que se presentan son a consecuencia de alteraciones a nivel del parénquima pulmonar, de las arterias pulmonares y de la insuficiencia cardíaca derecha. Estos nematodos provocan una reacción arterial endotelial que consiste en la tumefacción celular e inflamación (7).

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades cardíacas son consideradas un asesino silencioso, comunes en los perros, esto se refleja en los informes de la Asociación Médica Veterinaria Estadounidense la cual indica que 1 de cada 10 perros sufre enfermedades cardíacas (8). Por ello, la electrocardiografía es una herramienta diagnóstica de utilidad básica en la clínica de animales de compañía.

El ECG es capaz de detectar las patologías que provoquen daño o alteración en la anatomofisiología normal del corazón de manera directa o indirecta (9), por ejemplo, nos permite detectar anomalías que puede ser ocasionadas por dirofilariosis, también conocida como "enfermedad del gusano del corazón" o "verminosis cardíaca" que es causada por el nematodo *Dirofilaria immitis*, que afecta principalmente a los perros(10).

Detalla información sobre la frecuencia cardíaca, arritmias, desviación del eje eléctrico, ensanchamiento en las cámaras cardíacas es una técnica de diagnóstico fundamental en la cardiología veterinaria (9).

Gracias a los avances tecnológicos de la medicina veterinaria, el ECG ha podido incrementar el tiempo de vida de las mascotas, lo que ha permitido diagnosticar patologías que antes no se diagnosticaban como fibrilaciones, taquicardias, cardiomiopatías, arritmias, entre otras patologías (11). Actualmente, no existen estudios especializados en los cambios electrocardiológicos que puede ocasionar la presencia de microfilariosis en los perros, por ellos es de suma importancia el estudio de electrocardiografía ya que esta enfermedad puede provocar hipertensión pulmonar, cardiomiopatía dilatada, entre otras. El presente estudio pretende describir los hallazgos electrocardiográficos en caninos de la UTMACH con y sin síntomas que sugieran alteraciones cardíacas por microfilariosis.

1.2. Justificación

La microfilariosis, una enfermedad parasitaria emergente a nivel mundial, está experimentando un aumento en su incidencia en áreas donde ya es endémica, así como una propagación alarmante en regiones previamente libres de la enfermedad. Se cree que este aumento y expansión están relacionados con los cambios climáticos que están ocurriendo a nivel global. Se estima que el incremento de las temperaturas y otros factores asociados al cambio climático están creando condiciones más favorables para la proliferación y transmisión de los mosquitos vectores de la microfilariosis (12).

Dada la creciente amenaza que representa la microfilariosis para la salud canina, se vuelve imperativo realizar controles rutinarios de las funciones cardíacas de los perros. La detección temprana de posibles anomalías cardíacas es esencial para brindar un tratamiento oportuno y evitar complicaciones graves. En este contexto, la electrocardiografía (ECG) se posiciona como una herramienta diagnóstica fundamental debido a su capacidad para evaluar la actividad eléctrica del corazón de manera no invasiva y económica. Entre las pruebas complementarias más utilizadas en veterinaria para el diagnóstico de patologías cardíacas se encuentran la auscultación, la electrocardiografía y la ecocardiografía. La auscultación es un método clínico básico que puede proporcionar información sobre la función cardíaca y la presencia de posibles soplos cardíacos. La ecocardiografía, por otro lado, permite una evaluación más detallada de la estructura y función cardíaca, pero puede ser más costosa y requerir equipo especializado (13). En el caso específico de la microfilariosis en perros, los parásitos pueden alojarse en las cámaras cardíacas y los grandes vasos comunicantes del lado derecho del corazón. Esta ubicación puede provocar una serie de trastornos cardíacos, incluyendo insuficiencia cardíaca, arritmias y otros problemas cardiovasculares. Por lo tanto, la detección y el manejo adecuado de la microfilariosis en perros son cruciales para garantizar su salud y bienestar cardiovascular (11).

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo principal

Describir los hallazgos electrocardiográficos en perros con microfilariosis atendidos en la clínica docentes de especialidades Veterinaria UTMACH 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

- Seleccionar los perros ya diagnosticados con microfilariosis en la clínica docente de especialidades Veterinaria UTMACH 2023.
- Aplicar la técnica electrocardiográfica en perros con microfilariosis.
- Interpretar los electrocardiogramas realizados a perros con microfilariosis.

2. MARCO TEÓRICO

2.2. Antecedentes

En Nicaragua se realizó un estudio donde se llegó a la conclusión de que las alteraciones electrocardiográficas identificadas no pueden atribuirse únicamente a la positividad a microfilarias, aunque esto no excluye la posibilidad de que ciertos parámetros del ECG estén correlacionados con infestaciones altas del gusano en su etapa adulta. Además, se observó que los trastornos hematológicos pueden manifestarse desde las fases larvianas del verme. Se identificaron más alteraciones electrocardiográficas en los caninos de la ciudad de Managua, lo cual podría explicarse por el hecho de que eran pacientes que presentaban cuadros clínicos relacionados con enfermedades cardíacas (14).

2.3. Microfilariosis

Microfilariosis forma parte de los nematodos del orden *Spirurida* y familia *Filaridae*, los machos presentan pares de papilas pre y post-anales mientras que las hembras son vivíparas u ovovivíparas y ambos presentan dimorfismo sexual (15).

Se describió en el año 1856 por Leidy, también se puede encontrar como vermosis cardíaca, dirofilariosis o heartworm disease. Esta enfermedad es zoonótica que puede afectar a los perros como hospedero definitivo y con menos frecuencia afecta a coyotes, ganado, zorro, hurones, caballo, gato, leones merinos y también al humano (16).

2.3.1. Patogenicidad

La larva de la dilofilaria se la conoce como microfilaria esta se encuentra cubierta por una membrana la cual es flexible permitiendo su desplazamiento en el torrente sanguíneo del hospedador, estas pueden ser alojadas por distintas especies de mosquitos (Culícidos) y pulgas (15).

Este parasito se desarrolla en el hospedador hasta el estadio infectante, se aloja en la cavidad bucal del mosquito y cuando pica, la larva ingresa al hospedador final para llegar

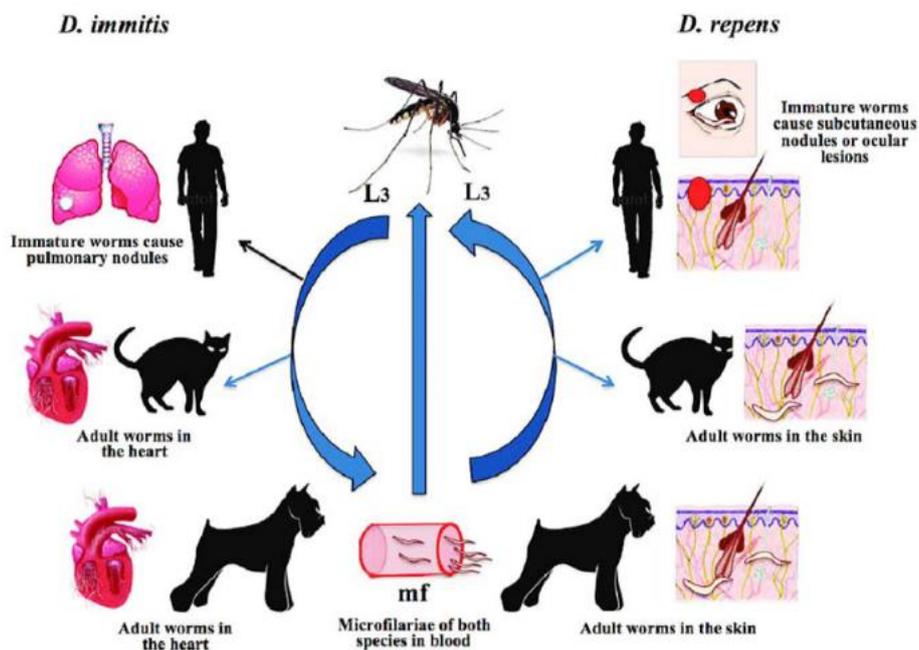
a adulto (*Filaria*), en tejidos conectivos, linfa, tendones, subcutáneo y cavidad ocasionando obstrucción. La microfilaria se encuentran en mayor medida en el torrente sanguíneo periférico por la tensión de oxígeno de los capilares pulmonares (15).

2.3.2. Ciclo de vida

El gusano adulto hembra produce larvas en el primer estadio larvario (L1), para posterior ser liberadas en la sangre del huésped primario, para el correcto desarrollo de las larvas de L1 a L3 se requiere temperaturas alrededor de 14 a 18°C por 30 a 60 días, el estado larvario infeccioso L3 se produce por medio de inocular en piel de otro huésped primario a través del vector para transformarse de L3 a L4 en el tejido subcutáneo luego de 10 a 12 días (17).

Después de 50 a 70 días en los músculos del huésped se da el desarrollo de L4 a gusanos juveniles (L5), estos últimos entran en las venas sistémicas y se desplazan a las arterias pulmonares para seguir desarrollándose hasta ser gusanos completamente adultos (17).

Ilustración 1: Ciclo de vida de la microfilaria



Fuente: (17)

Elaboración: Adebayo, Akande, Adenubi

2.1.3. Métodos de diagnóstico

➤ ELISA

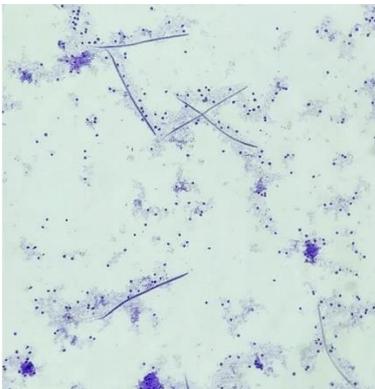
Se utiliza kits comerciales de ELISA con una sensibilidad del 85.7 a 100% y especificidad de 100% detectan antígenos de *Dilofilaria immitis* se realiza a través de una muestra de sangre del paciente que se puede recolectar en cualquier hora a diferencia de pruebas de Knott modificado y Woo (18).

➤ Knott modificada

En un tubo de centrífuga se mezcla 1 ml de sangre total con 9ml de formalina al 2%. Se tapa el tubo y agita durante 1-2 minutos, hasta que la mezcla adquiere un color vinoso translúcido (19).

1. **Centrifugación:** Se coloca la muestra de sangre en una centrifugadora durante 8 minutos a 2000 rpm. Se elimina la parte líquida superior (sobrenadante).
2. **Tinción:** Se agregan 1-2 gotas de azul de metileno al sedimento, dependiendo de la cantidad obtenida.
3. **Preparación de la muestra:** Se coloca una gota del sedimento teñido en un portaobjetos y se cubre con un cubreobjetos.
4. **Observación microscópica:** Se observa la muestra al microscopio con un aumento de 40x (primero con un objetivo de 10x y luego con uno de 40x) para buscar microfilarias.
5. **Diferenciación de especies:** Se mide el tamaño de las microfilarias y se observa la forma de su cabeza y cola para identificar la especie de filaria.

Ilustración 2: Microfilaria en prueba de knott



Fuente: (20)

Elaboración: Christopher Evans, Jenna Bradner, Molly Savadelis, Thomas Nelson, Andrew Moorhead

➤ **Microcapilar (Woo)**

Se pueden observar las microfilarias vivas con el uso de micro capilares que se encuentra en la parte flogística. Los casos positivos se realiza exámenes complementarios como son la morfológica y biométrica con la finalidad de diferenciar la microfilaria de *Dipatalonema reconditum* otra filaria que también es endémica la cual no es patógena y en su fase adulta se sitúan en el tejido subcutáneo del hospedador (18).

La diferencia de positividad de diagnóstico entre ELISA y los métodos de microcapilar y Knott modificado pueden ser alterados por patológicas ocultas del paciente donde no se observan la microfilaria. Una de las desventajas también radica en que las pruebas de microcapilar y Knott modificado es la restricción de horario para la tona de sangre (6 a 8pm) (18).

2.2. Anatomía y fisiología del sistema de conducción del corazón

El órgano muscular del sistema de circulación es el corazón la cual cumple la función de transportar la sangre para irrigar a los tejidos con O₂. La parte muscular del corazón está compuesta por tejido muscular estriado cardiaco la cual posee filamentos de actina y miosina, (21).

El corazón bombea la sangre necesaria para asegurarse llenar cada aurícula y ventrículo. Cuando la capacidad de transportar y dirigir la sangre hacia sus cavidades y espacios esta comprometida, es indicio de una alguna patología. Las cuatro válvulas que son las encargadas de separar al corazón son: la semilunar izquierda y derecha, la tricúspide y la bicúspide (21).

El sistema de conducción cardíaca es un grupo de células cardíacas especializadas del corazón que envía señales eléctricas a los músculos, permitiéndoles contraerse para bombear la sangre desde los ventrículos a todas las partes del cuerpo. Está compuesto principalmente por el nódulo sinoauricular (SA), el nódulo auriculoventricular (nódulo AV), el haz de His y las fibras de Purkinje (22).

Las células especializadas en el sistema de conducción son las encargadas de enviar estímulos eléctricos, permitiendo realizar la función de contracción muscular para así

poder bombear la sangre desde los ventrículos hacia el cuerpo este sistema este compuesto por el nódulo sinoauricular (SA), nódulo auriculoventricular (AV), haz de His y las fibras de Purkinje (22).

El marcapasos natural del corazón es el nódulo SA, en su estado normal entrega estímulos al sistema de conducción. Luego de dar el estímulo pasa a través del AV y el haz de His, la señal llega por último a las fibras de Purkinje, generando el estimular el tejido ventricular probando la contracción del corazón (22).

2.2.1. Anatomía de las aurículas

Las aurículas se localizan en el corazón en la parte posterolateral. Estas cumplen la función de reservorios, enviando la sangre venosa proveniente de la parte pulmonar y del sistema circulatorio mediante la utilización de las válvulas auriculoventricular derecha e izquierda hacia los ventrículos. Estas estructuras se encuentran divididas por el tabique interauricular donde se sitúa el foramen oval (23).

2.2.2. Seno coronario

El seno coronario (SC) está situada en la porción caudal del surco coronario. Se lo puede observar como un orificio pegado a la abertura de la vena cava caudal en la cara caudomedial de la aurícula derecha (24).

Es la encargada de drenar la mayor parte del territorio venoso que lo componen el sistema coronario izquierda, las venas de la aurícula izquierda. Mientras que el lado derecho del corazón esta drenado por las venas cardiacas anteriores, que vacían la aurícula derecha (24).

2.2.3. Nódulo Sinusal

El nódulo sinusal (SN) se aloja por debajo del surco terminal (25). La conductibilidad del nódulo auriculoventricular (AV) va decreciendo y es muy propensa a las alteraciones en el tono autónomo. La conducción del sistema His-Purkinje (HPS) es mediante el canal rápido y por lo cual frecuentemente no depende tanto de las perturbaciones anatómicas (26).

Cuando se produce un bloqueo cardiaco por lo general la frecuencia cardiaca se compromete y esta tiende a disminuir esto es causado por el aumento del tono vagal y bloqueo en el AV (26). El encargado de iniciar la contracción rítmica del corazón son los potenciales de acción que es generado por el SN estas células especializadas se alojan en la pared dorsal de la aurícula derecha (27).

2.2.4. Nódulo Auriculoventricular

El AV se encuentra a milímetros por delante del orificio y por la mitad del tabique interauricular (25). Es una de las áreas más complejas del sistema de conducción debido a sus extensas funciones que realiza de forma incesante (28).

Es de vital importancia en el impulso eléctrico cardiaco actuando como una modulación en el sistema de conducción para proteger los ventrículos de estimulaciones excesivas por que se encarga de retrasar la estimulación ventricular, permitiendo el tiempo necesario para el llenado ventricular (28).

2.2.5. Haz de His- Fibras de Purkinje

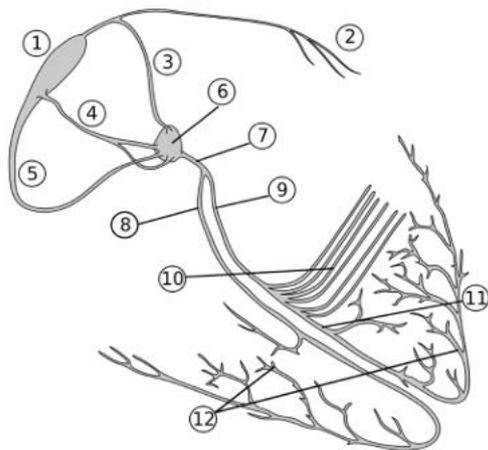
Las fibras musculares cardiacas especializadas que conducen el impulso eléctrico son fibras de Purkinje que mediante esta acción se encargan de sincronizan la contracción y relajación de los músculos cardiacos (29). Están conformadas por miocitos que se entrelazan mediante numerosos discos intercalares, lo que le proporciona de una forma sencilla y rápida el impulso a una velocidad aproximada de 2 m/s (23).

En la parte izquierda del corazón estas fibras especializadas forman una red extensa subendocárdica alrededor de los músculos papilares, mientras que en la base ventricular es menos desarrollada. Ciertas fibras se extienden dentro de las cavidades ventriculares y se las conocen como falsos tendones (23).

En el ventrículo izquierdo esta red se encuentra distribuida en la parte anterior vinculada a la división anterosuperior de la rama izquierda, mientras que su parte posterior esta asociada a la división posteroinferior. Pero de igual forma resulta complicado determinar el origen de la red en el tabique (23).

Mientras tanto en el ventrículo derecho la red se encuentra distribuida a las principales ramificaciones de la rama derecha. En la región antero apical de la pared ventricular derecha y el tercio apical del tabique interventricular se encuentran con mayor concentración de fibras de Purkinje. Aun que prácticamente en la región del tracto de salida ventricular no se encuentran presentes (23).

Ilustración 3: Sistema de conducción del impulso electrico



Fuente: (30)

Autor: Alberto Meder

2.3. Electrocardiograma

El electrocardiograma (ECG) es un equipo que nos permite determinar la presencia, fuerza y dirección de las corrientes eléctricas, para el cual se necesita dos electrodos que sirven para conducir la electricidad de la superficie de la piel a el galvanómetro; El voltaje o fuerza de la corriente se mide con el tiempo y se presenta en el electrocardiograma, un electrodo sirve como polo positivo, mientras el segundo electrodo actúa como polo negativo (31).

El potencial de acción crea corrientes eléctricas durante la actividad cardiaca que se transporta por medio de líquidos biológicos en todo el cuerpo. Cada latido cardiaco genera modificaciones eléctricas que pueden ser registradas por el electrocardiograma en la superficie del corazón o en distintos puntos de la superficie corporal (32).

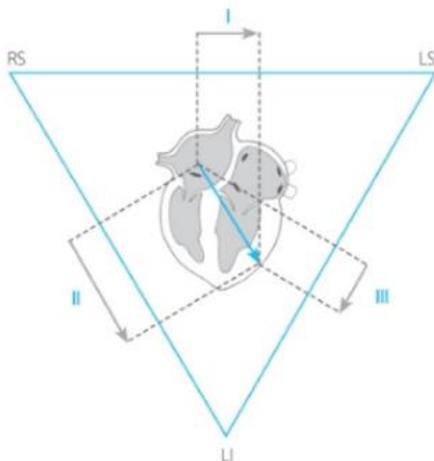
El ECG no solo detectan alteraciones de ritmos cardiacos y frecuencia, sino también las enfermedades miocárdicas, isquemias, enfermedades pericárdicas, agrandamiento de cavidades cardiacas, ciertos desequilibrios electrolíticos y toxicidades causadas por fármacos. Se realiza en pacientes que se sospechan problemas cardiacos en función del historial clínico, en razas caninas predispuestas a desarrollar patologías cardiacas, aunque es un medio insensible para evaluar el tamaño del corazón (33).

2.3.1. El sistema hexaxial de Bailey

En el año 1902 se crea el primer sistema de derivaciones por Einthoven este sistema se componía de tres derivaciones bipolares colocadas en las extremidades formando un triángulo equilátero que cuyo centro se encontraba el dipolo cardiaco (triángulo de Einthoven). La actividad eléctrica del corazón es registrada en el plano frontal mediante del uso de las derivadas bipolares (I,II y III), y tres derivadas periféricas unipolares (aVR, aVL y aVF) (23).

En medicina veterinaria en realidad la colocación de los electrodos exploratorios en las extremidades no permite la formación de un triángulo equilátero. Sin embargo, esta pequeña variación no es tan relevante, ya que la distancia que existe entre el dipolo cardiaco y los electrodos puede considerarse infinita (23).

Ilustración 4: El sistema hexaxial de Bailey



Fuente: (23)

Elaboración: Roberto Santilli

2.3.2. Derivada bipolar

Las derivaciones bipolares o estándar (I, II y III) se colocan un electrodo en cada miembro posterior, se obtienen dichas derivaciones formando un triángulo invertido siendo el corazón el eje central: el triángulo de Einthoven en pacientes cuadrúpedos este no es exactamente el caso, por lo cual algunas pociões no son del todo correctas por ejemplo en la derivación III en humanos apunta hacia abajo y hacia la derecha mientras que en los pacientes cuadrúpedos apunta caudalmente (31).

Derivación I: Utiliza el electrodo en el miembro pélvico izquierdo como el de exploración positivo mientras que en el miembro pélvico derecho como el de referencia negativo. Una onda de despolarización que viaja de derecha a izquierda provocara una derivación positiva en el trazado ECG y la inversa provocara una negativa (31).

Derivación II: Utiliza un electrodo en el miembro pélvico izquierda como exploración mientras que el electrodo negativo de referencia en el miembro torácico derecho como el electrodo de referencia negativo. La onda de despolarización viaja de abajo y hacia la izquierda (cráneo a caudal y de derecha a izquierda) (31).

Derivación III: Utiliza el electrodo exploración positivo en el miembro pélvico izquierda y el electrodo de referencia negativo el miembro torácico izquierdo (31).

2.3.4. Derivada Unipolar

Para expandir las posibilidades de visualización, se agregaron tres cables adicionales al sistema de cables bipolares de Einthoven, dando origen al sistema hexaxial (31).

Derivación aVR: Utiliza el electrodo de la extremidad anterior derecha como electrodo de exploración (positivo). Una onda de despolarización que viaja "hacia arriba y hacia la derecha" (caudal a craneal y de izquierda a derecha) resultará en una desviación positiva en el ECG, mientras que lo contrario causará una desviación negativa (31).

Derivación aVL: Utiliza el electrodo de la extremidad anterior izquierda como electrodo de exploración (positivo). Una onda de despolarización que viaja "hacia arriba y hacia la izquierda" (caudal a craneal y de derecha a izquierda) provocará una desviación positiva en el ECG, y lo contrario provocará una desviación negativa (31).

Derivación aVF: Utiliza el electrodo de la pata trasera izquierda como electrodo de exploración (positivo). Una onda de despolarización que viaja "hacia abajo" (de cráneo a

caudal) provocará una desviación positiva en el ECG, y lo contrario provocará una desviación negativa (31).

2.3.5. Posición del paciente

Para realizar un ECG se debe tener en cuenta una serie de pautas, que incluyen el posicionamiento del animal en la cual debe de estar en una superficie no conductora o aislar para poder eliminar la interferencia eléctrica ocasionado por el lugar, con sus extremidades perpendiculares al eje longitudinal y paralelas entre sí (34).

La posición en decúbito lateral derecho es la posición estándar del cuerpo durante el registro, para la cual se han determinado y están disponibles todos los rangos normales para las ondas electrocardiográficas (34).

El posicionamiento estándar es decúbito lateral derecho, pero desafortunadamente existen varias complicaciones que impiden una sujeción adecuada del animal durante la realización del ECG, lo que puede comprometer en el proceso del registro de la actividad eléctrica y, por lo tanto, la interpretación. En paciente con patologías respiratorias suelen ser difíciles de colocar correctamente en la mesa, no suele ser recomendable la utilización de fármacos para tranquilizarlos ya que pueden interferir con el ciclo cardiaco (34).

2.3.6. Artefactos que modifican el trazo electrocardiográfico

Cuando el perro jadea genera ondulaciones se sincroniza con la frecuencia respiratoria en la línea basal. El cambio de derivaciones produce una línea plana durante un lapso corto que se puede confundir con parada sinusal, y el movimiento de alguna de sus extremidades durante el trazo ECG que pueden parecer contracciones ventriculares prematuras. La posición de las extremidades pélvicas puede afectar en la amplitud de las ondas en el trazo (35).

Algunos de los trazados erróneos durante la grabación del electrocardiograma son ocasionados por los artefactos, se deben de reconocer para evitarlas y corregirlas en la medida de los posibles algunos de los artefactos más frecuentes son los siguientes (36).

- **Interferencias de 50 ciclos o 60 ciclos:** Es un patrón de interferencia eléctrica cuando el equipo no esta conectado adecuadamente a tierra.

- **Los temblores musculares:** Llegan a generar irregularidades en la línea basal producidos por movimiento rápidos.
- **Los movimientos respiratorios:** Comúnmente causados cuando el animal se mueve, jadea o tose provocando una elevación y descenso rítmico en la línea basal

2.3.7. Frecuencia Cardiaca

La frecuencia cardiaca se puede calcular de manera sencilla (37):

1. Mediante la utilización de una regla permite calcular de manera sencilla dependiendo la velocidad del papel 25 mm/s o 50 mm/s.
2. Contando el intervalo R-R (número de latidos) en las marcas de papel (3 segundos a 25 mm/s) multiplicándolo por 20.

2.4. Eje eléctrico medio

El eje eléctrico medio indica la orientación aproximada del eje de despolarización ventricular en el espacio. Cuando esta medida no se encuentra alterada conserva su dirección y sentido dentro de los rangos normales establecidos en los caninos de 40 grados a 100 grados. Calcular el eje eléctrico medio está vinculado a alteraciones de las ramas del Haz de His y a la detección de sobrecargas en las cámaras ventriculares (38).

Existen diferentes métodos para el cálculo del eje eléctrico medio una de las mediciones más objetivas es tomadas en las derivaciones I y III en el electrocardiograma. La técnica consiste en las mediciones del complejo QRS en ambas derivaciones, sumando las positivas y luego restando las negativas. Posteriormente este cálculo se lleva a unas tablas conocidas (Tablas de Tilley) la medida reflejada en la tabla representa el eje eléctrico medio del paciente (38).

2.5. Medidas de los intervalos y amplitudes

2.5.1. Medición del complejo P-QRS-T

Onda P: Esta onda refleja el proceso de despolarización auriculares, y la duración indica el tiempo requerido para que el estímulo generado en el nódulo sinusal hasta el nódulo auriculoventricular. En la derivación bipolar II la onda P normalmente se traza de manera pequeña, positiva y redondeada. Su medición se realiza desde la parte de la línea basal

hasta el extremo superior de la onda P mientras que la extensión se mide desde el inicio hasta el final de la desviación de la línea basal (37).

Intervalo P-R: Indica la activación entre la unión de nódulo sinusal al nódulo atrio ventricular y se cuantifica desde el comienzo de la onda P hasta el inicio de la onda Q o hacia la onda R cuando no existe onda Q (37).

Complejo QRS: Indica la despolarización ventricular la amplitud del complejo QRS se evalúa desde el inicio de la primera desviación hasta el final de la última desviación del complejo. La elevación de la onda R se mide desde el punto más alto de la línea basal hasta el punto más alto de la onda R. La onda Q o S se mide desde el punto más bajo de la línea basal hasta la parte más baja de la precipitación de las ondas Q o S respectivamente (37).

Segmento S-T: Indica el tiempo desde el final del complejo QRS hasta el inicio de la onda T, marcando el inicio de la repolarización ventricular. Este intervalo puede expresarse de manera positiva o negativa de la línea basal. Únicamente se deben de tomarse en cuenta como anomalías cuando presentan depresiones o elevaciones notables con respecto a la línea basal (37).

Onda T: Es la onda que representa la repolarización ventricular se genera luego del complejo QRS puede presentarse de manera positiva, negativa, puntiaguda o bifásica. La altura de la onda T no debe de exceder el 25% de la amplitud del complejo QRS (37).

Intervalo Q-T: Es el resultado combinado de la repolarización y despolarización ventricular la cual expresa el proceso sístole ventricular (contracción ventricular). Se mide desde la primera expresión de la onda Q en la línea basar y al final de la onda T este intervalo solo no puede expresar mucha información para un diagnóstico en medicina veterinaria (37).

2.6. Valores de referencia del electrocardiograma canino

Los valores en los parámetros electrocardiográficos presentan rangos y valores normales asociados a la edad, especie y raza (38).

CANINO

Frecuencia cardiaca	Cachorro: 70 – 220 Razas pequeñas: 70 – 180 Razas medianas: 70 – 160 Razas gigantes: 60 – 140
Ritmo	Sinusal (regular) Arritmia sinusal respiratoria (irregular) Marcapasos sinusal errante
Onda P	Amplitud: < 0,4 mv Tiempo: < 0,04 seg
Intervalo P – R	>a 0.06 seg y >a 0.13 seg
Complejo QRS	Amplitud: R.P. <a 2.5mv / R.G <a 3.0 mv Tiempo: R.P <a 0.05 seg / R.G <a 0.06 seg
Segmento S-T	Depresión: <a 0.2 mv Elevación: <a 0.15 mv
Intervalo Q-T	>a 0.15 seg y <a 0.25 seg
Onda T	Puede ser positiva, negativa o bifásica Amplitud: +/- 0.05 a 1 mv (no >a ¼ de R)

2.7. Análisis electrocardiográfico

Para la interpretación correcta de un electrocardiograma es necesario seguir una serie de pasos de forma metódica y sistemática en la cual se incluye la determinación de la frecuencia cardiaca, se debe evaluar el eje eléctrico medio, el ritmo, la amplitud y el intervalo entre ondas, así como la duración de los intervalos PQ y QT y de los segmentos ST y PQ y el complejo QRS (23).

2.8.Principales alteraciones ECG

2.8.1. Insuficiencia cardiaca

La insuficiencia cardiaca se la describe como un síndrome clínico que resulta de una patología cardiaca, lo que provoca un deterioro en la función contráctil o de llenado del corazón lo suficientemente grave como para superar los mecanismos de compensación del sistema cardiovascular, lo cual genera manifestaciones clínicas como congestión y edema (ascitis, derrame pleural, edema pulmonar, entre otros) o una disminución en la perfusión de los tejidos periféricos (disminución del gasto cardiaco) (39).

2.8.2. Cardiomiopatía

La cardiomiopatía se define como una afección al nivel del musculo cardiaco en la que este presenta anormalidades tanto estructurales como funcionales, sin que existan enfermedades como la hipertensión, arteriopatía coronaria, enfermedad cardiaca congénita, enfermedad cardiaca valvular (40).

Se las pueden clasificar a las cardiomiopatías como un conjunto de trastornos del musculo cardiaco por alteraciones tanto eléctricas como mecánicas del corazón, que se manifiesta frecuentemente como agrandamiento ventricular o aumento de la masa muscular del corazón, se definen como la presencia de disfunción y agrandamiento de la contracción ventricular, sin la presencia de alteraciones electrolíticas significativas ni enfermedades coronarias graves (41).

2.8.3. Fibrilación auricular

La fibrilación auricular (FA) se distingue por la alteración eléctrica auricular rápida y caótica. Ocasionando una contracción completa auricular, lo que afecta en el llenado de los ventrículos. Esto, además de la frecuencia ventricular alterada generalmente elevada, resulta en una disminución del gasto cardiaco y con el pasar del tiempo puede conducir a cambios estructurales en el musculo cardiaco (42).

En el trazado del ECG la FA se identifica por una actividad eléctrica caótica en las aurículas lo que produce una ausencia de la onda P y una frecuencia cardiaca ventricular rápida y desigual. Las consecuencias hemodinámicas de la fibrilación auricular se deben a una reducción en el volumen de sangre que bombea el corazón y el desarrollo de signos clínicos de insuficiencia cardiaca (43).

Se observa una activación irregular y descoordinada de las aurículas debido a la presencia de múltiples estímulos ectópicos o fenómenos de reentrada. Es una de las arritmias más común en la clínica diaria, existe una ausencia de ondas P remplazadas ondulaciones en la línea basal denominadas ondas "f" de fibrilación. Además, está asociada por bloqueo auriculo ventricular de segundo grado la onda T tiende a fusionarse con las ondas "f". En algunos casos, puede coexistir con otra arritmia denominada fibro-flúter (44).

En determinadas razas de perros gigantes se lo nombra fibrilación auricular "solitaria o aislada", en la cual la frecuencia cardiaca ventricular no se encuentra alterada y sin

enfermedad cardíaca aparente. Estos animales tienden a desarrollar eventualmente miocardiopatía dilatada o insuficiencia cardíaca congestiva (44).

2.8.4. Alteraciones en la onda P (Aumento de la aurícula derecha)

El incremento en la altura de la onda P se denomina onda P pulmonale su denominación se debe a patologías respiratorias crónica o lesiones en la válvula sigmoidea pulmonar, las cuales provocan una sobrecarga de volumen o presión y, como consecuencia, la dilatación en la aurícula derecha esto ocurre por la presión generada por problemas respiratorios en los caninos la patología más común es el colapso funcional de la mucosa traqueal, fibrosis (44).

2.8.5. Bradicardia sinusal

La bradicardia sinusal se refiere a un ritmo sinusal regular con una frecuencia cardíaca menor de 60 a 70 por minuto todo esto depende de la edad y raza del canino. Las ondas se pueden observar normales al trazado ECG y el intervalo P-R se mantiene constante. Este tipo de ritmo se lo puede considerar fisiología si el canino se encuentra en reposo o es entrenada, pero puede causar desmayos relacionada con la bradiarritmia (44).

2.8.6. Bloqueo auricular (Parada auricular)

Se presenta cuando no hay actividad auricular alguna, ya sea por la falta del estímulo en el sistema conducción. En este caso, un marcapasos localizado en la unión auriculoventricular genera latidos de escape, las cuales en el trazado ECG se observan una ausencia de la onda P, a menudo, las ondas T pueden mostrar elevadas. La administración de anticolinérgicos (atropina) no tiene efecto (44).

La causa principal menciona para este tipo de bradiarritmias es especialmente la hipercalcemia, ocasiona una interrupción de forma temporal o reversible de la actividad auricular. Esta patología está relacionada con una forma de miocardiopatía primera que suelen ser susceptible en ciertas razas como Bobtail, springer spaniel pueden desencadenar episodio repentino de insuficiencia cardíaca aguada que puede ser fatal (44).

2.8.7. Bloqueo auriculoventricular

En estos casos la conducción se encuentra obstaculizada a nivel del nódulo auriculoventricular.

En los bloqueos de primer grado todos los estímulos T supraventriculares pasan por el nódulo auriculoventricular pero con retraso en su conducción; en los de segundo grado solo pasan algunos impulsos y otros quedan bio bloqueados; y en los de tercer grado no pasa ningún estímulo (disociación auriculoventricular) (44).

➤ **Bloqueo auriculoventricular de primer grado**

Se trata de un retardo en la parte de conducción en el nódulo auriculoventricular lo que da como resultado una prolongación del intervalo P-R en los caninos que supera 0,13 segundos. La FC, las formas de onda y el ritmo son normales. Este bloqueo puede presentarse en animales sanos y suele relacionarse en caninos geriátricos por la generación del sistema de conducción cardíaca. En la mayoría de los casos no suelen presentar síntomas y generalmente no se requiere de tratamiento farmacológico al menos que este asociado con problemas cardíacos sintomáticos (44).

➤ **Bloqueo auriculoventricular de segundo grado**

Se originan por interrupciones intermitentes en el sistema de conducción en la transmisión del impulso del nódulo sinusal a través del nódulo auriculoventricular, lo que resulta en una mayor cantidad de ondas P que de complejos QRS (bloqueo incompleto). Según la durabilidad del complejo QRS, estos bloqueos de segundo grado se clasifican en tipo A y tipo B. En el tipo A la longitud del complejo QRS es normal y la interrupción ocurre por encima de la bifurcación del haz de His; por otro lado, el tipo B el complejo QRS está ampliado lo que indica una interrupción por debajo del Haz de His (44).

-Mobitz I: Este tipo de bloqueo se observa un retraso gradual en la transmisión del estímulo auriculoventricular. El segmento P-R se prolonga de manera progresiva en cada latido cardíaco hasta que la conducción se interrumpe por completo, la onda p no es seguida por el complejo QRS (fenómeno de Wenckebach). Las ondas P son sinusales y normales en el bloqueo Mobitz I suele ser de tipo A; ocasionalmente, la frecuencia del bloqueo es constante y resulta en una relación 2:1; 3:1 o 4:1 (44).

-Mobitz II: Este bloqueo es más grave que el anterior. El intervalo P.R se mantiene constante y el bloqueo auriculoventricular aparece intermitentemente. Los complejos QRS son normales en el tipo A y ensanchados en el tipo B. Cuando se bloquean varias ondas P seguidas se denomina bloqueo avanzado. En ocasiones, la frecuencia del bloqueo

es constante y produce una relación auriculoventricular fija 2:1,3:1 y 4:1. El bloqueo Mobitz II, sobre todo el de tipo B, suele progresar a bloqueo auriculoventricular completo. Este tipo de bloque es más severo que el anterior. El intervalo P-R se mantiene estable mientras que el bloqueo auriculoventricular se manifiesta de manera intermitente. Los complejos QRS suelen ser normales en el tipo A y alargados en el tipo B. Cuando se interrumpe la conducción de varias ondas P consecutivas, se conoce como bloqueo avanzado. En ciertas ocasiones la frecuencia del bloqueo es constante y resulta en una relación fija 2:1, 3:1 o 4:1. El bloqueo Mobitz II especialmente en el tipo B llega a ocurrir un bloqueo auriculoventricular completo (44).

➤ **Bloqueo auriculoventricular de tercer grado**

Es un bloqueo completo en la conducción, de forma que la actividad auricular no guarda relación con la ventricular (disociación auriculoventricular). Las aurículas son activadas por el nódulo sinusal y un foco lento ectópico (por debajo de la localización del bloqueo) en la zona de la unión auriculoventricular o en un foco ventricular se convierte en marcapasos para los ventrículos (44).

Bloqueo completo en la conducción, es decir, que no existe relación entre la actividad aurículas con la ventricular, el nódulo sinusal es el encargado de activar las aurículas en el área de unión auriculoventricular que se convierte en marcapasos para los ventrículos (44).

Aparecen ondas P sinusales que están en mayor número y que no tienen una relación constante con los complejos QRS. Los complejos QRS (escasos) pueden ser de morfología casi normal si el marcapasos pertenece a la zona de la unión (frecuencia de 60 lpm), o aberrantes si el marcapasos es ventricular (frecuencia 40 lpm). Los intervalos P-P y R-R son constantes (44).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Métodos

3.1.1. Localización del estudio

El presente trabajo se realizó en el Cantón Machala, provincia de El Oro, en la parroquia El Cambio a pacientes caninos atendidos en la Clínica Docente de Especialidades Veterinarias UTMACH que se encuentra adentro de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. En los pacientes positivos para microfilariosis se les realizó un ECG utilizando el modelo COMEN CM 100-V SINGLE con una impresora Fujitsu térmica con una velocidad de 50 mm.

3.1.2. Ubicación geográfica y política

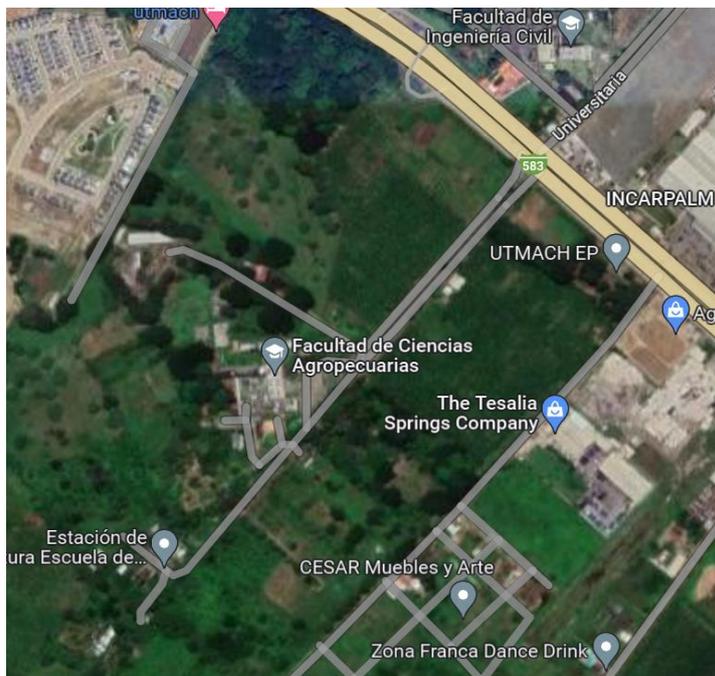
Longitud 79°54'50.0" w

Latitud 3°17'29.1" s

Altitud 4 msnm

Zona: 17 M

3.1.3. Foto de la zona



Tipo de estudio: Observacional descriptivo

3.2. Equipos y materiales

- Electrocardiógrafo COMEND CM 100-V SINGLE
- Papel milimétrico 50MMX30MX16MM
- Gel conductor
- Alcohol
- Tapete de látex
- Guantes de látex
- Papel toalla
- Lapicero
- Celular

3.3. Población y muestra

Se atendieron los 18 perros que fueron positivos a microfilariosis en la clínica veterinaria UTMACH 2023 y que no tenían patologías cardiorrespiratorias congénitas, hereditarias ni medicados.

3.4. Variables de estudio

3.4.1. Variables de interés

- **Hallazgos electrocardiográficos:** Frecuencia cardíaca, taquiarritmias, bradiarritmias, normoeje, dextroeje y leveje.

3.4.2. Variables de caracterización

- Sexo
- Edad
- Raza
- Peso
- Habitud

3.4.3. Criterios de inclusión y exclusión

- Inclusión: Perros diagnosticados con microfilariosis en la clínica veterinaria de docentes UTMACH.
- Exclusión: Paciente positivos a microfilariosis con medicación.

3.5. Metodología

La investigación realizada en este trabajo fue de tipo cuantitativo, descriptivo, observacional, prospectivo y transversal. Los perros fueron seleccionados de acuerdo con el historial clínico de positividad atendidos en la clínica de docentes UTMACH 2023 para la realización de un ECG con el fin de hallar posibles alteraciones en el sistema conducción mediante un electrocardiógrafo de marca COMEND CM 100-V SINGLE®.

3.6. Obtención del electrocardiograma

- Los perros fueron atendidos en un área tranquila con una mesa con aislante de conducción sobre la mesa para evitar alteraciones.
- Se posiciona al paciente en decúbito lateral derecho.

Ilustración 5: Posicionamiento de canino para ECG



Elaboración: Alexander Ramirez

- Se colocó los electrodos

Amarillo	Extremidad anterior izquierda
Rojo	Extremidad anterior derecha
Verde	Extremidad posterior izquierda
Negro	Extremidad posterior derecha
Café	Esternón

- Humedecer con alcohol el área para asegurar el contacto eléctrico.

3.6.1. Lectura del Electrocardiograma

Se utilizaron sensibilizadores de 10 mm/mV y velocidades de 50 mm/s una vez obtenido el registro se consideran los siguientes puntos para la interpretación:

- Cálculo de la frecuencia cardiaca.
- Análisis del ritmo.
- Medida de ondas e intervalos.
- Identificación y análisis de arritmias.
- Cálculo del eje eléctrico.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Selección de perros con microfilariosis

Con un total de 1600 animales (100%) asistidos en la Clínica Veterinaria UTMACH en el año 2023 se estableció la prevalencia de microfilariosis en 18 perros representando el 1,1%. Por otro lado, se obtuvieron 1582 casos con resultados negativos a la prueba, lo que constituye el 98,9% como lo establece en la tabla 1 y grafico 1.

Perros Positivos				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1582	98,9	98,9	98,9
Positivo	18	1,1	1,1	100,0
Total	1600	100,0	100,0	

Tabla 1 Representación en tabla porcentual de perros positivos a microfilariosis

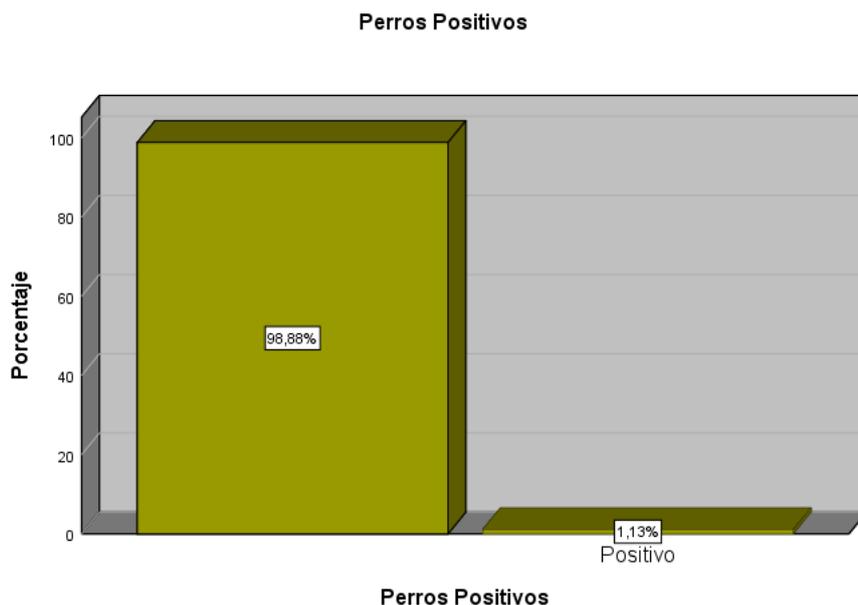


Gráfico 1 Representación gráfica porcentual de perros positivos a microfilariosis

Datos similares lo obtuvieron Alarcón y Recalde en 2019 en la clínica veterinaria “Animals In” Guayaquil con una prevalencia del 2,29 % (16), Asimismo, Rubra y Domenech, en 2023, investigaron en la Urbanización Casa Club de Vía a la Costa en Guayaquil (45), donde registraron una prevalencia baja del 0% en caninos positivos. De

igual manera que otro estudio realizado por Roger Solano en 2023 “La Peaña” (46) teniendo una prevalencia del 4% de positivos. Contrariamente, Palacios, en 2022, llevó a cabo un estudio en "Chacras", obteniendo una frecuencia notablemente más alta, con un 21% de positividad (14).

4.2. Determinación de los hallazgos electrocardiográficos en caninos con microfilarias en alteraciones en el ritmo

Los resultados se presentan en la Tabla 2 y Grafico 2 con una población de 18 perros positivos que representan el 100% de los cuales 11 presentaron arritmia sinusal fisiológica (61,1%), seguida del ritmo sinusal en 6 perros (33,3%) y con único caso fue extrasístole ventricular (5,6%).

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Arritmia sinusal fisiología	11	61,1	61,1	61,1
	Ritmo sinusal	6	33,3	33,3	94,4
	Extrasístole ventricular	1	5,6	5,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Tabla 2 Tabla 2 Representación en tabla porcentual de alteraciones en el ritmo



Gráfico 2 Representación gráfica porcentual de alteraciones en el ritmo

Yaiza Falcon en su estudio realizado en el año 2019 indica que, las arritmias son poco frecuentes en perros infectados por *D. immitis*, al contrario del presente estudio donde su mayoría obtuvieron arritmia sinusal, sin embargo, el autor indica que se puede encontrar alteraciones en el electrocardiograma cuando la enfermedad esta en una etapa avanzada, especialmente cuando el corazón se encuentra involucrado demostraron que entre un 38 a 62% de perros presentan arritmias en el electrocardiograma (47). Por otro parte, Arcila Quiceno de Colombia en el 2005 manifestó que la distancia entre ondas R es constante reflejando un ritmo sinusal (48).

4.3. Determinación de los hallazgos electrocardiográficos en caninos con microfilarias en alteraciones en la onda P mv

Los hallazgos encontrados en la onda P mv en la cual no se encontró alteraciones representados en la tabla 3 y gráfico 3.

		Amplitud onda P mv			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	18	100,0	100,0	100,0

Tabla 3 Representación en tabla porcentual de amplitud onda P mv

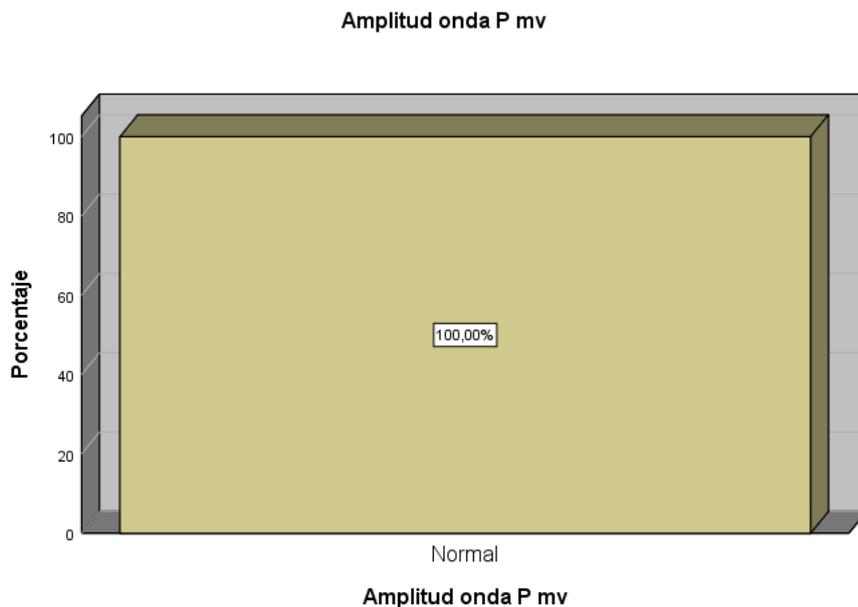


Gráfico 3 Representación gráfica porcentual de longitud onda P seg

Así mismo un estudio realizado por Kircali y colaboradores en el año 2007 en Turquía no obtuvieron variación en la onda P mv a lo contrario que por Onyango en el año 2011 “EEUU” (49) mostraron resultados sobre la Dirofilaria que los pacientes presentan onda P pulmonar cuando la carga parasitaria está muy elevada dando una variación en los datos obtenidos.

4.4. Determinación de los hallazgos electrocardiográficos en caninos con microfilarias en alteraciones en la onda P seg

Los hallazgos encontrados en la onda P seg es que se presentó una longitud de la onda en dos casos con un porcentaje de 11,1%, mientras que el resto de casos se mantuvo con normalidad representando un 88,9% de frecuencia representados en la tabla 4 y gráfico 4.

		Longitud onda P Seg			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	16	88,9	88,9	88,9
	Longitud	2	11,1	11,1	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Tabla 4 Representación en tabla porcentual de longitud onda P seg

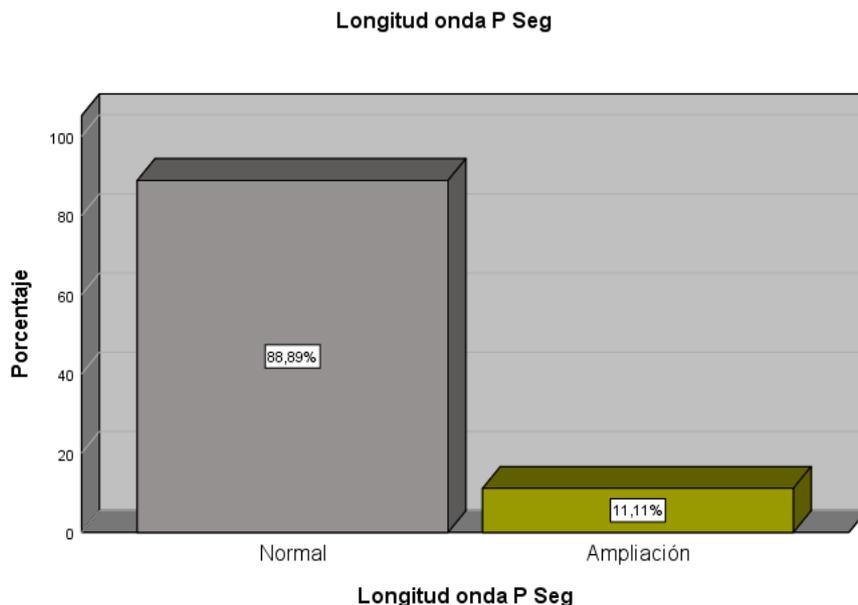


Gráfico 4 Representación gráfica porcentual de longitud onda P seg

4.5. Determinación de los hallazgos electrocardiográficos en caninos con microfilarias en alteraciones en el complejo QRS mv

En el complejo QRS mv se presentaron tres casos de amplitud en la onda representando una frecuencia de 16,7% del total de los casos, mientras el resto de los casos represento una onda QRS mv con normalidad siendo el 83,3% representados en la tabla 5 y grafico 5.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	15	83,3	83,3	83,3
	Amplitud	3	16,7	16,7	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Tabla 5 Representación en tabla porcentual del complejo QRS Mv

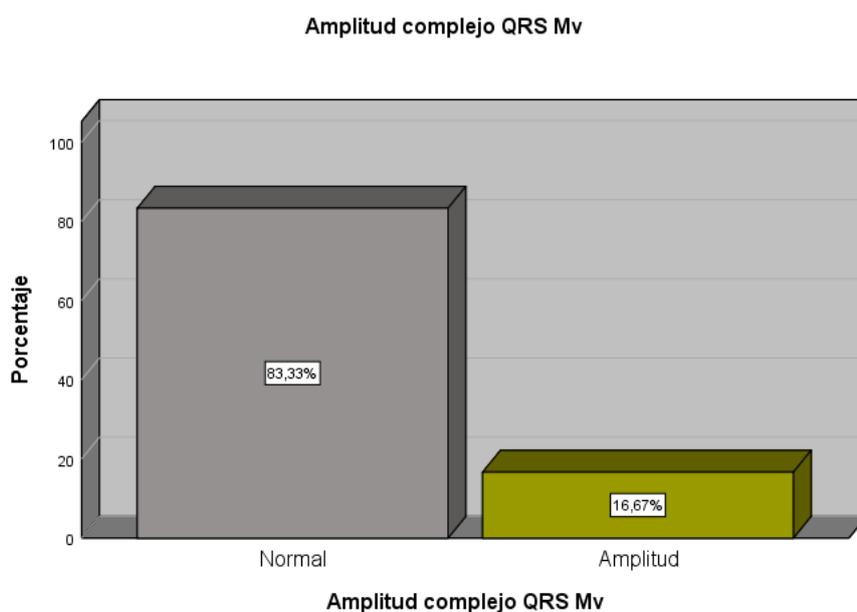


Gráfico 5 Representación gráfica porcentual del complejo QRS Mv

Nelson en el año 2010 describe que los hallazgos electrocardiográficos (ECG) generalmente son normales, similares presentados en este estudio y no existen alteraciones significativas en el complejo QRS Mv siempre y cuando la carga parasitaria no sea muy elevada (50) Al contrario del estudio realizado por Onyango en el año 2011 “EEUU” (49) mostraron resultados sobre la Dirofilaria canina temprana que se puede

diagnosticar mediante la comparación del complejo QRS de los electrocardiogramas en la cual se registró amplitud.

4.6. Determinación de los hallazgos electrocardiográficos en caninos con microfilarias en alteraciones en el complejo QRS seg

Los hallazgos encontrados en el complejo QRS seg es que se presentó una anomalía en un paciente en un paciente reflejando el 5,6%, mientras que el resto de casos se mantuvo con normalidad representando un 94,4% de frecuencia representados en la tabla 6 y gráfico 6.

		Longitud Complejo QRS Seg			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	17	94,4	94,4	94,4
	Longitud	1	5,6	5,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Tabla 6 Representación en tabla porcentual del complejo QRS Seg

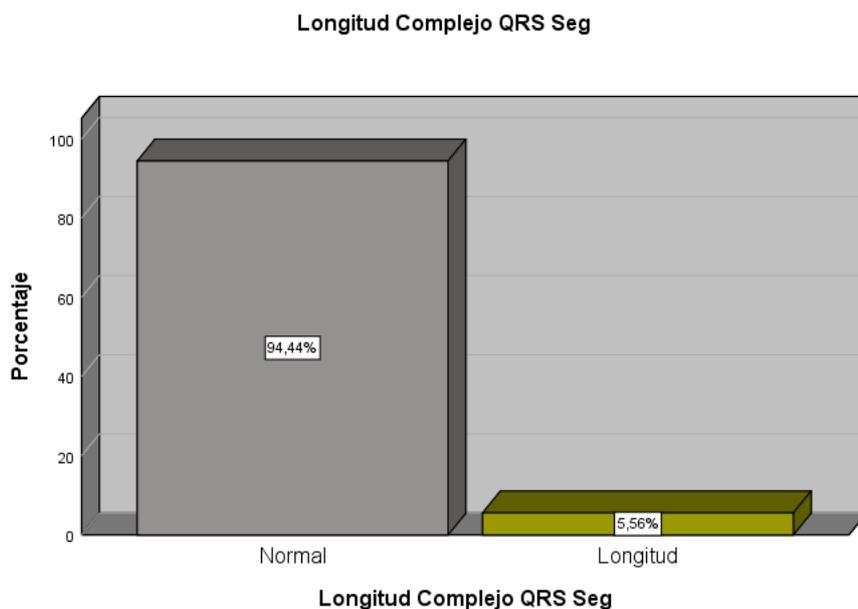


Gráfico 6 Representación gráfica porcentual del complejo QRS Seg

4.7. Determinación de los hallazgos electrocardiográficos en caninos con microfilarias en alteraciones en el eje eléctrico

En el eje eléctrico se presentaron 11 casos con normoeje representando una frecuencia del 61,1%, seguido con 6 casos con dextroeje (33,3%) y como único caso con leveoje representando el 5,6% representados en la tabla 7 y grafico 7.

		Eje eléctrico			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normoeje	11	61,1	61,1	61,1
	Dextroeje	6	33,3	33,3	94,4
	Levoeje	1	5,6	5,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Tabla 7 Representación en tabla porcentual del eje eléctrico

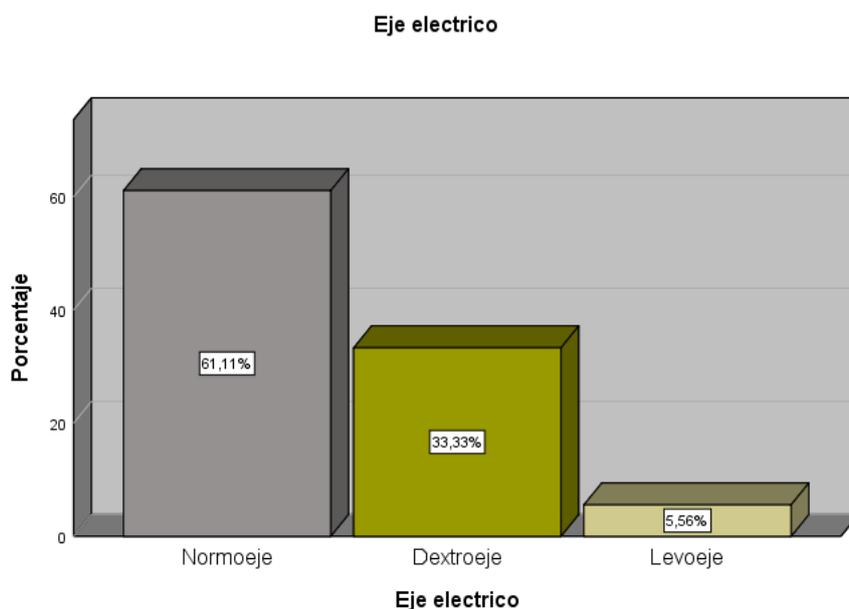


Gráfico 7 Representación gráfica porcentual del eje eléctrico

En contrastes con los datos obtenidos en un estudio realizado por Onyango en el año 2011 en EEU (49) se llevó a cabo para determinar la utilidad de la electrocardiografía estos resultados sugieren el eje eléctrico medio estuvo dentro del rango normal. Sin embargo, 5 de los 12 perros (41,6%) mostraron desviación del eje hacia la derecha podría haber sido la causa por el aumento de la presión también que podría provocar la dilatación del ventrículo derecho causada por la presencia de dirofilariosis canina. Por otro lado, Andrés Sosa en 2017 en Argentina describe que en caninos con microfilariosis presentan desvío

del eje eléctrico medio hacia la derecha (7). Así mismo un estudio realizado por Kircali y colaboradores en el año 2007 en Turquía tuvieron dextroeje en un solo caso, mientras que los demás pacientes no tuvieron alteraciones (51). Otro estudio realizado por Larsson y colaboradores realizaron ECG a 26 perros en “Brasil” (52) con microfilariosis de los cuales solo en un paciente se observó leveje.

4.8. Determinación de los hallazgos electrocardiográficos en caninos con microfilarias en alteraciones en el segmento PR

En el segmento PR se presentaron 16 casos con normalidad representando el (88,9%), mientras que 2 casos presentaron bloqueo auriculo ventricular representando el 11,1% representados en la tabla 8 y gráfico 8.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	16	88,9	88,9	88,9
	Bloqueo Mobitz 1	2	11,1	11,1	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Tabla 8 Representación en tabla porcentual segmento PR

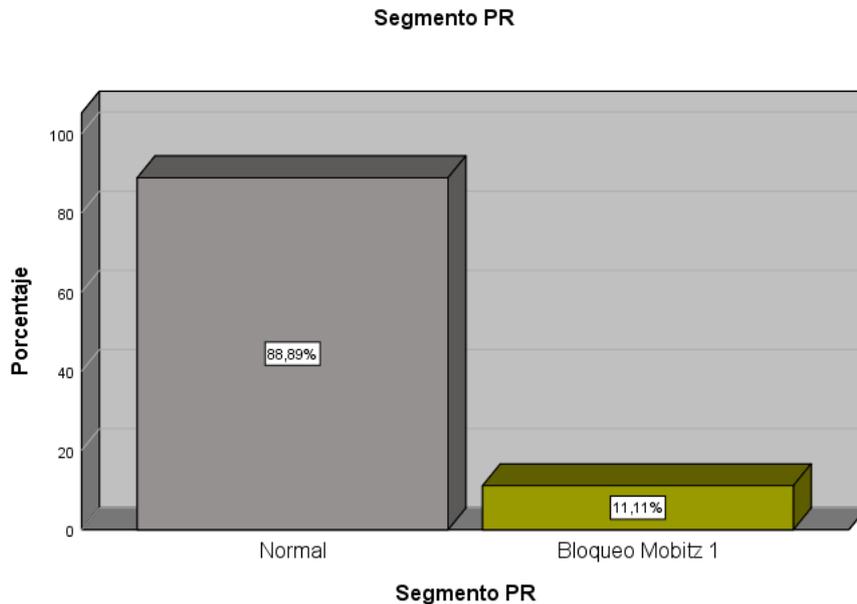


Gráfico 8 Representación gráfica porcentual segmento PR

5. CONCLUSIÓN

En los pacientes con microfilariosis en el ritmo cardiaco la arritmia sinusal fisiológica fue el hallazgo más encontrado en los casos, seguido del ritmo sinusal y la extrasístole ventricular.

En cuanto a los detalles específicos de las ondas P, se detectó una ampliación en un pequeño porcentaje de casos. Respecto al complejo QRS, hubo algunos casos de amplitud anormal, pero la mayoría se mantuvo dentro de los parámetros normales.

El eje eléctrico, la mayoría de los perros presentaron normoeje, seguido por dextroeje, con una pequeña proporción que mostró leveje.

Estos hallazgos sugieren una diversidad de manifestaciones en los ECG de perros positivos, lo que destaca la importancia de una evaluación completa para comprender mejor el impacto de la enfermedad cardíaca en esta población canina.

6. RECOMENDACIONES

Realizar pruebas diagnósticas complementarias es esencial para abordar el diagnóstico de patologías cardíacas, ya que el ECG proporciona principalmente información funcional sobre el impulso eléctrico, pero no ofrece una evaluación exhaustiva de la estructura cardíaca como lo hace la ecocardiografía y radiografía.

Es fundamental minimizar en la medida de lo posible la presencia de artefactos durante la realización de electrocardiogramas, ya que estos tienen el potencial de alterar significativamente el trazo electrocardiográfico.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Lama T A. Einthoven. El hombre y su invento. Vol. 132, Revista Medica de Chile. 2004.
2. Torres EL, Brito IM, Sosa PJC, García YL, Hernández MH, Rodríguez LV, et al. Incidencias de las enfermedades cardiacas en perros. Anuario Ciencia en la UNAH. 2020;18(1).
3. Métodos complementarios de diagnóstico. Métodos complementarios de diagnóstico. 2020.
4. López E, Menéndez I, Casañas P, Lorenzo Y, Hernández M, Varela L, et al. Incidencias de las enfermedades cardiacas en perros Incidences of the cardiac diseases in dogs. Ciencia Universitaria. 2020;18.
5. Montoya J, Carretón E, Santana A. Dirofilariosis cardiopulmonar canina (heartworm disease): sintomatología, diagnóstico, tratamiento y control. In: Porteiro D, Santana A, editors. Cardiología Clínica en el perro y en el gato. Multimédica Ediciones Veterinarias; 2021. p. 261–6.
6. Romano AE, Saunders AB, Gordon SG, Wesselowski S. Intracardiac heartworms in dogs: Clinical and echocardiographic characteristics in 72 cases (2010-2019). J Vet Intern Med. 2021 Jan 1;35(1):88–97.
7. Sosa AR. Cardiopatías adquiridas en pequeños animales. 2017 [cited 2023 Jun 27];150–6. Available from: https://editorial.unrn.edu.ar/media/data/lecturas/cardiopatias_UNRN_lecturas.pdf
8. Mukherjee J, Mohapatra SS, Jana S, Das PK, Ghosh PR, Das K, et al. A study on the electrocardiography in dogs: Reference values and their comparison among breeds, sex, and age groups. Vet World. 2020;13(10).
9. Astacio Herrera KE, Campos Valle D, Díaz Rodríguez DJ. Descripción de los hallazgos en electrocardiograma de pacientes caninos que se presentan a consulta de cardiología en un periodo de 7 meses. []: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2021.
10. Baiza-Molina D, Chávez-López JJ, Gudiel-Jovel R, Orellana-Suárez J, Arizandieta-Altán G, Abarca-Ril S, et al. Echography. More than a complementary method in the diagnosis of canine heartworm disease. Case report. Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru. 2023;34(2).

11. Deprospero DJ, Adin DB. Visual representations of canine cardiac arrhythmias with lorenz (Poincaré) plots. *Am J Vet Res.* 2020;81(9).
12. Anvari D, Narouei E, Daryani A, Sarvi S, Moosazadeh M, Ziaei Hezarjaribi H, et al. The global status of *Dirofilaria immitis* in dogs: a systematic review and meta-analysis based on published articles. Vol. 131, *Research in Veterinary Science.* 2020.
13. Jaquete S, Porteiro M, Mel A. Biomarcadores cardiacos en pequeños animales. *Clin Vet Peq Anim.* 2019;39(4).
14. Alvarado Palacio Karina. FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA MACHALA 2022 [Internet]. 2022 [cited 2024 Jan 2]. Available from: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/18502/1/TTUACA-2022-MV-DE00010.pdf
15. Ladino De La Hortúa R, Isabel Moreno Orozco IM. Prevalencia de *Microfilaria* spp en primates de zoológicos colombianos. *Rev Med Vet (Bogota).* 2007;13.
16. Alarcón Ormaza J, Recalde AC. Prevalencia de microfilarias en canis lupus familiaris que se atienden en la clínica veterinaria Animals Inc. *Revista Universidad y Sociedad* [Internet]. 2019; Available from: <http://rus.ucf.edu.cu/index>.
17. Adebayo OO, Akande FA, Adenubi OT. Canine *Dirofilaria* immitis: A Case Report and Review of the Literature. *Folia Vet.* 2020;64(3).
18. Chipana C, Chávez A, Casas E, Suárez F. Estudio de la dirofilariosis canina en la ribera del río Chillón, Lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú.* 2002;
19. Bastidas Z, Colmenarez D, García M, Saldivia J, Perdomo C, D León L. *Dirofilaria immitis* en Caninos del Barrio “Las Clavellinas” en Barquisimeto – estado Lara. *Revista del colegio de médicos veterinarios del estado Lara .* 2017;13.
20. Evans CC, Bradner JL, Savadelis MD, Nelson CT, Moorhead AR. Acetic acid as an alternative reagent in the modified Knott test. *Vet Parasitol.* 2019;276.
21. Oliveira GD de, Faria VP de, Oliveira LRI de. Descrição morfológica da anatomia cardíaca canina e humana: proximidades e distanciamentos. *Pubvet.* 2019;13(6).
22. Berg LA, dos Santos RW, Cherry EM. A Study of the Electrical Propagation in Purkinje Fibers. 2019 Jun 11;74–86.
23. Santilli Roberto, Moise Sydney, Pariaut Romain, Perego Manuela. *Electrocardiografía de perros y gatos.* 2a edición. Muntignani Alessandra, editor. Vol. Segundo. Zaragoza ; 2019. 45–50 p.
24. Genain MA, Morlet A, Herrtage M, Muresian H, Anselme F, Latremouille C, et al. Comparative anatomy and angiography of the cardiac coronary venous system in

four species: human, ovine, porcine, and canine. *Journal of Veterinary Cardiology*. 2018;20(1).

25. Gómez-Torres FA, Ballesteros-Acuña LE, Ruíz-Sauri A. Histological and morphometric study of the components of the sinus and atrioventricular nodes in horses and dogs. *Res Vet Sci*. 2019;126.
26. Sathnur N, Ebin E, Benditt DG. Sinus Node Dysfunction. *Card Electrophysiol Clin*. 2021 Dec;13(4):641–59.
27. Linscheid N, Logantha SJRJ, Poulsen PC, Zhang S, Schrölkamp M, Egerod KL, et al. Quantitative proteomics and single-nucleus transcriptomics of the sinus node elucidates the foundation of cardiac pacemaking. *Nat Commun*. 2019;10(1).
28. Leonelli F, De Ponti R, Bagliani G. Atrio-ventricular junction: Can precision electrocardiology bridge cell and electrocardiogram? Vol. 60, *Journal of Electrocardiology*. 2020.
29. Livia C, Sugrue A, Witt T, Polkinghorne MD, Maor E, Kapa S, et al. Elimination of purkinje fibers by electroporation reduces ventricular fibrillation vulnerability. *J Am Heart Assoc*. 2018;7(15).
30. Meder A, Maisterrena V, Sereno D, Sosa E. Electrocardiografía. Manual para la practica de arritmias. Vol. 1. Santa Rosa; 2018. 27–30 p.
31. Willis R, Oliveira P, Mavropoulou A. Guide to Canine and Feline Electrocardiography. *Guide to Canine and Feline Electrocardiography*. 2018.
32. Carlos Armando Álvarez Diaz, Héctor Pérez Esteban, Jorge Quincosa Torres, Tania de la Cruz Martín Hernández, Alberto Pompa Núñez, Elizabeth Torres López. *Fisiología Animal Básica*. Félix Varela. Vol. 1. La Habana ; 2009. 70–79 p.
33. Thakur M, Thakur R. Electrocardiographic Studies on Extra-Cardiac Affections in Dogs. *Int J Curr Microbiol Appl Sci*. 2018;7(08).
34. Sousa MG, Rondelli MCH, Nogueira SSS, Carareto R. Influence of body position on the measurement of electrocardiographic waves in healthy dogs. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*. 2018;38(2).
35. Carrillo L, Grandez R, Dávila R. PARÁMETROS ELECTROCARDIOGRÁFICOS Y RADIOGRÁFICOS CARDÍACOS EN LA RAZA PERRO SIN PELO DEL PERÚ CARDIAC RADIOGRAPHIC AND ELECTROCARDIOGRAPHIC PARAMETERS IN THE PERUVIAN HAIRLESS DOG.
36. Santamarina G, Torío R, Suárez L. PRINCIPIOS BÁSICOS EN ELECTROCARDIOGRAFÍA VETERINARIA. *Consulta de Difusión Veterinaria*. 1998;48.
37. Tille P. Larry, Burtnick L. Naomi. Manual electrocardiograma. 3ra edición. 2001; 2001. 12–17 p.

38. Meder AR, Maisterrena VD, Sereno DP, Miguel C, Sosa E. Electrocardiografía Manual para la práctica de las arritmias. EdUNLPam. 2018.
39. Khan MS, Smego D, Ishidoya Y, Hirahara AM, Offei E, Ruiz Castillo MS, et al. A canine model of chronic ischemic heart failure. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*. 2023 Jun 1;324(6):H751–61.
40. Wess G. Screening for dilated cardiomyopathy in dogs. Vol. 40, *Journal of Veterinary Cardiology*. 2022.
41. Wess G, Domenech O, Dukes-McEwan J, Häggström J, Gordon S. European Society of Veterinary Cardiology screening guidelines for dilated cardiomyopathy in Doberman Pinschers. Vol. 19, *Journal of Veterinary Cardiology*. 2017.
42. Pedro B, Fontes-Sousa AP, Gelzer AR. Canine atrial fibrillation: Pathophysiology, epidemiology and classification. Vol. 265, *Veterinary Journal*. 2020.
43. Saunders A, Gordon S, Miller M. Canine atrial fibrillation. *Compend Contin Educ Vet*. 2009 Nov;31(11):E1-9; quiz E10.
44. Ramirez Ynaraja Enrique, Montoya Alonso José Alberto. Manual de electrocardiografía clínica canina [Internet]. 2a edición. Vol. Segundo. Zaragoza ; 2012 [cited 2024 Feb 6]. 128–140 p. Available from: <https://elibro.net/es/ereader/utmachala/59412?page=128>
45. Carla Alejandra Burbano De Rubira, Andrea Nayeli Tobar Domenech. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE: MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA TÍTULO "PREVALENCIA DE MICROFILARIAS DE DIROFILARIA IMMITIS EN LA [Internet]. 2023. Available from: www.ug.edu.ec
46. Rodriguez Solano Alexander Roger. UTMACH FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA MACHALA 2023 [Internet]. 2023 [cited 2024 Jan 2]. Available from: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/22155/1/Trabajo_Titulacion_2235.pdf
47. Yaiza Falcón Cordón. MARCADORES SEROLÓGICOS Y DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN EN EL ESTUDIO DE LA HIPERTENSIÓN PULMONAR EN PERROS CON DIROFILARIOSIS (*Dirofilaria immitis*) [Internet]. 2019 [cited 2024 Feb 25]. Available from: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/119967/1/TESIS%20DOCTORAL%20FALCON%20CORDON%20YAIZA.pdf>
48. Arcila Quintero V. Registro Electrocardiografico de canino positivo a *Dirofilarias* en la Ciudad de Barrancabermeja (Santander - Colombia). *Revista electronica de Veterinaria REDVET*. 2005;VI.
49. Onyango EM. Electrocardiography may be a useful tool in the diagnosis of early mild canine heartworm disease. *Acta Veterinaria Brno*. 2011;80(1).

50. Richard W. Nelson, C. Guillermo Couto. *MEDICINA INTERNA EN PEQUEÑOS ANIMALES*. Cuarta Edición. Nelson W. Richard, Couto C. Guillermo, Grauer F. Gregory, Hawkins C. Eleanor, Johnson A. Cheri, Taylor M. Susan, et al., editors. Barcelona ; 2010. 172–172 p.
51. Sevimli FK, Kozan E, Bülbül A, Birdane FM, Köse M, Sevimli A. *Dirofilaria immitis* infection in dogs: unusually located and unusual findings. *Parasitol Res.* 2007 Oct 2;101(6):1487–94.
52. Larsson MHMA, Iwasaki M, Fernandes Filho A, D’Errico AA, Ogassawara S, Dutra LF. Contribuição do diagnóstico clínico da dirofilariose canina. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.* 1987 Mar 15;24(1):47.

8. ANEXOS



Anexo 1 Electrocardiograma COMEN CM 100-V



Anexo 2 Colocación del paciente



Anexo 3 Colocación de electrodos y calibración ECG

Derivación III Positiva	Derivación I Positiva																					
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	20,0
0,0	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
0,5	90	60	49	44	41	39	38	37	36	35	35	34	33	33	33	32	32	32	32	32	32	31
1,0	90	71	60	53	49	46	44	42	41	40	39	38	37	36	35	35	34	34	34	33	33	32
1,5	90	76	67	60	55	52	49	47	45	44	43	41	39	38	38	37	36	36	36	35	35	33
2,0	90	79	71	65	60	56	53	51	49	47	46	44	42	41	40	39	38	38	37	37	36	35
2,5	90	81	74	68	64	60	57	54	52	51	49	47	45	43	42	41	40	39	39	38	38	36
3,0	90	82	76	71	67	63	60	57	55	53	52	49	47	45	44	43	42	41	40	39	39	37
3,5	90	83	78	73	69	66	63	60	58	56	54	51	49	47	46	44	43	42	42	41	40	38
4,0	90	84	79	75	71	68	65	62	60	58	56	53	51	49	47	46	45	44	43	42	42	39
4,5	90	85	80	76	73	69	67	64	62	60	58	55	53	51	49	48	47	45	44	43	43	40
5,0	90	85	81	77	74	71	68	66	64	62	60	57	55	52	51	49	48	47	46	45	44	41
6,0	90	86	82	79	76	73	71	69	67	65	63	60	57	55	53	52	50	49	48	47	46	43
7,0	90	87	83	81	78	75	73	71	69	67	65	63	60	58	56	54	53	51	50	49	48	44
8,0	90	87	84	82	79	77	75	73	71	69	68	65	62	60	58	56	55	53	52	51	50	46
9,0	90	87	85	82	80	78	76	74	73	71	69	67	64	62	60	58	57	55	54	53	52	48
10,0	90	88	85	83	81	79	77	76	74	72	71	68	66	64	62	60	58	57	56	54	53	49
11,0	90	88	86	84	82	80	78	77	75	73	72	70	67	65	63	62	60	59	57	56	55	50
12,0	90	88	86	84	82	81	79	78	76	75	73	71	69	67	65	63	61	60	59	57	56	52
13,0	90	88	86	84	83	81	80	78	77	76	74	72	70	68	66	64	63	61	60	59	58	53
14,0	90	88	87	85	83	82	80	79	78	77	75	73	71	69	67	66	64	63	61	60	59	55
15,0	90	88	87	85	84	82	81	80	78	77	76	74	72	70	68	67	65	64	62	61	60	55
20,0	90	89	88	87	85	84	83	82	81	80	79	77	76	74	72	71	70	68	67	65	65	60

Anexo 4: Tablas de Tilley derivación I positiva/ derivación III positiva

Derivación III Positiva	Derivación I Negativa																					
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	20,0
0,0		-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150
0,5	90	150	180	-169	-164	-161	-159	-158	-157	-156	-155	-154	-154	-153	-153	-152	-152	-152	-152	-152	-151	-151
1,0	90	120	150	169	180	-173	-169	-166	-164	-162	-161	-159	-158	-157	-156	-155	-155	-154	-154	-154	-153	-153
1,5	90	109	131	150	164	173	180	-175	-172	-169	-167	-164	-162	-160	-159	-158	-157	-157	-156	-156	-155	-154
2,0	90	104	120	136	150	161	169	175	180	-176	-173	-169	-166	-164	-162	-161	-160	-159	-158	-158	-157	-155
2,5	90	101	113	127	139	150	159	166	172	176	180	-174	-171	-168	-166	-164	-163	-161	-160	-160	-159	-157
3,0	90	99	109	120	131	141	150	158	164	169	173	180	-175	-172	-169	-167	-165	-164	-163	-162	-161	-158
3,5	90	98	106	115	125	134	142	150	157	162	167	174	-180	-176	-173	-170	-168	-166	-165	-164	-163	-159
4,0	90	97	104	112	120	128	136	143	150	156	161	169	175	180	-176	-173	-171	-169	-167	-166	-165	-161
4,5	90	96	102	109	116	124	131	138	144	150	155	164	171	176	180	-177	-174	-172	-170	-168	-167	-162
5,0	90	95	101	107	113	120	127	133	139	145	150	159	166	172	176	180	-177	-174	-172	-171	-169	-164
6,0	90	94	99	104	109	114	120	126	131	136	141	150	158	164	169	173	177	180	-177	-175	-173	-167
7,0	90	94	98	102	106	111	115	120	125	129	134	142	150	157	162	167	171	174	177	180	-178	-170
8,0	90	93	97	100	104	108	112	116	120	124	128	136	143	150	156	161	165	169	172	175	178	-173
9,0	90	93	96	99	102	106	109	113	116	120	124	131	138	144	150	155	160	164	167	171	173	-177
10,0	90	93	95	98	101	104	107	110	113	117	120	127	133	139	145	150	155	159	163	166	169	180
11,0	90	92	95	97	100	103	105	108	111	114	117	123	129	135	140	145	150	154	158	162	165	177
12,0	90	92	94	97	99	101	104	106	109	112	114	120	126	131	136	141	146	150	154	158	161	173
13,0	90	92	94	96	98	100	103	105	107	110	112	117	123	128	133	137	142	146	150	154	157	170
14,0	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	111	115	120	125	129	134	138	142	146	150	153	167
15,0	90	92	93	95	97	99	101	103	105	107	109	113	116	122	127	131	135	139	143	147	150	164
20,0	90	92	93	94	95	97	98	99	101	102	104	107	110	113	117	120	123	127	130	133	136	150

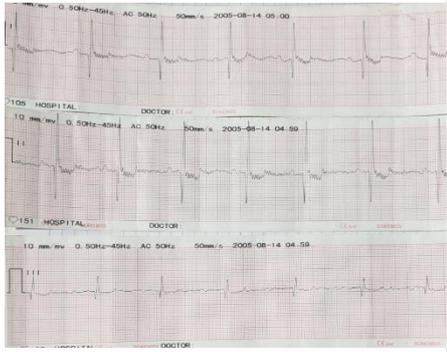
Anexo 5 Tilley derivación I negativa/ derivación III positiva

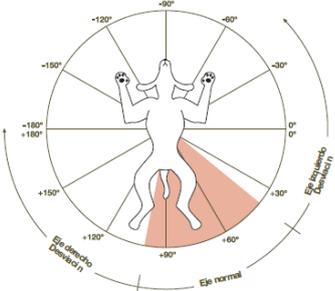
Derivación III Negativa	Derivación I Negativa																					
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	20,0
0,0		-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150
0,5	-90	-120	-131	-136	-139	-141	-142	-143	-144	-145	-145	-146	-147	-147	-148	-148	-148	-148	-148	-148	-148	-149
1,0	-90	-109	-120	-127	-131	-134	-136	-138	-139	-140	-141	-142	-143	-144	-145	-145	-146	-146	-146	-147	-147	-148
1,5	-90	-104	-113	-120	-125	-128	-131	-133	-135	-136	-137	-139	-141	-142	-142	-143	-144	-144	-144	-145	-145	-147
2,0	-90	-101	-109	-115	-120	-124	-127	-129	-131	-133	-134	-136	-138	-139	-140	-141	-142	-142	-143	-143	-144	-145
2,5	-90	-99	-106	-112	-116	-120	-123	-126	-128	-129	-131	-133	-135	-137	-138	-139	-140	-141	-141	-142	-142	-144
3,0	-90	-98	-104	-109	-113	-117	-120	-123	-125	-127	-128	-131	-133	-135	-136	-137	-138	-139	-140	-141	-141	-143
3,5	-90	-97	-102	-107	-111	-114	-117	-120	-122	-124	-124	-129	-131	-133	-134	-136	-137	-138	-138	-139	-140	-142
4,0	-90	-96	-101	-105	-109	-112	-115	-118	-120	-122	-124	-127	-129	-131	-133	-134	-135	-136	-137	-138	-138	-141
4,5	-90	-95	-100	-104	-107	-111	-113	-116	-118	-120	-122	-125	-127	-129	-131	-132	-133	-135	-136	-137	-137	-140
5,0	-90	-95	-99	-103	-106	-109	-112	-114	-116	-118	-120	-123	-125	-128	-129	-131	-132	-133	-134	-135	-136	-139
6,0	-90	-94	-98	-101	-104	-107	-109	-111	-113	-115	-117	-120	-123	-125	-127	-128	-130	-131	-132	-133	-134	-137
7,0	-90	-93	-97	-99	-102	-105	-107	-109	-111	-113	-115	-117	-120	-122	-124	-126	-127	-129	-130	-131	-132	-136
8,0	-90	-93	-96	-98	-101	-103	-105	-107	-109	-111	-112	-115	-118	-120	-122	-124	-125	-127	-128	-129	-130	-134
9,0	-90	-93	-95	-98	-100	-102	-104	-106	-107	-109	-111	-113	-116	-118	-120	-122	-123	-125	-126	-127	-128	-132
10,0	-90	-92	-95	-97	-99	-101	-103	-104	-106	-108	-109	-112	-114	-116	-118	-120	-122	-123	-124	-126	-127	-131
11,0	-90	-92	-94	-96	-98	-100	-102	-103	-105	-107	-108	-110	-113	-115	-117	-118	-120	-121	-123	-124	-125	-130
12,0	-90	-92	-94	-96	-98	-99	-101	-102	-104	-105	-107	-109	-111	-113	-115	-117	-119	-120	-121	-123	-124	-128
13,0	-90	-92	-94	-96	-97	-99	-100	-102	-103	-104	-106	-108	-110	-112	-114	-116	-117	-119	-120	-121	-122	-127
14,0	-90	-92	-93	-95	-97	-98	-100	-101	-102	-103	-105	-107	-109	-111	-113	-114	-116	-117	-119	-120	-121	-125
15,0	-90	-92	-93	-95	-96	-98	-99	-100	-102	-103	-104	-106	-108	-110	-112	-113	-115	-116	-118	-119	-120	-125
20,0	-90	-91	-92	-93	-95	-96	-97	-98	-99	-100	-101	-103	-104	-106	-108	-109	-110	-112	-113	-115	-115	-125

Anexo 6 Tablas de Tilley derivación I negativa/ derivación III negativa

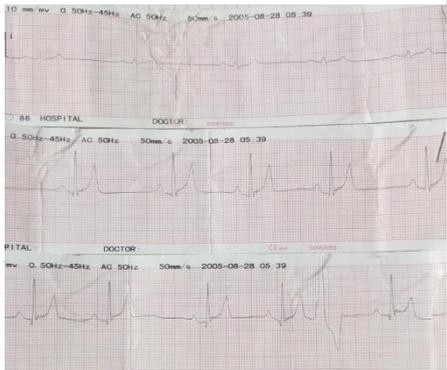
Derivación III Negativa	Derivación I Positiva																					
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	20,0
0,0		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
0,5	-90	-30	0	11	16	19	21	22	23	24	25	26	26	27	27	27	28	28	28	28	28	29
1,0	-90	-60	-30	-11	0	7	11	14	16	18	19	21	22	23	24	25	25	26	26	26	27	27
1,5	-90	-71	-49	-30	-16	-7	0	5	7	11	13	16	18	20	21	22	23	23	24	24	25	26
2,0	-90	-76	-60	-44	-30	-19	-11	-5	0	4	7	11	14	16	18	19	20	21	22	22	23	25
2,5	-90	-79	-67	-53	-41	-30	-21	-14	-8	-4	0	6	9	12	14	16	17	19	20	20	21	23
3,0	-90	-81	-71	-60	-49	-39	-30	-22	-16	-11	-7	0	5	8	11	13	15	16	17	18	19	22
3,5	-90	-82	-74	-65	-55	-46	-38	-30	-23	-18	-13	-6	0	4	7	10	12	14	15	16	17	21
4,0	-90	-83	-76	-68	-60	-52	-44	-37	-30	-24	-19	-11	-5	0	4	7	9	11	13	14	15	19
4,5	-90	-84	-76	-71	-64	-56	-49	-42	-36	-30	-25	-16	-9	-4	0	3	6	8	10	12	13	18
5,0	-90	-85	-79	-73	-67	-60	-53	-47	-41	-35	-30	-21	-14	-8	-4	0	3	6	8	9	11	16
6,0	-90	-86	-81	-76	-71	-66	-60	-54	-49	-44	-39	-30	-22	-16	-11	-7	-3	0	3	5	7	13
7,0	-90	-86	-82	-78	-74	-69	-65	-60	-55	-51	-46	-38	-30	-23	-18	-13	-9	-6	-3	0	2	10
8,0	-90	-87	-83	-80	-76	-72	-68	-64	-60	-56	-52	-44	-37	-30	-24	-19	-15	-11	-8	-5	-2	7
9,0	-90	-87	-84	-81	-78	-74	-71	-67	-64	-60	-56	-49	-42	-36	-30	-25	-20	-16	-13	-9	-7	3
10,0	-90	-87	-85	-82	-79	-76	-73	-70	-67	-63	-60	-53	-47	-41	-35	-30	-25	-21	-17	-14	-11	0
11,0	-90	-88	-85	-83	-80	-77	-75	-72	-69	-66	-63	-57	-51	-45	-40	-35	-30	-26	-22	-18	-15	-3
12,0	-90	-88	-86	-83	-81	-79	-76	-74	-71	-68	-66	-60	-54	-49	-44	-39	-34	-30	-26	-22	-19	-7
13,0	-90	-88	-86	-84	-82	-80	-77	-75	-73	-70	-68	-63	-57	-52	-47	-43	-38	-34	-30	-26	-23	-10
14,0	-90	-88	-86	-84	-82	-80	-78	-76	-74													

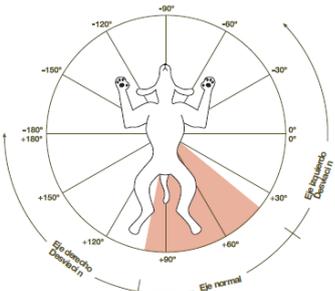
Anexo 7 Tablas de Tilley derivación Positiva/a derivación III negativa

Paciente	Parámetros	Pacient e	Valores de referencia	EJE ELECTRICO
Hulk: Canino/Macho Edad: 3 años. Peso: 26.3 kg 	Ritmo y FC	120	Ritmo sinusal regular: Arritmia Sinusal	
	Onda P	0.2 mV 0.04 s0eg	Sensibilidad 0.4 mv Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.12 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Compl ejo QRS	2.3 mV 0.04 seg	Sensibilidad Max 2.5 mv Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiv a < 25%	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctri co Medio	+77°	+40° a +100°	
Interpretación del ECG Aumento en los intervalos QRS (R-R) superando el 10% en lo que, correspondiendo con una arritmia sinusal fisiológica los demás valores se encuentran en rango.				

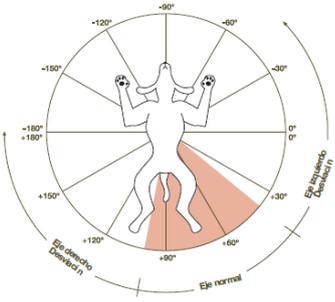
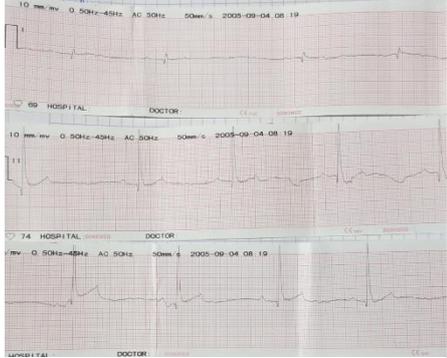


Anexo 8 Parámetros analizados de paciente 1

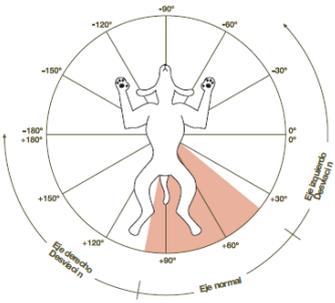
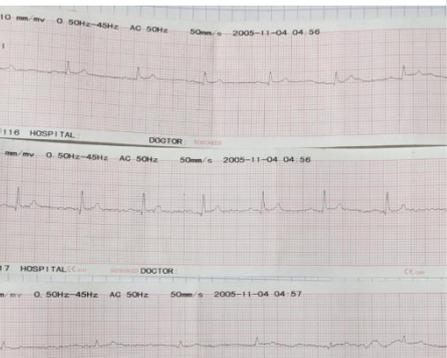
Paciente	Parámetros	Pacient e	Valores de referencia	EJE ELECTRICO
Tommy: Canino/Labrador/Macho Edad: 13 años. Peso: 14,3 kg 	Ritmo y FC	100	Ritmo sinusal regular: Arritmia Sinusal	
	Onda P	0.3 mV 0.06 seg	Sensibilidad 0.4 mv Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.12 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Compl ejo QRS	1.6 mV 0.04 seg	Sensibilidad Max 2.5 mv Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiv a < 25% R	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctri co Medio	+88°	+40° a +100°	
Interpretación del ECG Aumento en los intervalos QRS (R-R) superando el 10% en lo que, correspondiendo con una arritmia sinusal fisiológica Amplitud en el segmento P				



Anexo 9 Parámetros analizados de paciente 2

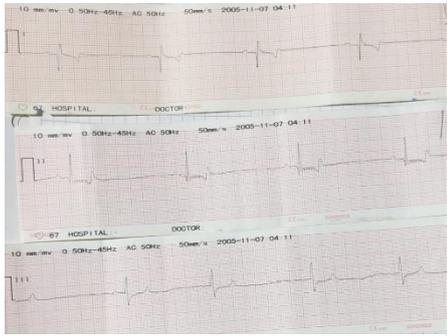
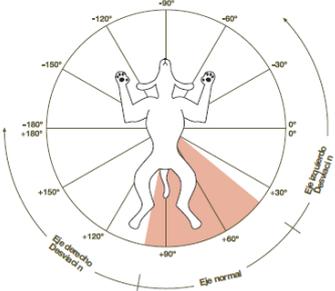
Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia	EJE ELECTRICO 
COOPER: Canino/Macho Edad: 4 años. Peso: 33.3 kg 	Ritmo y FC	90	Ritmo sinusal regular: Arritmia Sinusal	
	Onda P	0.3 mV 0.04seg	Sensibilidad 0.4 mv Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.14 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Complejo QRS	3 mV 0.05 seg	Sensibilidad Max 2.5 mv Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiva a < 25% R	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctrico Medio	+90°	+40° a +100°	
Interpretación del ECG Aumento en los intervalos QRS (R-R) superando el 10% en lo que, correspondiendo con una arritmia sinusal fisiológica				

Anexo 10 Parámetros analizados de paciente 3

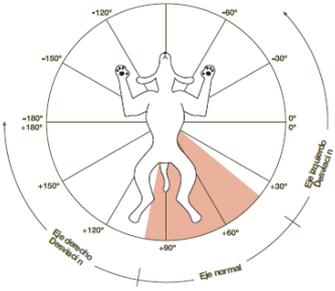
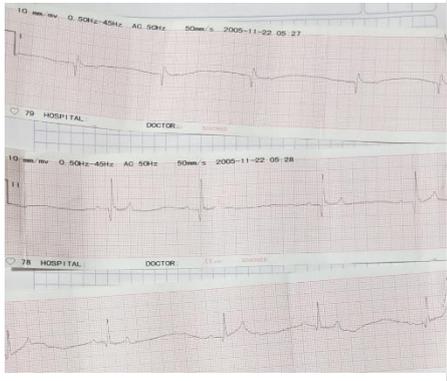
Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia	EJE ELECTRICO 
Chismosa: Canino/Hembra Edad: 3 años. Peso: 26.3 kg 	Ritmo y FC	140	Ritmo sinusal regular: Arritmia Sinusal	
	Onda P	0.1 mV 0.04 seg	Sensibilidad 0.4 mv Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.10 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Complejo QRS	0.8 mV 0.04 seg	Sensibilidad Max 2.5 mv Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiva a < 25%	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctrico Medio	+49°	+40° a +100°	
Interpretación del ECG Arritmia sinusal los demás parámetros se encuentra en los rangos normales.				

Anexo 11 Parámetros analizados de paciente 4

Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia
----------	------------	----------	-----------------------

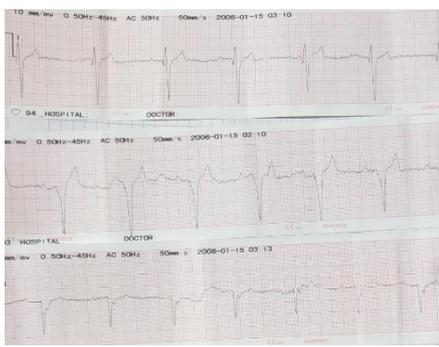
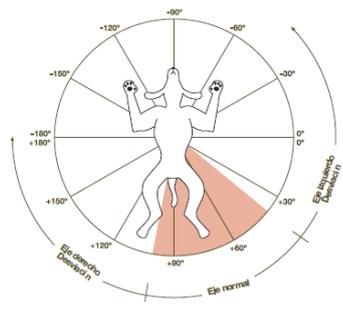
Negro: Canino/Macho Edad: 5 años Peso: 14 kg 	Ritmo y FC	90	Ritmo sinusal regular: Arritmia Sinusal	EJE ELECTRICO 
	Onda P	0.1 mV 0.02 seg	Sensibilidad 0.4 mv Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.10 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Complejo QRS	1.1 mV 0.02 seg	Sensibilidad Max 2.5 mv Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiva < 25%	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctrico Medio	+150°	+40° a +100°	
Interpretación del ECG Aumento en los intervalos QRS (R-R) superando el 10% en lo que, correspondiendo con una arritmia sinusal fisiológica con dextroeje				

Anexo 12 Parámetros analizados de paciente 5

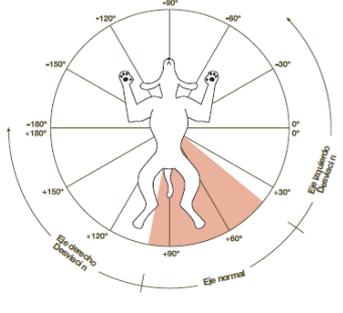
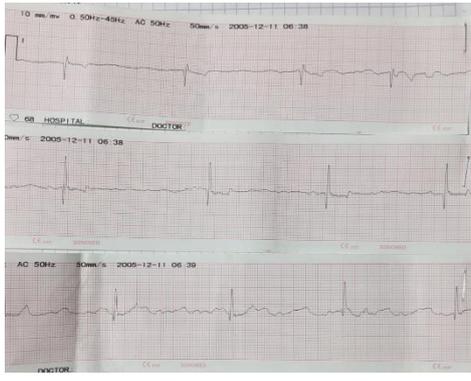
Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia	EJE ELECTRICO 
Pantera: canino/Hembra Edad: 3 años Peso: 34,3kg 	Ritmo y FC	90	Ritmo sinusal regular: Arritmia Sinusal	
	Onda P	0.2 mV 0.03 seg	Sensibilidad 0.4 mv Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.12 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Complejo QRS	1,36m V 0.02 seg	Sensibilidad Max 2.5 mv Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiva < 25%	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctrico Medio	+102°	+40° a +100°	
Interpretación del ECG Aumento en los intervalos QRS (R-R) superando el 10% en lo que, correspondiendo con una arritmia sinusal fisiológica con dextroeje leve				

Anexo 13 Parámetros analizados de paciente 6

Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia
Juanita: /Hembra	Ritmo y FC	120	Ritmo sinusal regular:

Edad: 10 años Peso: 10, 5kg 			Arritmia Sinusal	EJE ELECTRICO 
	Onda P	0.4 mV 0.04 seg	Sensibilidad 0.4 mv Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.12 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Complejo QRS	1.1 mV 0.18 seg	Sensibilidad Max 2.5 mv Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiva a < 25%	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctrico Medio	-131°	+40° a +100°	
Interpretación del ECG Ensanchamiento del complejo QRS correspondiendo a una extrasístole ventricular con dextroeje y un dextroeje				

Anexo 14 Parámetros analizados de paciente 7

Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia	EJE ELECTRICO 
Zeus: /Macho Edad: 6 años Peso: 35 kg 	Ritmo y FC	80	Ritmo sinusal regular: Arritmia Sinusal	
Onda P	0.1 mV 0.04 seg	Sensibilidad 0.4 mv Amplitud 0.04 seg		
Intervalo PR	0.10 seg	0.06 – 0.13 seg		
Complejo QRS	1.3 mV 0.04seg	Sensibilidad Max 2.5 mv Amplitud Max 0.05 seg		
Onda T	Positiva < 25%	Positiva, negativa o bifásica		
Eje Eléctrico Medio	120°	+40° a +100°		
Interpretación del ECG Aumento en los intervalos QRS (R-R) superando el 10% en lo que, correspondiendo con una arritmia sinusal fisiológica con dextroeje				

Anexo 15 Parámetros analizados de paciente 8

Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia	EJE ELECTRICO
Kira: /Hembra Edad: 4 años Peso: 7,5 kg 	Ritmo y FC	150	Ritmo sinusal regular: Ritmo sinusal	
	Onda P	0.2 mV 0.02 seg	Sensibilidad 0.4 mv Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.10 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Complejo QRS	0.5 mV 0.02seg	Sensibilidad Max 2.5 mv Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiva < 25%	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctrico Medio	5°	+40° a +100°	
Interpretación del ECG Intervalo entra la onda R-R no superando el 10% correspondiendo a un ritmo sinusal y un leve eje				

Anexo 16 Parámetros analizados de paciente 9

Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia	EJE ELECTRICO
Toby: /Macho Edad: 6 años Peso: 23 kg 	Ritmo y FC	140	Ritmo sinusal regular: Ritmo sinusal	
	Onda P	0.2 mV 0.04 seg	Sensibilidad 0.4 mv Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.10 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Complejo QRS	0.5 mV 0.04seg	Sensibilidad Max 2.5 mv Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiva < 25%	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctrico Medio	120°	+40° a +100°	
Interpretación del ECG Intervalo entra la onda R-R no superando el 10% correspondiendo a un ritmo sinusal y un dextroeje				

Anexo 17 Parámetros analizados de paciente 10

Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia	EJE ELECTRICO
Spanky: /Macho Edad: 3 años Peso: 20kg 	Ritmo y FC	140	Ritmo sinusal regular: Ritmo sinusal	
	Onda P	0.2 mV 0.06 seg	Sensibilidad 0.4 mv Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.14 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Complejo QRS	0.8 mV 0.04seg	Sensibilidad Max 2.5 mv Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiva < 25%	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctrico Medio	131°	+40° a +100°	
Interpretación del ECG				
Intervalo entra la onda R-R no superando el 10% correspondiendo a un ritmo sinusal y un dentroeje y una complejo P-R prolongado dando como resultado un bloqueo auriculo ventricular				

Anexo 18 Parámetros analizados de paciente 11

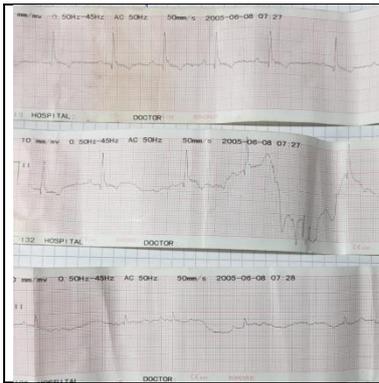
Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia	EJE ELECTRICO
Benji: /Macho Edad: 5 años Peso: 10kg 	Ritmo y FC	120	Ritmo sinusal regular: Ritmo sinusal	
	Onda P	0.2 mV 0.04 seg	Sensibilidad 0.4 mv Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.8 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Complejo QRS	3 mV 0.04seg	Sensibilidad Max 2.5 mv Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Negativa < 25%	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctrico Medio	60°	+40° a +100°	
Interpretación del ECG				
Aumento en los intervalos QRS (R-R) superando el 10% en lo que, correspondiendo con una arritmia sinusal fisiológica.				

Anexo 19 Parámetros analizados de paciente 12

Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia	EJE ELECTRICO
Doki: /Macho Edad: 8 años Peso: 15 kg 	Ritmo y FC	100	Ritmo sinusal regular: Ritmo sinusal	
	Onda P	0.1 mV 0.04 seg	Sensibilidad 0.4 mV Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.10 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Complejo QRS	1.4 mV 0.04seg	Sensibilidad Max 2.5 mV Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiva < 25%	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctrico Medio	90°	+40° a +100°	
Interpretación del ECG				
Intervalo entra la onda R-R no superando el 10% correspondiendo a un ritmo sinusal.				

Anexo 20 Parámetros analizados de paciente 13

Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia	EJE ELECTRICO
Pipa: /Macho Edad: 4 años Peso: 10kg	Ritmo y FC	120	Ritmo sinusal regular: Ritmo sinusal	
	Onda P	0.2 mV 0.04 seg	Sensibilidad 0.4 mV Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.10 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Complejo QRS	1.5 mV 0.04seg	Sensibilidad Max 2.5 mV Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiva < 25%	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctrico Medio	61°	+40° a +100°	



Intervalo entra la onda R-R superando el 10% correspondiendo a una arritmia sinusal fisiológica.

Anexo 21 Parámetros analizados de paciente 14

Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia	EJE ELECTRICO
Roco: /Macho Edad: 6 años Peso: 11 kg 	Ritmo y FC	80	Ritmo sinusal regular: Ritmo sinusal	
	Onda P	0.2 mV 0.04 seg	Sensibilidad 0.4 mV Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.12 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Complejo QRS	1.3 mV 0.04seg	Sensibilidad Max 2.5 mV Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiva < 25%	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctrico Medio	90°	+40° a +100°	
	Intervalo entra la onda R-R superando el 10% correspondiendo a una arritmia sinusal fisiológica.			

Anexo 22 Parámetros analizados de paciente 15

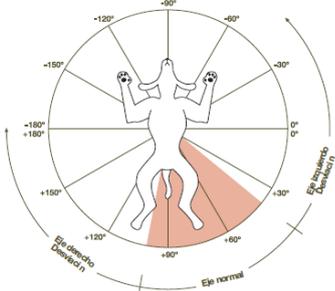
Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia	EJE ELECTRICO
Lucy: /Hembra Edad: 9 años Peso: 10kg	Ritmo y FC	100	Ritmo sinusal regular: Ritmo sinusal	

	Onda P	0.2 mV 0.04 seg	Sensibilidad 0.4 mv Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.10 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Complejo QRS	1.5 mv 0.04seg	Sensibilidad Max 2.5 mv Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiva < 25%	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctrico Medio	46°	+40° a +100°	
Intervalo entra la onda R-R superando el 10% correspondiendo a una arritmia sinusal fisiológica.				

Anexo 23 Parámetros analizados de paciente 16

Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia	EJE ELECTRICO
Blanca: /Hembra Edad: 6 años Peso: 10kg 	Ritmo y FC	100	Ritmo sinusal regular: Ritmo sinusal	
	Onda P	0.2 mV 0.04 seg	Sensibilidad 0.4 mv Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.10 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Complejo QRS	1.6 mv 0.04seg	Sensibilidad Max 2.5 mv Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiva < 25%	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctrico Medio	93°	+40° a +100°	
	Intervalo entra la onda R-R no superando el 10% correspondiendo a un ritmo sinusal.			

Anexo 24 Parámetros analizados de paciente 17

Paciente	Parámetros	Paciente	Valores de referencia	EJE ELECTRICO 
Princesa: /hembra Edad: 5 años Peso: 10kg 	Ritmo y FC	80	Ritmo sinusal regular: Ritmo sinusal	
	Onda P	0.2 mV 0.02 seg	Sensibilidad 0.4 mv Amplitud 0.04 seg	
	Intervalo PR	0.12 seg	0.06 – 0.13 seg	
	Complejo QRS	2.7 mv 0.04seg	Sensibilidad Max 2.5 mv Amplitud Max 0.05 seg	
	Onda T	Positiva < 25%	Positiva, negativa o bifásica	
	Eje Eléctrico Medio	100°	+40° a +100°	
	Intervalo entra la onda R-R superando el 10% correspondiendo a una arritmia sinusal fisiológica y complejo QRS mv elevado.			

Anexo 25 Parámetros analizados de paciente 18