



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Alteraciones del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico en un Centro de Diagnóstico Cardiológico en la ciudad de Lima, período 2018-2020

TESIS

Para optar el título profesional de Médico Veterinario

AUTOR

Jaramillo Christiansen Chu, Christopher Orlando
(ORCID: 0009-0006-0391-7668)

ASESORA

Mg. Bezold Arnillas, Ursula Liliana
(ORCID: 0000-0002-4742-691X)

Lima, Perú
2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS

DATOS DE AUTOR:

Jaramillo Christiansen Chu, Christopher Orlando

Tipo de documento de identidad del AUTOR: DNI

Número de documento de identidad del AUTOR: 47945973

DATOS DE ASESOR:

Bezold Arnillas, Ursula Liliana

Tipo de documento de identidad del ASESOR: DNI

Número de documento de identidad del ASESOR: 09876570

DATOS DE LOS MIEMBROS DEL JURADO:

PRESIDENTE: Jara Aguirre, Mauricio Rodolfo

DNI: 40213621

ORCID: 0000-0003-4138-5915

MIEMBRO: Pauta Gálvez, Mario Martin

DNI: 45868433

ORCID: 0000-0001-6388-2061

MIEMBRO: Villar Amasifén, Emily Scarlett

DNI: 71311560

ORCID: 0000-0002-5268-6783

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

Campo del conocimiento OCDE: 4.03.01

Código del Programa: 841016

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico principalmente a Dios y la Virgen por permitirme realizar esta meta tan importante y por estar siempre a mi lado bendiciéndome día a día.

A mi padre José Christiansen Chu, a quien siento junto a mí, cuidándome y guiándome en cada paso que doy desde el cielo. A mis madres Carmen y Natalia, por ser mi apoyo e impulso a salir siempre adelante gracias a su amor incondicional, por su sabiduría y paciencia sin límites.

A mi hermano Alfredo, por ser mi consejero y amigo fiel, por su apoyo, por estar siempre para mí y ser mi principal compañero en este y todos mis sueños y metas desde que éramos niños.

¡Gracias!

AGRADECIMEINTOS

Agradezco en primer lugar, el apoyo brindado en el proceso de elaboración de esta investigación a mi asesora, Dra M.V. Mg. Ursula Bezold Arnillas, quien hizo posible este trabajo gracias a la información brindada. Así como a mi jurado de tesis por sus aportes y enseñanzas, a mis queridos docentes de toda mi etapa universitaria, por brindarme sus conocimientos, experiencias y consejos para abrirme paso en esta hermosa y sacrificada profesión. A mi facultad, y a todos mis compañeros por su amistad y empuje.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	7
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
III. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
IV. OBJETIVOS	6
4.1 Objetivos generales.....	6
4.2 Objetivos específicos.....	6
V. MARCO TEÓRICO.....	7
5.1 Electrocardiografía.....	7
Registro de los ECG.....	8
Evaluación del ECG.....	9
Principios electrofisiológicos	10
5.2 Complejo QRS.....	11
VI. ANTECEDENTES.....	15
VII. HIPÓTESIS.....	21
VIII. MATERIALES Y MÉTODOS	22
8.1 Lugar de ejecución.....	22
8.2 Tipo y diseño de investigación	22
8.3 Variables	22
8.4 Operacionalización de las variables.....	23
8.5 Muestra y muestreo.....	24

8.6	Procedimientos y análisis de datos	24
8.6.1	Procedimientos para recolección de datos	24
8.6.2	Procedimiento para el análisis de fichas	25
8.7	Aspecto ético.....	26
IX.	RESULTADOS.....	27
X.	DISCUSIÓN	35
XI.	CONCLUSIONES	39
XII.	RECOMENDACIONES	40
XIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
XIV.	ANEXOS	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Operacionalización de las variables de investigación</i>	23
Tabla 2. <i>Características de los perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico en un centro de diagnóstico cardiológico</i>	27
Tabla 3. <i>Factores asociados a las alteraciones en la amplitud del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico</i>	29
Tabla 4. <i>Factores asociados a las alteraciones en la duración del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico</i>	30
Tabla 5. <i>Factores asociados a las alteraciones en la polaridad del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico</i>	31
Tabla 6. <i>Factores asociados a las alteraciones en la morfología del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico</i>	32
Tabla 7. <i>Análisis multivariado de los factores asociados a las alteraciones en la duración del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico</i>	33
Tabla 8. <i>Análisis multivariado de los factores asociados a las alteraciones en la duración del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico</i>	34
Gráfico 1. <i>Características de los electrocardiogramas realizados a perros domésticos en un centro de diagnóstico cardiológico</i>	29

RESUMEN

Los estudios electrocardiográficos permiten detectar incluso aquellas cardiopatías que podrían pasar desapercibidas, causando la muerte súbita de la mascota. El presente estudio tuvo como objetivo principal determinar los factores asociados a las alteraciones del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico en un centro de diagnóstico cardiológico en Lima durante el periodo 2018-2020. Se realizó un estudio observacional, transversal, y analítico. Se utilizó una ficha de recolección de datos para registrar información acerca de las variables dependientes: duración, amplitud, polaridad y morfología de la onda QRS; y las variables independientes: edad, sexo, tamaño de la raza y obesidad del can. Posteriormente se realizó un análisis multivariado con las regresiones logísticas y se calculó la razón de prevalencia ajustada para buscar correlación entre las variables estudiadas. Los resultados mostraron que los perros en edad adulta tuvieron 1,74 veces más probabilidad de presentar alargamiento del complejo QRS, y los perros geriátricos tuvieron 2,14 veces más probabilidad de presentar alteraciones en la duración de esta variable electrocardiográfica en comparación con los perros jóvenes. Por otro lado, los perros geriátricos tuvieron 0,17 veces menos probabilidad de tener un complejo QRS negativo y los perros adultos tuvieron 0,16 veces menos probabilidad de tener alteraciones en la polaridad de este complejo que los perros jóvenes. Se concluye que, la edad es el principal factor asociado a las alteraciones de duración del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico en un centro de diagnóstico cardiológico.

Palabras clave: electrocardiografía, perros, enfermedades cardiovasculares, Perú.

ABSTRACT

Electrocardiographic studies allow to detect even those cardiopathies that could go unnoticed, causing sudden death of the pet. The present study had as main objective to determine the factors associated with alterations of the QRS complex in domestic dogs submitted to electrocardiographic examination in a cardiology diagnostic center in Lima during the period 2018-2020. An observational, cross-sectional, and analytical study was performed. A data collection form was used to record information about the dependent variables: duration, amplitude, polarity, and morphology of the QRS wave; and the independent variables: age, sex, breed size, and obesity of the canine. Subsequently, multivariate analysis was performed with logistic regressions and the adjusted prevalence ratio was calculated to look for correlation between the variables studied. The results showed that adult dogs were 1.74 times more likely to present QRS complex elongation, and geriatric dogs were 2.14 times more likely to present alterations in the duration of this electrocardiographic variable compared to young dogs. On the other hand, geriatric dogs were 0.17 times less likely to have a negative QRS complex and adult dogs were 0.16 times less likely to have alterations in the polarity of this complex than young dogs. It is concluded that, age is the main factor associated with QRS complex duration alterations in domestic dogs submitted to electrocardiographic examination in a cardiology diagnostic center.

Key words: electrocardiography, dogs, cardiovascular diseases, Peru.

I. INTRODUCCIÓN

El corazón es un órgano indispensable para que la vida sea posible, pues su principal función es proveer de sangre a todos los tejidos del cuerpo. Este órgano es único y ocupa un tercio del mediastino. En cuanto a su comportamiento hemodinámico, está conformado por dos bombas independientes: el corazón derecho, conformado por la aurícula y ventrículo derecho, cuya principal función es recibir la sangre venosa sistémica y bombearla hacia los capilares pulmonares para que sea oxigenada, y por otro lado el corazón izquierdo, conformado por la aurícula y ventrículo izquierdo, cuya función es recibir la sangre oxigenada proveniente del sistema pulmonar, y bombearla a todo el organismo (Oliveira et al., 2019). Todo este mecanismo necesita funcionar de manera articulada y lo logra gracias al sistema de conducción eléctrica que posee el corazón (Oliveira *et al.*, 2019).

El corazón puede sufrir algunas alteraciones tanto en su desarrollo embriológico como posteriormente, lo que lleva a la aparición de cardiopatías congénitas o adquiridas. En Perú un estudio encontró que el 2% de canes que acudían a consulta médica presentaban alguna cardiopatía (Calderón O *et al.*, 2014) y se calcula que en Estados Unidos aproximadamente el 10% de los perros presentan una enfermedad cardíaca (Keene et al., 2019). Además, se sabe que la enfermedad valvular afecta al 70-75% de los perros de raza pequeña mayores de 5 años, y que la miocardiopatía dilatada, constituyen el 8% de las enfermedades del corazón y afectan principalmente a los perros de razas grandes de todas las edades (Keene et al., 2019).

Mientras que algunas de estas alteraciones pueden ser simples y no provocar

morbilidad en la mascota, otras causan síntomas graves y la muerte a temprana edad (Brugada-Terradellas *et al.*, 2021). Gracias al avance de la tecnología, hoy en día existen diversas opciones de diagnóstico, las cuales permiten observar el corazón y monitorear sus funciones, por ejemplo, la radiografía de tórax, la electrocardiografía, la ecocardiografía y los biomarcadores cardíacos. Uno de los estudios más usados es la electrocardiografía, la cual es capaz de establecer el origen del ritmo y la frecuencia cardíaca, y mediante los cambios detectados en las ondas y complejos, puede brindar información sobre el estado del miocardio, su oxigenación y las alteraciones electrolíticas que se estén produciendo (Varshney, 2020b).

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los perros, al igual que los seres humanos, también padecen enfermedades cardiacas, y aunque los síntomas dependen del tipo y gravedad de la cardiopatía, al inicio suelen ser silentes (Hoque *et al.*, 2019). Gracias a los avances en materia de salud, se ha podido incrementar el tiempo de vida de las mascotas, dando lugar al diagnóstico de enfermedades que antes no se veían, como las cardiopatías por envejecimiento, donde se presentan patrones de ritmo anormales, como arritmias y bradicardias sinusales (dos Santos Kreischer *et al.*, 2020). Es así que algunos estudios reportan que los perros mayores de 9 años (geriátricos) tienen una mayor probabilidad de presentar alteraciones en la conducción cardiaca en comparación con los perros menores de un año (Calderón O *et al.*, 2014; dos Santos Kreischer *et al.*, 2020).

Por otro lado, algunos autores mencionan la importancia de realizar estudios electrocardiográficos como parte de la evaluación preoperatoria, pues se ha encontrado trastornos en la conducción cardiaca en el 63 a 76% de perros a los que se les realizaba una ECG antes de alguna operación (Dutra Silveira *et al.*, 2018; Figueiredo *et al.*, 2016). Es así que la electrocardiografía (ECG) es un método diagnóstico de gran utilidad para detectar arritmias, fibrilaciones, taquicardias, entre otros problemas que podrían complicar la operación de la mascota y que no podrían ser detectados en el examen clínico (Dutra Silveira *et al.*, 2018).

Dentro del estudio electrocardiográfico resulta muy importante la identificación del complejo QRS, debido a que este trazado representa la despolarización ventricular. Es así que su correcta interpretación resulta esencial para la evaluación del estado de los ventrículos y la detección temprana de arritmias (Sahoo

et al., 2021). Incluso algunos autores consideran que, de las ondas representadas en el ECG, el complejo QRS es el que aporta mayor información acerca de alguna cardiopatía (Chávez González, 2018). Los parámetros que se deben evaluar en este trazado son la duración y amplitud, pues estas mediciones permiten definir el tamaño del ventrículo y la conducción ventricular (Ynaraja Ramírez & Montoya Alonso, 2012).

El complejo QRS puede verse alterado por diversos factores; por ejemplo, la obesidad del can podría registrarse en el ECG como una disminución de la amplitud del complejo QRS (Harneet *et al.*, 2021). Por lo cual es importante que la interpretación del ECG se acompañe de una correcta evaluación clínica. De igual manera, algunos estudios han reportado una disminución de la amplitud de la onda R asociada significativamente al aumento de la edad del can, esto debido a que con la edad podrían existir alteraciones en la conducción del impulso y cambios en la despolarización ventricular (Lerdweeraphon *et al.*, 2020).

En este contexto, el problema de investigación que se planteó fue ¿Cuáles son los factores asociados a las alteraciones de la onda QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico en un centro de diagnóstico cardiológico en Lima durante el periodo 2018-2020?

III. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Existen varios estudios que han reportado la prevalencia de cardiopatías en canes, la cual puede ir desde un 2% (Calderón O et al., 2014) hasta un 10% dependiendo de la población evaluada (Smith et al., 2015). Por otro lado Clapés Delgado & Laborda García, (2018) mencionan que la incidencia de cardiopatías congénitas en canes varía entre 6,8 a 8 casos por cada 1000 casos. Estos estudios mencionan la importancia de la electrocardiografía para detectar problemas cardiacos en pequeños animales, pues es un examen no invasivo, de bajo costo, que permite detectar incluso aquellas cardiopatías que no generan ningún signo y podrían pasar desapercibidas, causando la muerte súbita de la mascota.

No obstante, en nuestro medio no es común la realización de chequeos de salud preventivos a las mascotas. Un estudio realizado en Lima, Perú, encontró que menos del 40% de los dueños llevaban a sus mascotas a realizarse exámenes de salud preventivos de manera semestral (León Rocha & Aguirre Campos, 2017). Por lo cual las patologías cardiacas son diagnosticadas generalmente cuando se realizan electrocardiogramas para estudios de riesgos anestésicos y paquetes de control de salud, o cuando el dueño se percata de alguna manifestación clínica en su mascota. A la fecha existe escasa literatura para entender claramente las alteraciones en la onda QRS con respecto a la edad, sexo, tamaño y peso corporal (obesidad) de los canes.

Este estudio permitirá mejorar el conocimiento actual sobre la prevalencia y los factores asociados a las alteraciones de la onda QRS en caninos sometidos a examen electrocardiográfico; y a su vez constituirá una base para futuros estudios de análisis que tomen en cuenta esta variable.

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivos generales

Determinar los factores asociados a las alteraciones del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico en un centro de diagnóstico cardiológico en Lima durante el periodo 2018-2020.

4.2 Objetivos específicos

- Determinar si la edad está asociada a alteraciones de la onda QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico en un centro de diagnóstico cardiológico en Lima durante el periodo 2018-2020.
- Evaluar si el sexo está asociado a alteraciones de la onda QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico en un centro de diagnóstico cardiológico en Lima durante el periodo 2018-2020.
- Identificar si el tamaño de la raza está asociada a alteraciones de la onda QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico en un centro de diagnóstico cardiológico en Lima durante el periodo 2018-2020.
- Identificar si la obesidad está asociada a alteraciones de la onda QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico en un centro de diagnóstico cardiológico en Lima durante el periodo 2018-2020.

V. MARCO TEÓRICO

5.1 Electrocardiografía

La electrocardiografía es el registro de la actividad eléctrica del corazón en la superficie del cuerpo. Es un registro del potencial promedio eléctrico generado en el corazón graficado por voltaje y tiempo. Las formas de onda específicas representan los estados del miocardio de despolarización y repolarización (Brložnik *et al.*, 2019).

La electrocardiografía (ECG) es una prueba diagnóstica valiosa en la medicina veterinaria y es fácil de realizar y adquirir; además, es la prueba más importante para realizarse en los animales con arritmia auscultable (otras además de la arritmia sinusal en los perros) (Petrie, 2005). El ECG puede también otorgarnos información de suma importancia, con respecto a la dilatación de cámaras y la hipertrofia (Vila *et al.*, 2021). Sin embargo, el ECG no registra la actividad mecánica del corazón, por lo que la información sobre la contractibilidad cardíaca será limitada. Es también importante recordar que el ECG podría ser normal, inclusive, ante la posibilidad de enfrentarnos ante una enfermedad cardiovascular avanzada (Santilli *et al.*, 2019).

El sistema bipolar triaxial que utilizamos hoy en día, fue desarrollado por el fisiologista alemán Willem Einthoven a principios del siglo XX, junto con la terminología P-QRS-T que describe el comportamiento de las ondas de ECG complejas (Bernadic *et al.*, 2005). Una derivación consiste en la medida de la actividad eléctrica encontrada entre un electrodo positivo y uno negativo (Calvert, 1998). La orientación de la onda con respecto al corazón es denominado eje. Los

impulsos eléctricos con una dirección en red hacia el electrodo positivo generan una onda positiva o deflexión, y aquellos que se dirigen lejos del electrodo positivo dibujaran una onda negativa (Vezzosi *et al.*, 2016).

A medida que el ángulo entre el eje y la dirección de activación de la onda aumenta, la deflexión de la ECG se vuelve más pequeña. Aquellos impulsos eléctricos con una dirección de onda perpendicular al electrodo positivo no generaran una onda y se les denominará isoelectricas (Balogh *et al.*, 2021).

Las ondas electrocardiográficas estándar se utilizan para crear múltiples ángulos con el fin de evaluar las ondas que viajan a través del modelo tridimensional del corazón. Una sola onda podría proveer información de solo una dimensión del flujo actual. En el caso más común de las evaluaciones veterinarias, se enfoca el estudio en la derivada II, una derivada bipolar en donde el brazo derecho (RA – el miembro anterior derecho en la veterinaria) es negativa y la pierna izquierda (LL) es positiva (Sanders *et al.*, 2015).

Registro de los ECG

Los ECG deben ser realizados en un área calmada y libre de distracciones, en la medida de lo posible. Los ruidos de la actividad clínica y de otros animales afectará significativamente la frecuencia y ritmo cardiaco del paciente. En los cuadrúpedos, la magnitud y la dirección de los vectores electrocardiográficos determinada por las derivadas superiores puede ser vastamente alterada por los cambios en la posición muscular del animal (Winter & Bates, 2018).

Por este motivo, cada par de extremidades debe ser extendida y estas no

deberían entrar en contacto una con otra. El animal debe estar extendido, en la medida de lo posible, durante el ECG y el jadeo, en el caso de los perros, debe ser evitado si es posible (Gelzer et al., 2015). En algunos casos, cerrar gentilmente la boca del animal o posicionar la mano sobre el pecho, si hay temblores presentes, puede ser de ayuda. Los clips de cabeza de caimán o los electrodos positivos pueden ser usados, aunque los dientes de las pinzas de caimán deben evitar incomodar al paciente (Gelzer *et al.*, 2015).

Los electrodos de las extremidades se posicionan distalmente al codo y las articulaciones, además, se les baña con alcohol etílico o gel de ECG para asegurar un buen contacto eléctrico. Si los complejos de ECG son demasiado grandes para calzar enteramente en el ancho del papel, se debe cambiar la calibración de la estándar (1 cm = 1 mV) a la mitad del estándar (0.5 cm = 0.5 mV). El voltaje y las calibraciones del papel usadas para el registro deben ser especificadas durante el procedimiento. Sin embargo, en la actualidad también existen sistema digitales que evitan el uso de papel y ajustar a comodidad los valores (DeProspero & Adin, 2020).

Evaluación del ECG

La frecuencia cardíaca (atrial y ventricular) puede ser calculada y las amplitudes de onda y duración de los intervalos puede ser medida en una sección del ECG que es realizada en un papel con velocidad de 50 mm/sec. En un ECG normal, cada onda P es seguida de un complejo QRS en un intervalo normal específico para cada especie.

Las medidas específicas que se obtienen son las siguientes:

1. Onda P: amplitud y duración.
2. Duración del intervalo PR.
3. Duración del complejo QRS.
4. Amplitud de la onda R.
5. Duración del segmento QT.

Principios electrofisiológicos (Montoya Alonso & Ynaraja Ramírez, 2007; Ynaraja Ramírez & Montoya Alonso, 2012)

Varios principios son importantes de recordar cuando estamos evaluando el ritmo de un ECG. Todas las células cardiacas son capaces de despolarizarse cuando son estimuladas por una célula vecina (excitabilidad) y subsecuentemente estimular la descarga de las otras células de la vecindad. Sin embargo, solo algunas células son capaces de realizar automaticidad (palpitar por su cuenta). Estas células marcapaso realizan despolarización espontánea (el potencial restante se vuelve menos negativo) durante la diástole hasta que el potencial limite es alcanzado. Los cambios en la velocidad de la despolarización espontánea ocurren gradualmente a lo largo de varios ciclos cardiacos. Por lo tanto, la taquicardia asociada a las células marcapasos (por ejemplo, taquicardia sinusal) aumenta gradualmente a lo largo de varios segundos, a menos que la taquicardia se origine de un foco ectópico, que genera un aumento brusco de la frecuencia.

Las células especializadas en el nodo sinusal, nodo atrio ventricular (AV) y el sistema del Haz de Purkinje son capaces de la automaticidad. Sin embargo, bajo circunstancias normales, las células marcapasos fuera del nodo sinoatrial (SA) no alcanzan el límite porque la onda de despolarización proveniente del nodo

sinusal se descarga antes de que estas se despolaricen por automaticidad. Esto es a causa, de las células marcapasos distales al nódulo sinusal, denominada células marcapasos subsidiarias, que tienen una tasa de despolarización menor que la del nodo sinusal. Inmediatamente después de la despolarización, las células cardiacas se vuelven refractarias. Una vez que las células han regresado a su potencial de reposo, son posibles de ser excitadas nuevamente.

Para realizar correctamente un ECG, las partes del electrocardiógrafo deben ser identificadas. Es necesario saber que el ruido eléctrico (60 – ciclos) puede deberse a una pobre conexión a tierra (del sujeto, el electrocardiograma, o la mesa donde el ECG es realizado) o equipos adyacentes como luces u otros equipos eléctricos. El ruido eléctrico aparece en el ECG como oscilaciones regulares finas, agudas y verticales. Además, el posicionar la mano en el tórax del animal puede reducir el temblor y los artefactos respiratorios; por lo que es importante que no se malinterpreten los artefactos durante la evaluación de ECG.

5.2 Complejo QRS

Es una de las ondas más grandes que se pueden observar en el electrocardiograma (Baisan *et al.*, 2021). El objetivo del examen es observar que en cada derivación el ECG mantenga la misma forma, si es que esta situación no ocurre se puede asumir que existe algún problema que puede ser tanto orgánico o de forma (Almer *et al.*, 2019; Michałek *et al.*, 2018). Este complejo puede ser encontrado como siguiente al intervalo PR:

► *Duración*

La anchura de este complejo puede ser determinado desde el final del

segmento PR y se extingue cuando comienza el segmento ST (Saito *et al.*, 1988). Muchas veces estos límites no se definen con claridad y, por lo que, se tiene que determinar un punto imaginario para poder determinar el comienzo, y a su vez, se determina un punto final imaginario para entender su extinción (Barnhill *et al.*, 1985). En estos casos, se puede determinar la línea basal isoeleétrica si la situación lo requiere determinada por el segmento PR como medio de medida para determinar los valores reales del complejo QRS (Rishniw *et al.*, 2019). Usando este nivel se escogerá el punto de inicio de la onda R determinando de esa manera el complejo QRS. Si tenemos la oportunidad de ver la onda S (ya que esta no aparece siempre), tenemos que seleccionar el punto en donde la elevación de la onda S es predeterminada desde la línea basal (Battaia *et al.*, 2021).

Los valores máximos de la duración del complejo QRS en los perros es de 0.05 segundos en razas pequeñas, y de 0.06 segundos en razas grandes. (Bini *et al.*, 2022).

► *Amplitud*

Esta medida se toma desde la parte superior de la línea de medida base. Este complejo se mide hasta el techo o pico de la onda R. Los valores picos se encuentran entre los rangos de 2.5 mV para caninos pequeños a 3 mV para razas más grandes. (Batista *et al.*, 2017).

► *Polaridad*

La polaridad de las diferentes partes del complejo QRS son determinadas por definición de la máquina donde se toma la medida. De manera frecuente, el complejo QRS es positivo en las derivadas II, III, aVF, CV6LLL y CV6LU

(Mattson *et al.*, 2019).

► *Duración*

El incremento tanto de la duración como amplitud del complejo QRS más allá de los límites normales establecidos, generalmente suelen indicar alargamiento ventricular. Este alargamiento puede deberse a dos motivos: dilatación o hipertrofia, o por ambas condiciones concomitantes en ese momento. Por regla común, es prácticamente imposible detectar la diferencia entre ambas condiciones en el ECG. La duración del complejo QRS se puede prolongar por una demora en la conducción del ventrículo izquierdo, ventrículo derecho o por una hipertrofia severa ventricular. Cuando existen bloqueos de rama completos, aumentará la duración del complejo QRS (Ji *et al.*, 2017).

► *Morfología*

El complejo QRS se constituye por medio de 3 deflexiones: la onda Q, que es generalmente de polaridad negativa, la onda R, que generalmente se presenta de forma positiva y la onda S, que también tiene disposición negativa. Cualquier combinación de estas ondas puede ser considerada un complejo QRS propiamente dicho (Bonelli *et al.*, 2019). Cuando una segunda deflexión positiva aparece después de la onda S, se le puede denominar onda R'. Si, por el contrario, existe una segunda onda negativa se le conoce como onda S'. En ese sentido, las ondas principales de este complejo se identifican con letras mayúsculas, mientras que los otros componentes se identifican con letras minúsculas. Además, la deflexión debe pasar la línea base para considerar que se ha formado una nueva onda. En caso de que esta situación no se presente y la onda que se forma no llega

a cruzar la línea media, se dice simplemente que la onda tiene un “break” (Agudelo *et al.*, 2021). Debido a las particularidades de cada animal estudiado, se pueden presentar variaciones en la morfología del complejo QRS, considerándose normales las variaciones: qRs, Rs, qR y R; y anormales las variaciones: QR, QS, QrS, rS, qRS, qrS, RS, rSr', RSr', RR', RsR', rSR', o rS'Rs'. Evaluar la morfología del complejo QRS permite detectar bloqueos intraventriculares, como el bloqueo de rama derecha donde se presenta un complejo con morfología RSR', o rsR'; el bloqueo del fascículo anterior izquierdo donde se evidencia un complejo rS en las derivaciones II, III y aVF; el bloqueo del fascículo posterior izquierdo donde se presenta una morfología de tipo rS en las derivaciones I y aVL; entre otros (Montoya Alonso & Ynaraja Ramírez, 2007).

VI. ANTECEDENTES

Weston *et al.*, (2007), en un estudio realizado en Estados Unidos, titulado “The value of both ST-segment and QRS complex changes during acute coronary occlusion for prediction of reperfusion – induced myocardial salvage in a canine model” tuvo como fin evaluar si los segmentos ST y los complejos QRS cambian durante una oclusión coronaria, y a su vez, estimar las cantidades aproximadas de oclusión y reperfusion de la arteria coronaria. Se utilizó, con este fin, registros continuos de electrocardiografías de 14 perros después de realizarse una oclusión de la arteria coronaria por un periodo de 90 minutos en donde la severidad de la isquemia fue estimada a los 10 y 45 minutos por inyecciones micro esféricas. Después de 3 horas de reperfusion, el riesgo miocárdico y el tamaño del infarto postmortem fue medido. El riesgo miocárdico se correlacionó inversamente con las elevaciones de los segmentos ST, y el complejo QRS prolongado. Los perros fueron pareados para tener elevaciones del segmento ST iguales, sin embargo, esto no influyó en los cambios de la prolongación del complejo QRS. El valor independiente de la prolongación del QRS fue apoyado por la observación de la presencia de la prolongación de QRS perdiendo una correlación significativa entre el segmento ST elevado y sus variaciones. Se concluyó que las elevaciones de ST están relacionadas con menos rescate cardiaco

Floyd *et al.*, (2009) en un estudio llevado a cabo en Durham, Estados Unidos, titulado “Effects of ischemic preconditioning and arterial collateral flow on ST – segment elevation and QRS complex prolongation in a canine model of acute coronary

occlusion” tuvo como objetivo examinar tanto la elevación del segmento ST y la prolongación del complejo QRS en la segunda derivada del ECG de 23 perros durante el primer o cuarto episodio después de una oclusión de la arteria circunfleja izquierda de 5 minutos. El flujo miocárdico colateral fue medido durante cada uno de estos episodios por medio de la inyección de microesferas de 2.5 minutos en los episodios de isquemia. Se encontró que, durante la isquemia, el grado de elevación de los segmentos ST se redujo considerablemente en corazones precondicionados con isquemias o en aquellos corazones con grandes cantidades de circulación colateral. Durante el episodio de isquemia, los segmentos ST aumentaron de manera similar, pero fue menos en corazones con isquemia moderada. Sin embargo, la prolongación de los QRS estuvo presente solo en los corazones con isquemia, y se redujo cuando los corazones fueron precondicionados. Además, en grandes áreas isquémicas la prolongación de QRS fue la más pronunciada. Se concluyó que tanto la elevación de ST y la prolongación de QRS fue reducida por la presencia del flujo colateral e isquemia precondicionada.

Baisan *et al.*, (2021) en un estudio realizado en Rumania, denominado “Retrospective evaluation of notched and fragmented QRS complex in dogs with naturally occurring myxomatous mitral valve disease” tuvo como fin evaluar la prevalencia del complejo QRS con muescas (nQRS) y el complejo QRS fragmentado (fQRS) en perros con enfermedad mixomatosa de la válvula mitral (MMVD) y su severidad de acuerdo con la clasificación propuesta por el American College of

Veterinary Internal Medicine y comparar los resultados con un grupo de perros sanos. El estudio fue retrospectivo e incluyó 34 perros de control sanos y 155 perros con MMVD espontánea. Se evaluó el complejo fQRS y nQRS en dos derivaciones contiguas en el plano frontal (derivaciones I y aVL) y (II, III o aVF). Del grupo de canes con MMVD, el 58% mostró una morfología nQRS en al menos una derivación y el 27% presentó fQRS. No hubo diferencias entre el número de derivaciones con morfología nQRS y la gravedad de la enfermedad ($p = 0,75$) ni el número de derivaciones con morfología nQRS se correlacionó con el tamaño de la aurícula izquierda ($r = 0,48$; $p = 0,5$). El número de perros con fQRS no difirió entre las clases de MMVD ($p = 0,21$). Los nQRS y fQRS fueron más prevalentes en los perros con MMVD en comparación con los perros de control ($p < 0,01$). Este estudio no identificó ninguna relación entre el número de derivaciones con un nQRS y la gravedad de la enfermedad. Sin embargo, los perros con MMVD tenían una mayor prevalencia de nQRS y fQRS en comparación con el grupo de control

Winter & Bates, (2018) en Estados Unidos, realizaron un estudio denominado “Retrospective evaluation of notched QRS complexes in dogs: 85 cases” con el objetivo de describir la señalización y el diagnóstico de enfermedades cardíacas en perros con complejos QRS mellados, así mismo para describir las derivadas específicas en el ECG, se incluyó ochenta y cinco perros con complejos QRS con muescas de duración normal en al menos una derivación del ECG. Se realizó una revisión retrospectiva de los ECGs almacenados digitalmente y los registros médicos

asociados de los perros con un ECG grabado como parte de la evaluación clínica rutinaria. Se encontró que la edad en el momento del registro del ECG era de $9,15 \pm 3,38$ años para los 85 perros con complejos QRS con muescas en al menos una derivación del ECG. El número de derivaciones del ECG con complejos QRS con muescas no aumentó con la edad. La mayoría de los perros (69,4%) con complejos QRS con muescas tenían una enfermedad cardíaca. La razón de probabilidad de que un perro tuviera una enfermedad cardíaca si se identificaba más de una derivación con complejos QRS con muescas era de 3,97. La enfermedad cardíaca más común identificada fue la degeneración valvular atrioventricular crónica, y la mayoría de estos perros (80%) tenían dos o menos derivaciones con complejos QRS con muescas. Se concluyó que los perros con y sin enfermedad cardíaca pueden tener complejos QRS con muescas. La probabilidad de que un perro con una enfermedad cardíaca tenga más de una derivación del ECG con complejos QRS con muescas es significativa, y esto debería justificar una evaluación diagnóstica

Batista *et al.*, (2017) en Argentina realizaron un estudio denominado “Echocardiographic and electrocardiographic parameters during the normal postpartum period in toy breeds of dogs” con el fin de evaluar los parámetros ecocardiográficos y electrocardiográficos durante periodo postparto normal canino se examinaron veinte perras preñadas clínicamente sanas de razas toy (11 caniches miniaturas, cinco Yorkshire terriers, dos Maltese terriers y dos Bichons Frises) en los días -3, 3, 10, 17, 24, 38, 52 y 80 en relación con el parto (día 0). Durante la primera

semana posparto, la anchura del tabique interventricular en sístole, la fracción de acortamiento y el tamaño de la aurícula izquierda disminuyeron, mientras que el diámetro interno del ventrículo izquierdo en sístole y la tensión sistólica final aumentaron. Se produjeron disminuciones progresivas de la velocidad de acortamiento de las fibras circunferenciales, del volumen sistólico, del gasto cardíaco y de los valores de las ondas E y A mitrales. La presión arterial sistólica aumentó notablemente durante la primera semana posparto para aumentar gradualmente a partir de entonces. La frecuencia cardíaca y el intervalo QT corregido disminuyeron progresivamente, mientras que la amplitud de la onda P aumentó. La amplitud del complejo QRS disminuyó en la segunda semana después del parto y luego aumentó durante las semanas siguientes. En conclusión, se produjeron cambios en la función sistólica y algunos cambios estructurales adaptativos en la perra durante los primeros 80 días posparto. Además, la frecuencia cardíaca materna y el intervalo QT corregido disminuyeron, mientras que las amplitudes de la onda P y del QRS aumentaron.

Ferasin *et al.*, (2006) en Reino Unido realizaron una investigación denominada “Validation of 2 techniques for electrocardiographic recording in dogs and cats” que tuvo como objetivo validar dos formas novedosas del registro de ECG (“gel” and “pads”), se obtuvieron registros de ECG estándar de seis derivaciones en 42 perros y 40 gatos utilizando la técnica estándar, así como los dos métodos novedosos. Se midió la amplitud y la duración de las ondas P y los complejos QRS, la duración de los intervalos PQ y QT y el eje eléctrico medio (EEM). En cada registro

se midieron cinco complejos representativos y se promediaron los resultados para cada parámetro. Se obtuvieron registros de ECG de buena calidad con las tres técnicas diferentes, aunque se observó un grado de trazado errante en un tercio de los gatos con la técnica de "almohadillas". El análisis de Bland-Altman mostró una buena concordancia entre los valores de ECG registrados con las dos técnicas novedosas y los registrados con la técnica tradicional estándar. Además, las diferencias observadas no eran clínicamente relevantes, excepto para la amplitud de la onda R registrada con el método de las "almohadillas" en los gatos (-0,35 a 0,37 mV).

VII. HIPÓTESIS

7.1 Hipótesis general alterna

Existen factores asociados a las alteraciones del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico en un centro de diagnóstico cardiológico en Lima durante el periodo 2018-2020.

7.2 Hipótesis general nula

No existen factores asociados a las alteraciones del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico en un centro de diagnóstico cardiológico en Lima durante el periodo 2018-2020.

VIII. MATERIALES Y MÉTODOS

8.1 Lugar de ejecución

La investigación tuvo lugar en la ciudad de Lima, se utilizaron registros electrocardiográficos de un servicio de diagnóstico cardiológico móvil que atiende pacientes caninos de diversos distritos de la ciudad de Lima Metropolitana.

8.2 Tipo y diseño de investigación

La investigación es de tipo correlacional, ya que busca medir el grado de relación existente entre las variables estudiadas. Se utilizó un diseño observacional, transversal, y analítico. Es observacional porque no se manipularon las variables, los datos serán obtenidos a través de la observación de resultados. Es transversal debido a que la recolección de datos se realizó en un solo momento y en un tiempo único. Es analítico porque se buscará determinar la asociación entre la variable dependiente y las variables independientes.

8.3 Variables

Independientes

- Edad
- Sexo
- Tamaño de la raza
- Obesidad

Dependientes

- Duración de la onda QRS
- Amplitud de la onda QRS
- Polaridad de la onda QRS
- Morfología de la onda QRS

8.4 Operacionalización de las variables

Tabla 1. *Operacionalización de las variables de investigación*

Variable	Indicador	Escala	Instrumento	Categorización
Independientes				
Edad	<ul style="list-style-type: none"> - Joven (< 2 años) - Adulto (2-9 años) - Geriátrico (> 9 años) 	Ordinal	Recolección de datos de historias clínicas y fichas electrocardiográficas	Cualitativa
Sexo	<ul style="list-style-type: none"> - Macho - Hembra 	Nominal	Recolección de datos de historias clínicas y fichas electrocardiográficas	Cualitativa
Tamaño de la raza	<ul style="list-style-type: none"> - Pequeño (< 20 Kg) - Grande (\geq 20 Kg) 	Nominal	Recolección de datos de historias clínicas y fichas electrocardiográficas	Cualitativa
Obesidad	<ul style="list-style-type: none"> - Sí - No 	Nominal	Recolección de datos de historias clínicas y fichas electrocardiográficas	Cualitativa
Dependientes				
Duración de la	<ul style="list-style-type: none"> - Sin alteraciones de la 	Nominal	Recolección de	Cualitativa

onda QRS	duración		datos de historias clínicas y fichas electrocardiográficas	
	- Alteración en la duración			
Amplitud de la onda QRS	Sin alteraciones de la amplitud	Nominal	Recolección de datos de historias clínicas y fichas electrocardiográficas	Cualitativa
	- Alteración en la amplitud			
Polaridad de la onda QRS	- Positiva	Nominal	Recolección de datos de historias clínicas y fichas electrocardiográficas	Cualitativa
	- Negativa			
Morfología de la onda QRS	- Normal	Nominal	Recolección de datos de historias clínicas y fichas electrocardiográficas	Cualitativa
	- Anormal			

8.5 Muestra y muestreo

Se realizó un muestro no probabilístico, por conveniencia. El tamaño de muestra fue equivalente al total de electrocardiogramas realizados a canes en un centro de diagnóstico cardiológico en Lima durante el periodo 2018-2020.

8.6 Procedimientos y análisis de datos

8.6.1 Procedimientos para recolección de datos

Los datos de la variable de interés de las electrocardiografías realizadas en canes durante el periodo 2018-2020 fueron facilitados por el servicio de diagnóstico cardiológico UBvet.

8.6.2 Procedimiento para el análisis de fichas

Los datos fueron recolectados de las historias clínicas y fichas de electrocardiografías por el autor de la presente, quien posteriormente exportó los datos al programa Microsoft Excel 2019. Para determinar el tamaño de la raza se tomó como referencia el peso del can, esto según la clasificación del *American Kennel Club*, que indica que los perros de raza grande son aquellos que se encuentran en el rango de 20 a 40 Kg (Ali, 2021).

8.6.3 Elementos para el correcto análisis de datos

Para el análisis de datos se utilizó el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 26. Primero se realizó un análisis descriptivo que permitió determinar las características de la población evaluada. Se obtuvieron los valores de las frecuencias y porcentajes en las variables categóricas. Posteriormente, se realizó la prueba de hipótesis con la prueba chi-cuadrado, se realizó un análisis multivariado con las regresiones logísticas y se calculó la razón de prevalencia ajustada (RPa). Esto permitió determinar la correlación entre las variables independientes y las variables dependientes, ya que se obtuvo las razones de prevalencias ajustadas, los intervalos de confianza al 95% y se consideró el punto de corte de 0,05 como estadísticamente significativo para el valor p.

8.7 Aspecto ético

Se solicitó a la M.V. Mg. Ursula Bezold Arnillas, directora del servicio de diagnóstico cardiológico UBvet, permiso para acceder a las historias clínicas y fichas electrocardiográficas (Ver Anexo N°01) Los datos recolectados fueron utilizados únicamente con fines de investigación para esta tesis.

IX. RESULTADOS

De los 918 perros domésticos a los que se les realizaron estudios electrocardiográficos, 46,7% eran perros adultos (2-9 años), seguidos del 44,9% de perros geriátricos (> 9 años). No hubo gran diferencia en cuanto al sexo, siendo el 50,4% machos y el 49,6% hembras. En cuanto al tamaño, el 82,9% fueron perros grandes (peso \geq 20 Kg), y se evidenció que la mayoría de los perros no padecían de obesidad (94%).

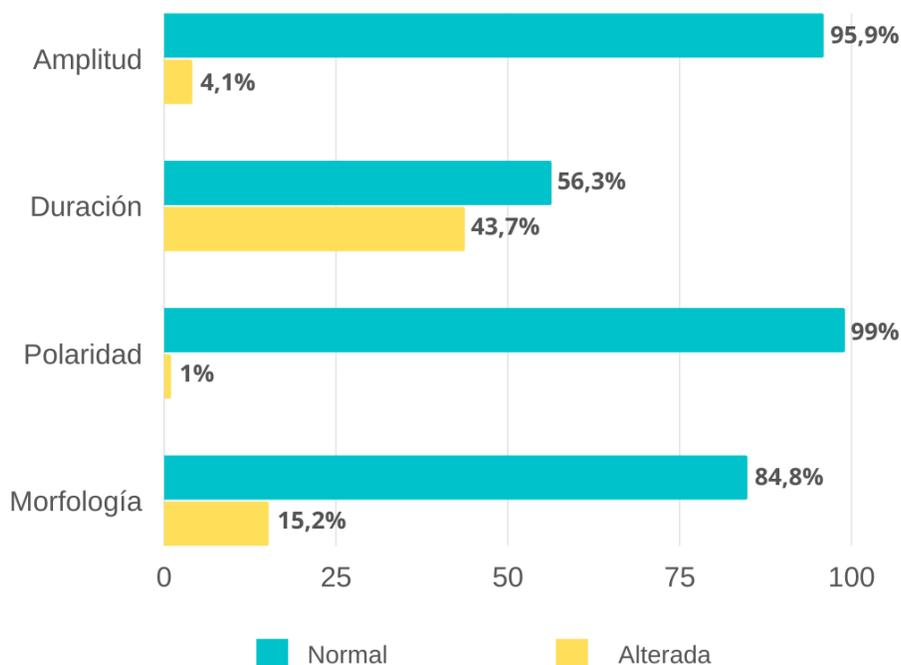
Tabla 2. *Características de los perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico en un centro de diagnóstico cardiológico.*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Edad		
Joven	77	8,4
Adulto	427	46,7
Geriátrico	410	44,9
Sexo		
Macho	463	50,4
Hembra	455	49,6
Tamaño de la raza		
Pequeño	761	82,9
Grande	457	17,1
Obesidad		
No	863	94
Sí	55	6

Por otro lado, la mayoría de los perros domésticos evaluados mediante los electrocardiogramas mostraron rangos normales de amplitud del complejo QRS (95,9%),

una polaridad positiva (99%) y una morfología normal (84,9%). No obstante, hubo un 43,7% de perros domésticos que mostraron una duración anormal del complejo QRS, encontrándose esta alargada. Cabe destacar que las mediciones de los rangos de las variables evaluadas en el complejo QRS fueron ajustados según el tamaño del perro.

Gráfico 1. *Características de los electrocardiogramas realizados a perros domésticos en un centro de diagnóstico cardiológico.*



En cuanto a las alteraciones en la amplitud del complejo QRS, no se encontraron factores asociados, pues el valor p obtenido mediante la prueba de Chi cuadrado no fue estadísticamente significativo para ninguna de las variables independientes evaluadas (Tabla 3).

Tabla 3. Factores asociados a las alteraciones en la amplitud del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico.

Variable	Amplitud QRS		Valor p
	Normal	Alterado	
Edad			
Joven	75 (97,4%)	2 (2,6%)	0,392
Adulto	412 (96,5%)	15 (3,5%)	
Geriátrico	389 (94,9%)	21 (5,1%)	
Sexo			
Macho	442 (95,5%)	21 (4,5%)	0,543
Hembra	438 (96,3%)	17 (3,6%)	
Tamaño de la raza			
Pequeño	729 (95,8%)	31 (4,2%)	0,826
Grande	151 (96,2%)	6 (3,8%)	
Obesidad			
No	826 (95,7%)	37 (4,3%)	0,373
Sí	54 (98,2%)	1 (1,8%)	

Se muestran los valores p obtenidos a partir de la prueba Chi cuadrado de independencia

En la tabla 4 se evidencia que la edad fue el único factor asociado a alteraciones en la duración del complejo QRS, con un valor $p < 0,001$, de tal manera que el 50,7% de los perros geriátricos tuvieron un complejo QRS alargado, seguido de un 41% de perros adultos y solo un 23% de perros jóvenes. Las otras variables no mostraron asociación estadísticamente significativa.

Tabla 4. Factores asociados a las alteraciones en la duración del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico.

Variable	Duración QRS		Valor p
	Normal	Alterado	
Edad			
Joven	59 (76,6%)	18 (23,4%)	
Adulto	252 (59%)	175 (41%)	< 0,001
Geriátrico	202 (49,3%)	208 (50,7%)	
Sexo			
Macho	251 (54,2%)	212 (45,8%)	0,194
Hembra	266 (58,5%)	189 (41,5%)	
Tamaño de la raza			
Pequeño	419 (55,1%)	341 (44,9%)	0,090
Grande	98 (62,4%)	59 (37,6%)	
Obesidad			
No	485 (56,2%)	378 (43,8%)	0,774
Sí	32 (58,2 %)	23 (41,8%)	

Se muestran los valores p obtenidos a partir de la prueba Chi cuadrado de independencia

La tabla 5 muestra que la edad fue un factor asociado a las alteraciones en la polaridad del complejo QRS, con un valor $p = 0,026$. Se encontró que, el 3,9% de los perros jóvenes tuvieron una polaridad negativa del complejo QRS, seguida del 0,7% de perros adultos y 0,7% de perros geriátricos. Las otras variables no mostraron asociación estadísticamente significativa.

Tabla 5. Factores asociados a las alteraciones en la polaridad del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico.

Variable	Polaridad QRS		Valor p
	Positiva	Negativa	
Edad			
Joven	74 (96,1%)	3 (3,9%)	
Adulto	424 (99,3%)	3 (0,7%)	0,026
Geriátrico	407 (99,3%)	3 (0,7%)	
Sexo			
Macho	456 (98,5%)	7 (1,5%)	
Hembra	453 (99,6%)	2 (0,4%)	0,099
Tamaño de la raza			
Pequeño	754 (99,1%)	7 (0,9%)	
Grande	155 (98,7%)	2 (1,3%)	0,682
Obesidad			
No	854 (99%)	9 (1%)	
Sí	55 (100%)	0	0,447

Se muestran los valores p obtenidos a partir de la prueba Chi cuadrado de independencia

En la tabla 6 se muestra que no hubo factores asociados a alteraciones en la morfología del complejo QRS, pues los valores p obtenidos mediante la prueba de Chi cuadrado no fueron estadísticamente significativos para ninguna de las variables evaluadas.

Tabla 6. Factores asociados a las alteraciones en la morfología del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico.

Variable	Morfología QRS		Valor p
	Normal	Alterado	
Edad			
Joven	63 (81,8%)	14 (18,2%)	0,099
Adulto	354 (82,9%)	73 (17,1%)	
Geriátrico	360 (87,8%)	50 (12,2%)	
Sexo			
Macho	390 (84,2%)	73 (15,8%)	0,470
Hembra	391 (85,9%)	64 (14,1%)	
Tamaño de la raza			
Pequeño	648 (85,2%)	113 (14,8%)	0,889
Grande	133 (84,7%)	24 (15,3%)	
Obesidad			
No	734 (85,1%)	129 (14,9%)	0,935
Sí	47 (85,5%)	8 (14,5%)	

Se muestran los valores p obtenidos a partir de la prueba Chi cuadrado de independencia

Con las variables que resultaron estadísticamente significativas en el análisis bivariado, se realizó un análisis multivariado mediante regresión logística, lo que permitió evaluar la correlación entre las variables independientes y dependientes.

Por otro lado, se encontró que, los perros en edad adulta tuvieron 1,74 veces más probabilidad de presentar alargamiento del complejo QRS, en comparación con los perros jóvenes (RPa: 1,74; IC 95%: 1,14 – 2,65; p = 0,010). Esto fue más notorio en el grupo etario de perros geriátricos, quienes tuvieron 2,14 veces más probabilidad de presentar alteraciones en la duración de esta variable electrocardiográfica en comparación con los perros jóvenes

(RPa: 2,14; IC 95%: 1,41 – 3,25; $p < 0,001$). Estos resultados fueron ajustados según sexo, tamaño de la raza y padecimiento de obesidad (Tabla 7).

Tabla 7. *Análisis multivariado de los factores asociados a las alteraciones en la duración del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico.*

Variable	Duración QRS		
	RPa	IC 95%	Valor p
Edad			
Joven	Ref.		
Adulto	1,74	1,14 - 2,65	0,010
Geriátrico	2,14	1,41 - 3,25	< 0,001
Sexo			
Macho	Ref.		
Hembra	0,91	0,79 - 1,06	0,219
Tamaño de la raza			
Pequeño	Ref.		
Grande	0,87	0,70 - 1,08	0,195
Obesidad			
No	Ref.		
Sí	0,95	0,69 - 1,30	0,739

Valor p obtenido a partir de la prueba Chi cuadrado de independencia y la regresión logística binaria. RPa: Razón de prevalencia ajustada a las variables confusoras; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

En cuanto a la polaridad, la edad fue un factor protector para presentar alteraciones en el complejo QRS. Es así que los perros geriátricos tuvieron 0,17 veces menos probabilidades de tener un complejo QRS negativo que los perros jóvenes (RPa: 0,16; IC 95%: 0,04 – 0,76; $p < 0,021$). De igual manera, los perros adultos tuvieron 0,16 veces menos probabilidad de tener alteraciones en la polaridad de este complejo que los perros jóvenes (RPa: 0,17; IC 95%:

0,03 – 0,87; $p < 0,033$). Estos resultados fueron ajustados según el sexo y el tamaño de la raza; no se incluyó el padecimiento de obesidad pues no hubo perros obesos que presentaran alteraciones en la polaridad del complejo QRS (Tabla 8).

Tabla 8. *Análisis multivariado de los factores asociados a las alteraciones en la polaridad del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico.*

Variable	Polaridad QRS		
	Rpa	IC 95%	Valor p
Edad			
Joven	Ref.		
Adulto	0,16	0,04 - 0,76	0,021
Geriátrico	0,17	0,03 - 0,87	0,033
Sexo			
Macho	Ref.		
Hembra	0,26	0,05 - 1,26	0,094
Tamaño de la raza			
Pequeño	Ref.		
Grande	1,41	0,28 - 7,02	0,676

Valor p obtenido a partir de la prueba Chi cuadrado de independencia y la regresión logística binaria. RPa:

Razón de prevalencia ajustada a las variables confusoras; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

X. DISCUSIÓN

Amplitud del complejo QRS y factores asociados

En esta investigación no se encontraron factores asociados a alteraciones en la amplitud del complejo QRS. Esto coincide con un estudio que analizó los hallazgos electrocardiográficos, tanto de pastores alemanes sanos como de aquellos con alguna cardiopatía de fondo, y no encontró asociación significativa entre las características del can (peso, tamaño) y la alteración en la amplitud del complejo QRS (Mishra et al., 2020). Esto podría deberse a que, el complejo QRS traduce de manera gráfica la despolarización de los ventrículos; por lo que, serían ciertas patologías cardíacas, como el bloqueo total de la rama izquierda del haz de His, las que alterarían la amplitud de este complejo, independientemente de las características del can (Varshney, 2020a).

Sin embargo, Harneet et al., (2021) mencionan que, aún en perros sin cardiopatías, el padecimiento de obesidad podría registrarse en el ECG como una disminución de la amplitud del complejo QRS. Adicionalmente, un estudio encontró que existía una correlación positiva entre la edad y el peso del perro doméstico y alteraciones en la amplitud de la onda P, la duración del intervalo PQ y la duración del intervalo QT (Romito et al., 2022). Futuras investigaciones deberían tener en cuenta estas variables al momento de evaluar los parámetros electrocardiográficos.

Duración del complejo QRS y factores asociados

En este estudio se encontró que, a mayor edad, mayor era la probabilidad de que el perro doméstico tuviera un complejo QRS alargado. Estos resultados concuerdan con lo mencionado por otros autores. Dos Santos Kreischer *et al.*, (2020) mencionan que los perros mayores de 9 años, es decir, aquellos que son considerados geriátricos, tienen una

mayor probabilidad de presentar alteraciones en la conducción cardiaca en comparación con los perros jóvenes. Esto podría deberse a que, con la edad, se alteran ciertas funciones de conducción del impulso eléctrico en el corazón, lo que genera cambios en la despolarización ventricular (Lerdweeraphon *et al.*, 2020).

Morfología del complejo QRS y factores asociados

En cuanto a la alteración de la morfología del complejo QRS, las variables evaluadas en este estudio no tuvieron asociación. Winter & Bates, (2018) encontraron en su estudio que la edad no aumentaba la aparición de muescas o *notch* en el complejo QRS, y mencionan que casi el 70% de los perros en los que sí encontraron alteraciones en la morfología del complejo QRS, tenían una enfermedad cardiaca. De igual manera, un estudio realizado en perros con signos sugestivos de padecimiento de algún desorden cardiovascular, encontró que el 28% de estos presentaban una onda Q profunda y 20% presentaba ausencia de la onda Q, siendo estas las principales alteraciones en la morfología del complejo QRS encontradas (Sahoo *et al.*, 2022).

No existen muchos estudios que hayan evaluado los factores asociados a alteraciones en la morfología del complejo QRS. Si bien en este estudio se estudiaron algunas variables que podrían estar asociadas, el padecimiento de enfermedad cardiaca previa no fue considerado, pues esta información no figuraba en los informes electrocardiográficos de los canes evaluados. No obstante, algunos autores como Winter & Bates, (2018), si pudieron evaluar estas dos variables y encontraron asociación, por lo cual se sugiere que esta variable sea considerada en futuras investigaciones en las que el autor podría tener acceso a mayor información acerca de los antecedentes del can evaluado. Otras variables no han sido mencionadas en estudios anteriores relacionados a la morfología del

complejo QRS.

Polaridad del complejo QRS y factores asociados

Si bien en este estudio se encontró que la variable edad presentaba correlación significativa con la alteración en la polaridad del complejo QRS, siendo que los perros geriátricos y adultos tenían menos probabilidad de presentar un complejo negativo, no se han encontrado otros estudios que hayan evaluado la correlación entre estas dos variables. Es importante tener en cuenta que la polaridad de las ondas en el electrocardiograma es dependiente de la correcta colocación de los electrodos (Mattson et al., 2019). Es así que, Khouzam & Soufi, (2013), mencionan que colocar de manera incorrecta el electrodo del brazo derecho y la pierna izquierda pueden generar complejos QRS negativos. Por lo que, los resultados de este estudio deben ser tomados en cuenta para futuras investigaciones que puedan evaluar la correlación entre estas dos variables, teniendo en cuenta las alteraciones que se pueden producir por la colocación incorrecta de los electrodos.

La limitación de este estudio reside en que, al ser de tipo retrospectivo basado en la información contenida en los informes de electrocardiogramas realizados en años anteriores, solo se ha evaluado la edad, el sexo, el tamaño de la raza y el padecimiento de la obesidad como factores asociados a alteraciones en el complejo QRS. Sin embargo, podrían existir otras variables asociadas; por ejemplo, Batista, (2016) menciona que la amplitud del complejo QRS disminuye en la segunda semana después del parto y luego aumenta durante las semanas siguientes en los perros domésticos. De igual manera se ha encontrado que los bloqueos de rama completos (Ji *et al.*, 2017), la oclusión coronaria (Weston *et al.*, 2007) y la isquemia cardiaca (Floyd *et al.*, 2009) son los principales factores

que alteran el complejo QRS en el electrocardiograma. Por lo que, en futuras investigaciones, en las que se pueda recolectar mayor cantidad de información, estas variables deberían ser consideradas.

XI. CONCLUSIONES

- La edad es el principal factor asociado a las alteraciones de duración del complejo QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico en un centro de diagnóstico cardiológico.
- El sexo, el tamaño de la raza y el padecimiento de obesidad no fueron factores asociados a alteraciones de la onda QRS en perros domésticos sometidos a examen electrocardiográfico en un centro de diagnóstico cardiológico.
- Existe un importante porcentaje de perros domésticos que presentan una duración alargada del complejo QRS.
- No se encontraron factores asociados a la alteración en la amplitud y morfología del complejo QRS.

XII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios que permitan evaluar otras variables que podrían estar asociadas a alteraciones en el complejo QRS.
- Se recomienda promover entre los dueños de perros domésticos, la realización de exámenes de salud preventivos que incluyan un examen electrocardiográfico para detectar la presencia de alguna cardiopatía de manera oportuna.
- Se recomienda evaluar en otras poblaciones de perros domésticos la asociación entre la edad y la alteración en la polaridad del complejo QRS.

XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, C. F., Jekl, V., Hauptman, K., Crha, M., & Kocaturk, M. (2021). A case of a complete atrioventricular canal defect in a ferret. *BMC Veterinary Research*, *17*(1), 45. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02736-2>
- Ali, Y. (2021). *How to care for your large-breed dog*. American Kennel Club. <https://www.akc.org/expert-advice/puppy-information/how-to-care-for-your-large-breed-dog/>
- Almer, J., Elmberg, V., Bränsvik, J., Nordlund, D., Khoshnood, A., Ringborn, M., Carlsson, M., Ekelund, U., & Engblom, H. (2019). Ischemic QRS prolongation as a biomarker of myocardial injury in STEMI patients. *Annals of Noninvasive Electrocardiology: The Official Journal of the International Society for Holter and Noninvasive Electrocardiology, Inc*, *24*(1), e12601. <https://doi.org/10.1111/anec.12601>
- Baisan, R. A., Turcu, C. A., Condurachi, E. I., & Vulpe, V. (2021). Retrospective evaluation of notched and fragmented QRS complex in dogs with naturally occurring myxomatous mitral valve disease. *The Veterinary Quarterly*, *41*(1), 301-307. <https://doi.org/10.1080/01652176.2021.1992803>
- Balogh, M., Koch, F., Siver, L., Kríma, A., & Vörös, K. (2021). Digital phonocardiography of cardiac arrhythmias in dogs—Preliminary experiences. *Acta Veterinaria Hungarica*, *69*(2), 116-124. <https://doi.org/10.1556/004.2021.00024>
- Barnhill, J. E., Wikswo, J. P., Dawson, A. K., Gundersen, S., Robertson, R. M., Robertson, D., Virmani, R., & Smith, R. F. (1985). The QRS complex during transient myocardial ischemia: Studies in patients with variant angina pectoris and in a canine preparation. *Circulation*, *71*(5), 901-911. <https://doi.org/10.1161/01.cir.71.5.901>

- Batista, P. R. (2016). *Aplicabilidad de la ultrasonografía Doppler y electrocardiografía en la evaluación de parámetros cardiovasculares en condiciones fisiológicas y patológicas uterinas en los caninos domésticos* [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. <https://doi.org/10.35537/10915/53082>
- Batista, P. R., Gobello, C., Arizmendi, A., Tórtora, M., Arias, D. O., & Blanco, P. G. (2017). Echocardiographic and electrocardiographic parameters during the normal postpartum period in toy breeds of dogs. *Veterinary Journal (London, England: 1997)*, 229, 31-36. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2017.10.013>
- Battaia, S., Perego, M., & Santilli, R. (2021). Radiofrequency catheter ablation of cranial vena cava flutter in four dogs. *Journal of Veterinary Cardiology: The Official Journal of the European Society of Veterinary Cardiology*, 36, 123-130. <https://doi.org/10.1016/j.jvc.2021.05.007>
- Bernadic, M., Hubka, P., Slavkovský, P., Petrášová, H., Holzerová, J., Maasová, D., Zlatos Zlatos, L., Mladosiévicová, B., & Hulín, I. (2005). High resolution electrocardiography in healthy dogs: Time domain parameters and comparison of the non-stationary (Wigner distribution) versus standard stationary frequency domain analysis methods. *Physiological Research*, 54(5), 477-484.
- Bini, M., Vezzosi, T., Fernández Del Palacio, M. J., Talavera, J., Patata, V., Marchesotti, F., & Domenech, O. (2022). Clinical and Electrocardiographic Findings for Predicting the Severity of Pulmonary Valve Stenosis in Dogs. *Veterinary Sciences*, 9(2), 61. <https://doi.org/10.3390/vetsci9020061>
- Bonelli, F., Vezzosi, T., Meylan, M., Nocera, I., Ferrulli, V., Buralli, C., Meucci, V., & Tognetti, R. (2019). Comparison of smartphone-based and standard base-apex electrocardiography

- in healthy dairy cows. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33(2), 981-986.
<https://doi.org/10.1111/jvim.15396>
- Brložnik, M., Likar, Š., Krvavica, A., Avbelj, V., & Domanjko Petrič, A. (2019). Wireless body sensor for electrocardiographic monitoring in dogs and cats. *The Journal of Small Animal Practice*, 60(4), 223-230. <https://doi.org/10.1111/jsap.12963>
- Brugada-Terradellas, C., Hellemans, A., Brugada, P., & Smets, P. (2021). Sudden cardiac death: A comparative review of humans, dogs and cats. *The Veterinary Journal*, 274(1), 105696. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2021.105696>
- Calderón O, K., Dávila F, R., & Gavidia C, C. (2014). Casuística de enfermedades cardíacas en caninos de la clínica de animales menores de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, durante el periodo 2007-2009. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 25(3), 399-405.
- Calvert, C. A. (1998). High-resolution electrocardiography. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 28(6), 1429-1447. [https://doi.org/10.1016/s0195-5616\(98\)50130-1](https://doi.org/10.1016/s0195-5616(98)50130-1)
- Chávez González, E. (2018). Despolarización (complejo QRS) o repolarización ventricular (intervalo QT): ¿quién aporta más al diagnóstico y pronóstico en diferentes escenarios clínicos? *CorSalud*, 10(1), 1-3.
- Clapés Delgado, L., & Laborda García, A. (2018). *Patologías congénitas más frecuentes de corazón y grandes vasos derivadas de errores embriológicos. Fisiopatología y comparación de prevalencias en pequeños animales y humanos*. (Trabajo de fin de grado N.º 1; pp. 1-28). Facultad de veterinaria, Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/76716#>

- DeProspero, D. J., & Adin, D. B. (2020). Visual representations of canine cardiac arrhythmias with Lorenz (Poincaré) plots. *American Journal of Veterinary Research*, *81*(9), 720-731. <https://doi.org/10.2460/ajvr.81.9.720>
- dos Santos Kreischer, L. H., dos Santos Filho, M., & Butturini Carvalho, E. (2020). Estudo retrospectivo do eletrocardiograma de cães e gatos idosos atendidos em uma clínica veterinária do Rio de Janeiro. *Research, Society and Development*, *9*(9), Art. 9. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7992>
- Dutra Silveira, S., Gheller, B. G., & Ferreira Meirelles, A. C. (2018). Preoperative electrocardiographic study of dogs at the veterinary hospital of Pontifícia Universidade Católica do Paraná. *Ciência Animal Brasileira*, *19*(1), 1-12. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v19e-49000>
- Ferasin, L., Amodio, A., & Murray, J. K. (2006). Validation of 2 techniques for electrocardiographic recording in dogs and cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, *20*(4), 873-876. [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2006\)20\[873:votfer\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2006)20[873:votfer]2.0.co;2)
- Figueiredo, V. C., Pereira, C. S., Muzzi, R. A. L., Borges, J. C., Muzzi, L. A. L., Oberlender, G., Oliveira, M. M. de, Abreu, C. B. de, Universidade Federal de Lavras, Brazil, & Universidade Federal da Fronteira Sul, Brazil. (2016). Importância da eletrocardiografia como um exame pré-cirúrgico em cães. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, *36*(11), 1091-1094. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2016001100006>
- Floyd, J. S., Maynard, C., Weston, P., Johanson, P., Jennings, R. B., & Wagner, G. S. (2009). Effects of ischemic preconditioning and arterial collateral flow on ST-segment elevation and QRS complex prolongation in a canine model of acute coronary occlusion. *Journal of Electrocardiology*, *42*(1), 19-26. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2008.09.006>

- Gelzer, A. R., Kraus, M. S., & Rishniw, M. (2015). Evaluation of in-hospital electrocardiography versus 24-hour Holter for rate control in dogs with atrial fibrillation. *The Journal of Small Animal Practice*, *56*(7), 456-462. <https://doi.org/10.1111/jsap.12363>
- Harneet, K., Racdeep, S., & Rajesh, A. (2021). Electrocardiographic changes in obese dogs. *Indian J. Vet. Med.*, *41*(1), 53-57.
- Hoque, M., Saxena, A. C., Reetu, Gugjoo, M. B., & Bodh, D. (2019). Cardiac diseases in dogs. *Indian Journal of Animal Health*, *58*(01), 01. <https://doi.org/10.36062/ijah.58.1.2019.01-20>
- Ji, Y., Varkevisser, R., Opacic, D., Bossu, A., Kuiper, M., Beekman, J. D. M., Yang, S., Khan, A. P., Dobrev, D., Voigt, N., Wang, M. Z., Verheule, S., Vos, M. A., & van der Heyden, M. A. G. (2017). The inward rectifier current inhibitor PA-6 terminates atrial fibrillation and does not cause ventricular arrhythmias in goat and dog models. *British Journal of Pharmacology*, *174*(15), 2576-2590. <https://doi.org/10.1111/bph.13869>
- Keene, B. W., Atkins, C. E., Bonagura, J. D., Fox, P. R., Häggström, J., Fuentes, V. L., Oyama, M. A., Rush, J. E., Stepien, R., & Uechi, M. (2019). ACVIM consensus guidelines for the diagnosis and treatment of myxomatous mitral valve disease in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, *33*(3), 1127-1140. <https://doi.org/10.1111/jvim.15488>
- Khouzam, R. N., & Soufi, M. K. (2013). Clues to a misleading ECG. *JAAPA*, *26*(6), 1-10. <https://doi.org/10.1097/01.JAA.0000430352.34929.c6>
- León Rocha, J., & Aguirre Campos, M. L. (2017). *Seguro para mascotas en Lima metropolitana Lima, Perú* [Tesis de Maestria, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/622763>
- Lerdweeraphon, W., Thanwongsa, S., Youyod, S., Imsopa, S., & Kenchaiwong, W. (2020). The

- effects of breed, age, sex, and body weight on electrocardiographic parameters in military working dogs. *Veterinary World*, 13(5), 1001-1004. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.1001-1004>
- Mattson, A. R., Mattson, E., Mesich, M.-L., Yang, Z., & Iaizzo, P. A. (2019). Electrical parameters for physiological His-Purkinje pacing vary by implant location in an ex vivo canine model. *Heart Rhythm*, 16(3), 443-450. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2018.09.009>
- Michałek, M., Frydrychowski, P., Adamowicz, J., Sławuta, A., Paślawska, U., & Noszczyk-Nowak, A. (2018). Use of aVR and Jastrzębski Algorithms in the Classification of Wide Complex Tachycardia in Dogs—A Preliminary Study. *Journal of Veterinary Research*, 62(3), 365-369. <https://doi.org/10.2478/jvetres-2018-0052>
- Mishra, M., Purohit, S., & Pandey, R. P. (2020). Electrocardiographic Evaluation of Cardiac Rhythm: A Comparative Study of Apparently Healthy German Shepherd Dogs Versus Dogs with Cardiac Affections. *Indian Journal of Animal Research*, B(4148), 1-7. <https://doi.org/10.18805/ijar.B-4148>
- Montoya Alonso, J. A., & Ynaraja Ramírez, E. (2007). *Manual práctico de electrocardiografía en pequeños animales* (1.^a ed.). Massom.
- Oliveira, G. D. de, Faria, V. P. de, & Oliveira, L. R. I. de. (2019). Descrição morfométrica da anatomia cardíaca canina e humana: Proximidades e distanciamentos. *PUBVET*, 13(6), 127.
- Petrie, J.-P. (2005). Practical application of holter monitoring in dogs and cats. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 20(3), 173-181. <https://doi.org/10.1053/j.ctsap.2005.05.006>
- Rishniw, M., Caivano, D., Dickson, D., Vatne, L., Harris, J., & Matos, J. N. (2019). Two-dimensional echocardiographic left-atrial-to-aortic ratio in healthy adult dogs: A

- reexamination of reference intervals. *Journal of Veterinary Cardiology: The Official Journal of the European Society of Veterinary Cardiology*, 26, 29-38.
<https://doi.org/10.1016/j.jvc.2019.11.001>
- Sahoo, K. K., Gupta, D. K., Mourya, A., Shahi, A., Das, G., Pathak, S., Kumar, S., Sawhney, A., & Ahirwar, M. K. (2021). Electrocardiographic interpretations of cardiac disorders in dogs. *Indian Journal of Animal Research*, 55(12), 1476-1478. <https://doi.org/10.18805/IJAR.B-4551>
- Sahoo, K. K., Gupta, D., Tiwari, A., Rai, S., Sawhney, A., Sharma, P., Sahu, S., Dwivedi, P. K., Choudhary, G. P., Singh, M., & Bhatt, S. (2022). Morphological variation of electrocardiogram: A boon in diagnosis of canine cardiac disorders. *The Pharma Innovation Journal*, 11(1199-1202), 4.
- Saito, D., Ueeda, M., Yamada, N., Hina, K., Watanabe, H., Mima, T., Yoshida, H., Haraoka, S., & Tsuji, T. (1988). The QRS complex of the standard 12-lead electrocardiogram in septal myocardial infarction. *Japanese Circulation Journal*, 52(11), 1268-1276.
<https://doi.org/10.1253/jcj.52.1268>
- Sanders, R. A., Chapel, E., Garcia-Pereira, F. L., & Venet, K. E. (2015). Utility of transesophageal electrocardiography to guide optimal placement of a transesophageal pacing catheter in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 42(1), 99-102.
<https://doi.org/10.1111/vaa.12164>
- Santilli, R. A., Porteiro Vázquez, D. M., Gerou-Ferriani, M., Lombardo, S. F., & Perego, M. (2019). Development and assessment of a novel precordial lead system for accurate detection of right atrial and ventricular depolarization in dogs with various thoracic conformations. *American Journal of Veterinary Research*, 80(4), 358-368.

<https://doi.org/10.2460/ajvr.80.4.358>

Smith, F., Tilley, L., Oyama, M., & Sleeper, M. (2015). *Manual of Canine and Feline Cardiology* (5.^a ed.). Elsevier. <https://www.elsevier.com/books/manual-of-canine-and-feline-cardiology/smith/978-0-323-18802-9>

Varshney, J. P. (2020a). Abnormal wave forms, segments, and intervals in electrocardiogram. En *Electrocardiography in Veterinary Medicine* (1.^a ed., Vol. 1, pp. 69-77). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-3699-1_6

Varshney, J. P. (2020b). Electrocardiography: Its uses and limitations. En *Electrocardiography in Veterinary Medicine* (pp. 25-40). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-3699-1_2

Vezzosi, T., Buralli, C., Marchesotti, F., Porporato, F., Tognetti, R., Zini, E., & Domenech, O. (2016). Diagnostic accuracy of a smartphone electrocardiograph in dogs: Comparison with standard 6-lead electrocardiography. *Veterinary Journal (London, England: 1997)*, 216, 33-37. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.06.013>

Vila, B. C. P., Camacho, A. A., & Sousa, M. G. (2021). T-wave peak-end interval and ratio of T-wave peak-end and QT intervals: Novel arrhythmogenic and survival markers for dogs with myxomatous mitral valve disease. *Journal of Veterinary Cardiology: The Official Journal of the European Society of Veterinary Cardiology*, 35, 25-41. <https://doi.org/10.1016/j.jvc.2021.02.004>

Weston, P., Johanson, P., Schwartz, L. M., Maynard, C., Jennings, R. B., & Wagner, G. S. (2007). The value of both ST-segment and QRS complex changes during acute coronary occlusion for prediction of reperfusion-induced myocardial salvage in a canine model. *Journal of Electrocardiology*, 40(1), 18-25. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2006.09.001>

Winter, R. L., & Bates, R. M. (2018). Retrospective evaluation of notched QRS complexes in

dogs: 85 cases. *Journal of Veterinary Cardiology: The Official Journal of the European Society of Veterinary Cardiology*, 20(1), 13-19. <https://doi.org/10.1016/j.jvc.2017.10.007>

Ynaraja Ramírez, E., & Montoya Alonso, J. A. (2012). *Manual de electrocardiografía clínica canina* (2.^a ed.). SERVET.

XIV. ANEXOS**ANEXO 1. Autorización para el uso de base de datos****UBVet****AUTORIZACION PARA EL USO DE BASE DE DATOS**

Yo, **URSULA BEZOLD ARNILLAS**, identificada con DNI No 09876570, con No. de colegiatura del Colegio Médico Veterinario 3387, por intermedio de la presente **AUTORIZO** al Sr. **CHRISTOPHER ORLANDO JARAMILLO CHRISTIANSEN CHU**, a fin de que **UTILICE MI BASE DE DATOS** que tengo en mi Centro de Diagnóstico Cardiológico UBVet, para la realización de su TESIS, a presentarla en la Universidad Ricardo Palma.

Lima, 02 de Marzo del 2022



URSULA L. BEZOLD ARNILLAS
DNI 09876570
CMVP 3387

ANEXO 2. Ficha de recolección de datos

Edad: () 2 años () 2-9 años () > 9 años

Sexo: () Macho () Hembra

Tamaño de la raza: () Pequeño (< 20Kg) () Grande (\geq 20 Kg)

Obesidad: () Sí () No

Duración de la onda QRS

() Sin alteraciones de la duración

() Alteración en la duración

Parámetros a tener en cuenta:

Valores máximos para raza grande: 0,06 segundos

Valores máximos para raza pequeña: 0,05 segundos

Amplitud de la onda QRS

() Sin alteraciones de la amplitud

() Alteración en la amplitud

Parámetros a tener en cuenta:

Valores máximos para raza grande: 3,0 mV

Valores máximos para raza pequeña: 2,5 mV

Polaridad de la onda QRS: () Positiva () Negativa

Morfología de la onda QRS: () Normal () Anormal

Parámetros a tener en cuenta:

Variaciones normales: qRs, Rs, qR y R

Variaciones anormales: QR, QS, QrS, rS, qRS, qrS, RS, rSr', RSr', RR', RsR', rSR',

o rS'Rs'