

Base de datos de medidas electrocardiográficas para caninos residentes en la ciudad de Bogotá

Mauricio Ortega Tamayo* / Edwin Andrés Cerquera **/
Rafael Gutiérrez Salamanca ***

RESUMEN

El siguiente trabajo presenta la base de datos Vetuan I, que contiene las medidas electrocardiográficas de 100 pacientes caninos sin anomalías cardíacas examinados en la Clínica Veterinaria Veteriland de la ciudad de Bogotá, y atendidos por personal de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Antonio Nariño, Bogotá. Las medidas que se incluyen dentro de la base de datos, comprenden la duración y amplitud de las ondas que componen un ciclo cardíaco en cada uno de los registros electrocardiográficos de los pacientes examinados, utilizando como referencia las tres derivaciones bipolares, así como, las medidas de los ejes cardíacos. El propósito principal del trabajo es actualizar los datos de soporte al diagnóstico que se han venido utilizando a partir de la tabla de referencia implementada en los años 60 en Estados Unidos. Dentro de resultados se puede apreciar que las medidas que hacen parte de la base de datos Vetuan I, difieren del rango de medidas que se han venido tomando como referencia a partir de la tabla desarrollada en los años 60, por lo que se deduce que la dinámica cardíaca de los caninos depende fuertemente de los factores ambientales en que viven, específicamente la altura sobre el nivel del mar.

Palabras clave: medidas electrocardiográficas, base de datos, electrocardiograma.

DATA BASE OF ELECTROCARDIOGRAPHIC MEASURES FOR CANINES AT BOGOTÁ CITY

ABSTRACT

It is presented the data base VETUAN I which contain electrocardiographic measures from 100 canine patients without any cardiac abnormalities examined in the Veterinary Clinic Veteriland at Bogotá, Colombia with professionals from the Veterinary Faculty of Antonio Nariño University. Measures taken were: waves duration and amplitude of cardiac cycles including three bipolar derivations and cardiac axis. The principal objective of this work is to present an actualization that has been used since 1960 when United States made it for the first time. Results showed great variations in the cardiac parameters, so it can be concluded that cardiac dynamics depends strongly of environmental factors specially the altitude over sea level.

Key Words: electrocardiographic measures, data base, electrocardiogram.

* Médico Veterinario Universidad de La Salle, Esp. en Docencia Universitaria. Profesor Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de La Salle. Correo electrónico: mauricioot@yahoo.com

** Facultad de Ingeniería Electrónica y Biomédica.

*** Físico PhD en Física Cuántica. Grupo de Sistemas Complejos Universidad Antonio Nariño, Bogotá.

Fecha de recepción: octubre 4 de 2006.

Fecha de aprobación: noviembre 14 de 2006.

INTRODUCCIÓN

La electrocardiografía en caninos permite a los médicos veterinarios acceder a una herramienta de diagnóstico del corazón útil en un 99,9% para detectar arritmias cardíacas. No obstante, se sabe que tiene un 60 a 70% de efectividad para detectar cardiomegalias (Belerenian, 2001) por lo cual, es necesario recurrir a otras pruebas diagnósticas complementarias como la radiología, la ecocardiografía, la angiografía y el doppler, para llegar al diagnóstico final. Al igual que en la electrocardiografía en humanos, la electrocardiografía canina se interpreta mediante mediciones de amplitud y duración de las diferentes ondas y segmentos del ciclo cardíaco, así como del eje eléctrico promedio, cuyas interpretaciones en conjunto pueden inferir en probables aumentos de tamaño en las cámaras del corazón, teniendo en cuenta que también son importantes los diagnósticos inferidos de las imágenes diagnósticas, tales como radiografía y ecocardiografía, para descartar posibles aumentos en los tamaños de las cámaras del corazón (Belerenian, 2001). De esta manera, la utilización en conjunto de la electrocardiografía con la ecocardiografía, permiten obtener mayor precisión en el diagnóstico, sin dejar de lado el examen físico, que sigue siendo el método de valoración clínica más importante.

La tabla de medidas electrocardiográficas para caninos utilizada actualmente en la práctica clínica no se ha modificado desde los primeros reportes en 1970 (Ettinger, 1998) hasta la fecha, haciéndola muy ambigua para los clínicos especialistas, puesto que sus valores son demasiado inespecíficos. Por ejemplo, esta tabla describe algunas medidas para razas grandes y razas pequeñas por separado, pero no define bien a qué se refiere con razas grandes y razas pequeñas, además, los rangos de referencia son muy amplios, y no se conoce la metodología ni las medidas utilizadas para obtener los valores reportados.

Kirk Robert (1998) menciona con respecto a esta tabla de referencia que las determinaciones elec-

trocardiográficas normales y anormales se solapan, y que los criterios de normalidad son únicamente orientativos para el clínico especialista, agrega también la posibilidad de precisar el término de normalidad en el electrocardiograma canino, conforme se vaya disponiendo de más datos estadísticos de los electrocardiogramas correspondientes a diferentes razas, conformación, edad y sexo.

Adicionalmente, los valores de la tabla de referencia en mención fueron obtenidos sin haber realizado a los caninos examinados otros exámenes previos, como ecocardiografía y radiología, para descartar cardiopatías existentes diferentes a las que se pudieran descartar con el electrocardiograma. Por lo tanto, se puede presumir que dentro de la población de caninos examinados para construir la tabla de referencia, hubo un porcentaje de perros con deficiencias cardíacas no detectadas por electrocardiografía, e incluidos en la base de datos y que pudieron alterar los rangos electrocardiográficos establecidos en la tabla, o que fue construida por experiencia y consenso entre algunos veterinarios sin que sea el resultado de un trabajo metódico.

Por lo tanto, se hace necesario construir una base de datos que incluya medidas de duración y amplitud de las ondas, segmentos e intervalos que componen el electrocardiograma canino en sus respectivos ciclos cardíacos, y que disponga de la debida documentación acerca del trabajo metodológico por el cual se obtiene, buscando de esta manera replantear la organización de la información de estándares cardíacos en caninos, para una definición más precisa del término normal de acuerdo a los parámetros electrocardiográficos, especialmente para la ciudad de Bogotá. Además, la base de datos propuesta debe tener medidas basadas en el examen de ecocardiografía, para verificar la ausencia de deficiencias cardíacas en los caninos examinados.

MATERIALES Y MÉTODOS

El procedimiento requiere la evaluación cardiaca de los caninos examinados para comprobar la normalidad en el funcionamiento de su corazón mediante un procedimiento de ecocardiografía, a los cuales se les toma sus registros electrocardiográficos para luego realizar las mediciones de duración y amplitud de las ondas de interés correspondientes a los ciclos cardíacos. Con estas medidas se construye la base de datos VETUAN I.

SELECCIÓN DE LOS PACIENTES

En primera instancia se debe determinar la naturaleza de la población de caninos examinada, para lo cual se seleccionan no menos de 100 caninos de diferentes razas (ver Tablas 1 y 2), con características clínicas heterogéneas y que no presenten deficiencias cardíacas, lo cual se verifica mediante un examen ecocardiográfico. Este procedimiento se realizó en las instalaciones de la Clínica Veterinaria Veteriland de la ciudad de Bogotá. Si se encuentra algún paciente que no cumpla con los requerimientos de normalidad, se retira del estudio. Dentro de los datos de reseña de cada canino examinado se incluyen la historia clínica, el nombre del paciente, raza, edad, peso, sexo y fecha del examen. La ecocardiografía se realizó a través de la ventana paraesternal derecha utilizando un ecógrafo Falco, marca Pie Medical, con software para cardiología. Se realizaron cortes en eje corto y largo, en modo B y M, para el análisis mecánico y funcional del corazón y para la obtención de los valores respectivos para el ventrículo izquierdo, así como los valores de la fracción de acortamiento y eyección del mismo.

TABLA 1: RESEÑA DE LOS PACIENTES. LA CANTIDAD ENTRE PARÉNTESIS ES EL NÚMERO DE PACIENTES PARA ESA CARACTERÍSTICA.

Por sexo	Por peso	Por edad
Machos (46)	2-10 Kg (33)	1-5 años (53)
Hembras (54)	11-20 Kg (17)	6-10 años (37)
	21-30 Kg (25)	>11 años (10)
	31 Kg o más (25)	

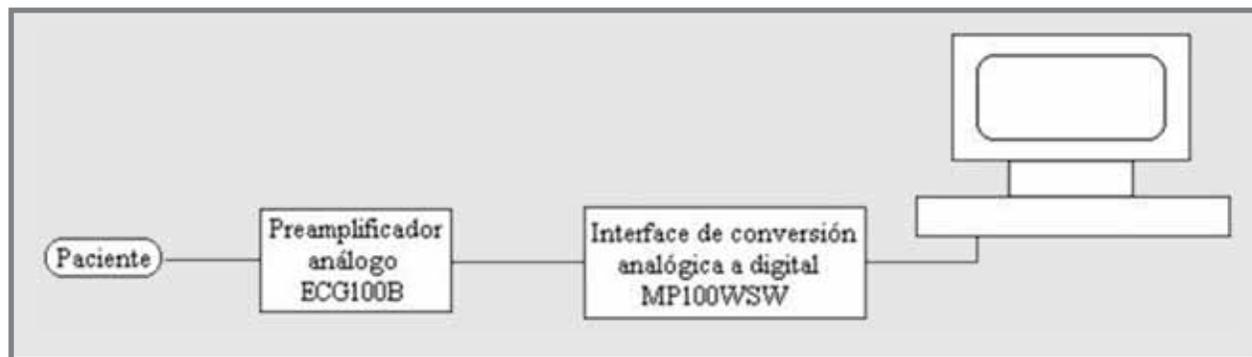
TABLA 2: DISTRIBUCIÓN DE LAS RAZAS DE LOS PACIENTES.

Labrador (16)	Sharpei (6)	Pitbull (1)
French Poodle (14)	Afgano (2)	West Highland T. (1)
Schnauzer (7)	Jack Roussel (2)	Chow chow (2)
Beagle (5)	Dálmata (1)	Pug (1)
Bulldog I. (5)	Akita (2)	Golden R. (5)
Pinscher (4)	Maltés (1)	Pastor Alemán (2)
Basset H. (3)	Yoekshire (1)	Dogo Alemán (1)
Weimaraner (3)	Bóxer (3)	Rottweiler (1)
Bemés (1)	Criollo (2)	Cruce (1)
Scottish T. (3)	Criollo (1)	Pointer A. (1)

ADQUISICIÓN DE LOS REGISTROS ELECTROCARDIOGRÁFICOS

Los electrocardiogramas digitalizados se obtienen utilizando un equipo de adquisición de señales fisiológicas marca Biopac Systems (Ettinger, 1998) perteneciente a la Universidad Antonio Nariño, el cual se instala dentro del consultorio de la Clínica Veterinaria Veteriland destinado para este trabajo. Cada registro se adquiere durante un tiempo de 30 segundos, configurando los electrodos para adquirir las tres derivaciones bipolares, DI, DII y DIII, en forma consecutiva, no simultánea. Todo el sistema de adquisición de los electrocardiogramas está conformado por los siguientes componentes (Figura 1):

FIGURA 1: ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE ADQUISICIÓN DE ELECTROCARDIOGRAMAS.



- ◆ Computador con el programa especializado para investigación AcqKnowledge 3.2.3, el cual facilita el análisis, visualización y procesamiento de los registros electrocardiográficos.
- ◆ Módulo de adquisición ECG100B: recibe los potenciales cardíacos que provienen de los electrodos ubicados en la superficie del paciente, para luego ser enviada en forma analógica, amplificada y filtrada, a un módulo de digitalización. En este punto, el ancho de banda (espectro de componentes de frecuencia) de cada electrocardiograma puede ser controlado, y para estas medidas se limita a valores entre 1 y 35 Hz. Este filtro permite reducir la contaminación de los datos con señales de baja frecuencia y ruido de alta frecuencia que no hacen parte de la información electrocardiográfica. Es válido limitar el ancho de banda de las señales a este rango debido al estado de normalidad de los pacientes examinados y el reposo en el que se encuentran en el instante de la adquisición, considerando que la información de la actividad cardiaca se encuentra entre 1 y 40 Hz (Tompkins, 1995).
- ◆ Interfase MP100WSW: desempeña funciones de tarjeta de digitalización de la señal, de tal manera que pueda ser interpretada por el computador. En este sentido, el computador debe recibir la se-

ñal en forma discreta y no continua, para lo cual cuantifica a sistema binario muestras obtenidas en instantes de tiempo determinados por una tasa o frecuencia de muestreo, que en este caso corresponde a 200 muestras por segundo.

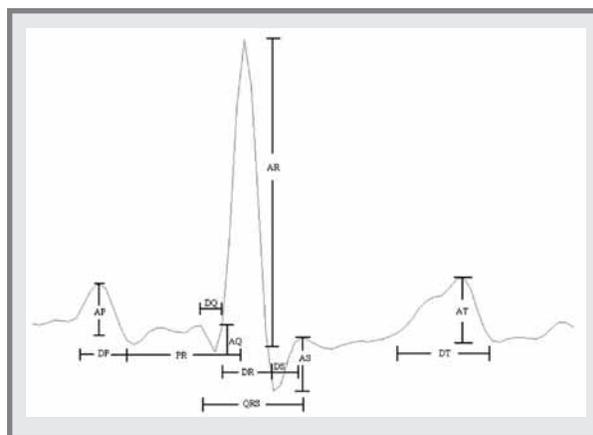
ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS

Al adquirir las señales electrocardiográficas para cada una de las derivaciones bipolares, se selecciona un ciclo cardíaco, que a juicio del clínico especialista que realiza el examen, es el más representativo del electrocardiograma, por tener bien definidas las morfologías de las ondas de interés. Al ciclo cardíaco seleccionado se le miden las duraciones y amplitudes de los datos indicados en la Tabla 3 y la Figura 2, lo cual se lleva a cabo mediante las ayudas que para tal fin tiene el programa AcqKnowledge 3.2.3. En este procedimiento, el programa permite seleccionar de forma manual el segmento del ciclo cardíaco al que se le quiere medir su duración y amplitud, generando el valor de la medida correspondiente. El programa también permite almacenar los electrocardiogramas digitalizados en formato .acq, el cual es una extensión propia del programa del equipo de adquisición de señales fisiológicas utilizado, aunque también es posible almacenarlos en formato de texto para su posterior análisis en otros ambientes computacionales o lenguajes de programación.

TABLA 3: NOTACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS MEDIDAS EN CADA UNA DE LAS DERIVACIONES BIPOLARES DE LAS SEÑALES ELECTROCARDIOGRÁFICAS.

Notación	Significado
AP	Amplitud onda P (mV)
DP	Duración onda P (s)
PR	Duración de la onda Q (s)
DQ	31 Kg o más (25)
AQ	Amplitud de la onda Q (mV)
DR	Duración onda R (s)
ARprima	Amplitud de onda R si existe (mV)
DRprima	Duración de onda R si existe (s)
AR	Amplitud onda R (mV)
DS	Duración onda S (s)
AS	Amplitud onda S (mV)
QRS	Duración complejo QRS (s)
AT	Amplitud onda T (mV)
DT	Duración onda T (s)
Morfología onda P y T	0-positivo, 1-negativo, 2-bifásico

FIGURA 2: MEDIDAS INCLUIDAS EN LA NUEVA TABLA DE REFERENCIA



De esta manera, la base de datos comienza a conformarse por las señales de electrocardiografía con sus respectivas medidas, representadas en la duración y la amplitud de las ondas y segmentos de interés, así como de los datos que se obtienen en el examen de ecocardiografía para cada paciente.

La organización de los datos de reseña, los valores de las medidas de las señales electrocardiográficas, los ejes cardíacos, y las medidas del examen de ecocardiografía, se organizan en un archivo de Microsoft Acces, generando seis tablas con un dato común para todas, que corresponde al número de historia clínica. Cada columna es una característica, y las filas representan los pacientes examinados (Figura 3).

FIGURA 3: VISTA DE PRESENTACIÓN DE LA BASE DE DATOS EN MICROSOFT ACCESS



COMPARACIÓN DE DATOS

El trabajo incluye la comparación de las medidas obtenidas para la base de datos VETUAN I con las que se encuentran en la tabla de referencia que ha sido utilizada tradicionalmente. Sin embargo, es difícil realizar una comparación exacta, debido a que en la tabla de referencia convencional, aparecen medidas de duración y amplitud en las ondas del ciclo cardíaco haciendo referencia a razas pequeñas y razas grandes, sin especificar los datos exactos de esta separación en cuanto al peso o masa corpórea de los caninos (Tablas 4 y 5). En la construcción de la base de datos VETUAN I, se realiza una separación de la población analizada por sexo y peso, en cuyo caso se distribuyen en grupos de la siguiente manera: <10kg, 10-19,9kg, 20-29,9kg, 30-39,9kg, 40-49,9kg y >50kg; tanto para caninos machos y hembras en las tres derivaciones bipolares.

TABLA 4: VALORES DE DURACIÓN PARA LAS ONDAS ELECTROCARDIOGRÁFICAS INDICADOS EN LA TABLA DE REFERENCIA CONVENCIONAL.

P	Máximo 0.04 s
PR	0,06 a 0,13 s
QRS	Máximo 0,06 s en razas grandes
	Máximo 0,05 s en razas pequeñas

TABLA 5: VALORES DE AMPLITUD PARA LAS ONDAS ELECTROCARDIOGRÁFICAS INDICADOS EN LA TABLA DE REFERENCIA CONVENCIONAL.

P	Máximo 0.4 mV
R	Máximo 3.0 mV en razas grandes
	Máximo 2,5 mV en razas pequeñas
T	No superior a un cuarto de amplitud de la onda R

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El siguiente trabajo ha permitido obtener la base de datos de medidas electrocardiográficas VETUAN I

para pacientes caninos residentes en la ciudad de Bogotá, organizada en formato de Microsoft Access y cuya finalidad es servir como apoyo al diagnóstico cardíaco por parte de médicos veterinarios. Esta base de datos incluye un documento en Microsoft Excel que contiene los datos organizados a manera de una nueva tabla de referencia. La Figura 4 muestra uno de los cuadros contenidos en este documento para la derivación DII, en los caninos machos examinados en este trabajo. Cada tabla que se observa en la Figura 4 presenta los datos de promedio (media ± desviación estándar), máximos y mínimos de las medidas indicadas en la Tabla 3. Los datos están divididos según el peso de los caninos examinados, distribuidos en grupos de <10Kg, 10-19,9Kg, 20-29,9Kg, 30-39,9Kg, 40-49,9Kg y >50Kg. Por razones de espacio, no se presentan todos los cuadros disponibles. Sin embargo, la base de datos VETUAN I, junto con sus señales electrocardiográficas, puede ser solicitada a los autores para fines investigativos.

FIGURA 4: ORGANIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS VETUAN I PARA LOS CANINOS MACHOS EN DERIVACIÓN DII.

< 10 Kg (13 pacientes)				10-19.9 Kg (5 pacientes)				20-29.9 Kg (10 pacientes)			
	Promedio	Máximo	Mínimo		Promedio	Máximo	Mínimo		Promedio	Máximo	Mínimo
AP	0,373 ± 0,172	0,641	0,148	AP	0,462 ± 0,090	0,569	0,35	AP	0,404 ± 0,231	0,755	0,044
DP	0,035 ± 0,011	0,05	0,02	DP	0,044 ± 0,019	0,06	0,025	DP	0,043 ± 0,012	0,065	0,03
PR	0,060 ± 0,021	0,095	0,03	PR	0,061 ± 0,043	0,105	0,015	PR	0,071 ± 0,024	0,105	0,045
AQ	0,231 ± 0,199	0,547	0,045	AQ	0,183 ± 0,137	0,326	0,052	AQ	0,264 ± 0,230	0,64	0,057
DQ	0,012 ± 0,003	0,015	0,01	DQ	0,013 ± 0,003	0,015	0,01	DQ	0,018 ± 0,008	0,03	0,01
AR	1,447 ± 1,132	3,993	0,274	AR	1,953 ± 0,139	2,16	1,867	AR	2,207 ± 1,221	5,283	1,11
DR	0,029 ± 0,009	0,045	0,01	DR	0,028 ± 0,005	0,03	0,02	DR	0,034 ± 0,007	0,05	0,025
AS	0,505 ± 0,235	0,903	0,175	AS	0,427 ± 0,474	1,107	0,041	AS	0,589 ± 0,452	1,533	0,162
DS	0,023 ± 0,014	0,05	0,01	DS	0,015 ± 0,008	0,025	0,005	DS	0,023 ± 0,005	0,03	0,02
QRS	0,051 ± 0,018	0,08	0,02	QRS	0,053 ± 0,006	0,06	0,045	QRS	0,061 ± 0,019	0,075	0,02
ST	0,064 ± 0,024	0,115	0,02	ST	0,066 ± 0,021	0,09	0,04	ST	0,071 ± 0,018	0,105	0,045
AT	0,439 ± 0,288	1,012	0,144	AT	0,259 ± 0,146	0,369	0,045	AT	0,479 ± 0,360	1,14	0,073
DT	0,052 ± 0,021	0,1	0,03	DT	0,064 ± 0,019	0,085	0,045	DT	0,059 ± 0,010	0,075	0,05

30-39.9 Kg (15 pacientes)				40-49.9 Kg (3 pacientes)				50 Kg (1 paciente)			
	Promedio	Máximo	Mínimo		Promedio	Máximo	Mínimo		Valor	Máximo	Mínimo
AP	0,426 ± 0,180	0,79	0,173	AP	0,373 ± 0,164	0,489	0,257	AP	0,529	-----	-----
DP	0,047 ± 0,010	0,07	0,03	DP	0,055 ± 0,007	0,06	0,05	DP	0,06	-----	-----
PR	0,064 ± 0,026	0,115	0,015	PR	0,043 ± 0,004	0,045	0,04	PR	0,02	-----	-----
AQ	0,346 ± 0,250	0,892	0,049	AQ	0,316 ± 0,442	0,629	0,004	AQ	0,288	-----	-----
DQ	0,024 ± 0,010	0,05	0,015	DQ	0,020 ± 0,007	0,025	0,015	DQ	0,02	-----	-----
AR	1,725 ± 0,764	3,17	0,493	AR	1,433 ± 0,161	1,547	1,319	AR	0,461	-----	-----
DR	0,031 ± 0,005	0,04	0,02	DR	0,028 ± 0,004	0,03	0,025	DR	0,035	-----	-----
AS	0,367 ± 0,317	1,098	0,029	AS	0,639 ± 0,450	0,957	0,321	AS	0,368	-----	-----
DS	0,018 ± 0,005	0,03	0,01	DS	0,020 ± 0,000	0,02	0,02	DS	0,055	-----	-----
QRS	0,059 ± 0,017	0,075	0,03	QRS	0,068 ± 0,004	0,07	0,065	QRS	0,1	-----	-----
ST	0,065 ± 0,022	0,105	0,02	ST	0,080 ± 0,021	0,095	0,065	ST	0,025	-----	-----
AT	0,501 ± 0,232	0,799	0,05	AT	0,409 ± 0,302	0,622	0,195	AT	0,293	-----	-----
DT	0,055 ± 0,016	0,08	0,02	DT	0,055 ± 0,007	0,06	0,05	DT	0,025	-----	-----

Para fines comparativos, los datos de los valores máximos en las medidas de duración y amplitud de las ondas indicadas en las Tablas 4 y 5, obtenidos

para la base de datos VETUAN I, se muestran en las Tablas 6 y 7.

TABLA 6: VALORES DE DURACIÓN DE LAS ONDAS ELECTROCARDIOGRÁFICAS PARA LA BASE DE DATOS VETUAN I EN DERIVACIÓN DII.

Sexo	Medida	<10 kg	10-19,9 kg	20-29,9 kg	30-39,9 kg	40-49,9 kg	>50 kg
	DP (s)	0,05	0,06	0,065	0,07	0,06	Sin datos
Machos	PR (s)	0,095	0,105	0,105	0,115	0,045	Sin datos
	QRS (s)	0,08	0,06	0,075	0,075	0,07	Sin datos
	DP (s)	0,07	0,06	0,05	0,06	Sin datos	0,065
Hembras	PR (s)	0,115	0,125	0,137	0,095	Sin datos	0,065
	QRS (s)	0,08	0,07	0,075	0,075	Sin datos	0,06

TABLA 7: VALORES DE AMPLITUD DE LAS ONDAS ELECTROCARDIOGRÁFICAS PARA LA BASE DE DATOS VETUAN I EN DERIVACIÓN DII.

Sexo	Medida	<10 kg	10-19,9 kg	20-29,9 kg	30-39,9 kg	40-49,9 kg	>50 kg
	AP (mV)	0,641	0,569	0,755	0,790	0,489	Sin datos
Machos	AR (mV)	3,993	2,160	5,283	3,170	1,547	Sin datos
	AT (mV)	1,012	0,369	1,140	0,799	0,622	Sin datos
	AP (mV)	0,653	0,556	0,588	0,532	Sin datos	0,503
Hembras	AR (mV)	3,643	3,993	4,284	3,559	Sin datos	1,748
	AT (mV)	1,189	0,812	0,731	0,530	Sin datos	0,560

De acuerdo a las Tablas 4 y 6, se observa que en los caninos examinados en este trabajo los valores máximos de duración de las ondas P y el complejo QRS son mayores a los que se reportan en la tabla de referencia convencional. Los datos obtenidos en el examen de ecocardiografía demuestran que los aumentos de amplitud y duración para las ondas P no obedecen a aumentos patológicos en el tamaño de las cámaras. Como se mencionó, el examen de ecocardiografía en este trabajo confirma la normalidad cardíaca de los caninos examinados, así que no se descarta que la altura a la cual se encuentra ubicada la ciudad de Bogotá haga que las paredes atriales de los caninos sean más gruesas.

Así mismo, al comparar los datos de las Tablas 5 y 7, se aprecia que los valores de amplitud de las ondas P en los caninos examinados en este trabajo son ma-

yores a los que se reportan en la tabla de referencia convencional. Lo mismo sucede para los valores de amplitud de la onda R, en cuyo caso sobrepasan el valor de 2,5 mV, indicado para razas pequeñas (Tabla 5) con respecto a los caninos menores de 10Kg examinados en este trabajo.

Como propuestas para seguir explotando la información contenida en la tabla de referencia VETUAN I, se sugiere el planteamiento de experimentos que permitan establecer soluciones a las siguientes preguntas: ¿al realizar exámenes previos como radiografía de tórax y ecocardiografía, se reducirán o ampliarán los rangos de referencia electrocardiográficos?; si se tienen en cuenta variables como edad, raza, sexo, ¿qué grado de cambios significativos se tendrán en los valores de referencia electrocardiográficos?, ¿qué otras variables se pueden tener en cuenta en un ECG

que generen nueva información?, ¿qué otras medidas de apoyo pueden surgir de la utilización conjunta del ECG, ecocardiografía y datos clínicos?.

De igual manera, se propone realizar un trabajo similar para obtener tablas de referencia de caninos en otras regiones del país donde las condiciones climáticas sean diferentes a las de la ciudad de Bogotá.

CONCLUSIONES

La tabla de referencia convencional, desarrollada en Estados Unidos hacia la década de los años 60 no es adecuada como estándar de medidas electrocardiográficas para caninos que viven en la ciudad de

Bogotá o en regiones cuya altura sobre el nivel del mar sea igual o aproximada a 2600 m. Por lo tanto, se abre la posibilidad de que los especialistas en Veterinaria comiencen a utilizar la base de datos VETUAN I como tabla de referencia de diagnóstico electrocardiográfico para pacientes caninos residentes en ambientes bajo las condiciones mencionadas, siendo también una base de datos documentada y con datos más precisos acerca de la forma como se construyó.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a la Clínica Veterinaria Veteriland de la ciudad de Bogotá, por facilitar sus equipos para la adquisición de la información presentada y procesada en este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Belerenian, G.; Mucha, C.; Camacho, J. y Aparecido, A. *Afecciones Cardiovasculares en Pequeños Animales*. Buenos Aires: Inter - Médica, 2001.

Biopac Systems. *AcqKnowledge III for the MP100WSW, Hardware and software reference manual Version 3.2*, 1997.

Ettinger, S. *Tratado de Medicina Veterinaria*. Buenos Aires: Inter - Médica, 1998.

Kira, R. y Bonagura, J. *Terapéutica Veterinaria de pequeños animales* (XI ed.). Interamericana, 1994.

Tompkins, W. *Biomedical Digital Signal Processing*. New Jersey: Prentice Hall, 1995.