

ESTUDIO COMPARATIVO DE AMPLITUD DE ONDAS ELECTROCARDIOGRÁFICAS EN PERROS EN LA ESTACIÓN Y EN DECÚBITO LATERAL DERECHO

Electrocardiographic comparative study in the dog of wave amplitude in standing position and in right lateral recumbency

Baldovino A.^{1*}, Gil A.², Rotunno A.¹

Departamentos de ¹Pequeños Animales y ²Bioestadística, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

*Autor de referencia: Alicia Baldovino, Email: abaldovino@adinet.com.uy

RESUMEN

El registro del trazado electrocardiográfico se dificulta en la posición del decúbito ya que habitualmente el paciente se resiste a la maniobra por stress o compromiso respiratorio. En este ensayo se comparan los valores de amplitud de ondas Q, R y S electrocardiográficos en perros sanos, obtenidos entre el decúbito lateral derecho y la estación de cada individuo consigo mismo. El objetivo fue demostrar que si bien la amplitud de estas ondas puede variar con la posición del paciente, estas no son significativas clínicamente. Se trabajó con una población de 36 perros, sanos, libres de colecciones pericárdicas, de ambos sexos y heterogéneos en cuanto a raza y edad. A cada animal se le realizó un electrocardiograma (derivaciones estándar) en vigilia y en ambas posiciones. El estudio estadístico, por prueba *t de Student* para muestras dependientes, no revela diferencias significativas entre las medidas obtenidas en los electrocardiogramas registrados en ambas posiciones, con un nivel de significancia de 0,05 para una prueba de 2 colas. La ocurrencia de ruido eléctrico no puede impedirse totalmente pero si atenuarse sensiblemente en condiciones basales de menor descarga adrenérgica. Estudios previos han comparado electrocardiogramas de perros clínicamente normales obtenidos en decúbito esternal y decúbito lateral derecho encontrando diferencias de amplitud significativas a los efectos de la investigación. Este trabajo no muestra evidencias que nos permitan determinar que alguno de los parámetros utilizados para informar electrocardiogramas varíe significativamente, de una posición a otra. Evaluando los resultados desde el punto de vista clínico, en ninguno de los casos la interpretación fue diferente, por lo que concluimos que los electrocardiogramas de perros sanos, tomados en la estación son equivalentes a los de la posición decúbito lateral derecho. De esta forma cada clínico podría utilizar la posición más adecuada a la situación de su paciente sin riesgo de perder la repetibilidad de sus resultados.

Palabras clave: perro, electrocardiograma, estación, decúbito lateral.

ABSTRACT

Recording an electrocardiographic trace is made more difficult in a recumbent position by the fact that the patient tends to resist the procedure because of stress or breathing problems. This study compares the values of electrocardiograms parameters obtained from the same subject by using the right recumbency position and the standing position. The aim was to demonstrate that although wave amplitude can vary according to the patient's position, it is not clinically significant. The study was carried out on a total of 36 dogs, healthy, free from pericardiac collections, of both sexes, from a variety of races and ages. Each was subjected to an electrocardiogram (conventional leads) while awake and in both positions. The statistical study, by *Student t* test for dependent samples, does not reveal significant differences between electrocardiograph results obtained in both positions, with a significance level of 0.05 for a *2 tails test*. Electrical noise cannot be completely avoided, but it can be noticeably lowered in base conditions of lesser adrenergic discharge. Sternal recumbent previous studies have compared electrocardiograms from clinically normal dogs obtained in the position and the right lateral recumbency position, showing differences in amplitude which are significant in research terms. The findings of the present study do not allow us to conclude that one of these parameters varies significantly from one position to another. Evaluating the results from the clinical point of view, we observe that in no case was the interpretation different. We conclude from this that electrocardiograms taken in the standing position are equivalent to those taken in the right recumbency position, in normal dogs. Each clinic may thus use the position which best suits the circumstances of its patient, without running the risk of compromising the repeatability of the results.

Key words: dog, electrocardiogram, standing position, lateral recumbency.

INTRODUCCIÓN

El electrocardiograma es la actividad eléctrica cardíaca, recogida en la superficie del organismo. Se trata de una herramienta diagnóstica ampliamente difundida en la medicina veterinaria canina. La literatura específica consultada (Bolton 1975; Cohen 1983; Kittleson y Kienle 1998; Nelson y Couto 1995) recomienda la obtención de su registro, posicionando al paciente en decúbito lateral derecho, sujetando los miembros, sin que entren en contacto entre sí y perpendiculares al eje de la columna. Los electrodos unidos a pinzas cocodrilo y prendidos a la piel son posicionados inmediatamente por debajo de los codos y rodillas, los cuatro a la misma altura del miembro, sin que entren en contacto con el tórax a los efectos que no muevan la línea de base con los movimientos respiratorios de la pared torácica. Esta estandarización permite la repetibilidad del resultado obtenido. El tamaño de las deflexiones está en relación a la distancia entre los electrodos, por lo que en los animales más pequeños, por ejemplo, suelen registrarse deflexiones de mayor ta-

maño. Esta posición del decúbito del paciente estimula su resistencia a la maniobra y cuando presenta disnea, se vuelve intolerable. Ante un desconocido, como es el médico veterinario, o en una situación desconocida, el paciente intenta adoptar la posición de alerta e incorporarse. En el decúbito, los potenciales de acción de grupos musculares de pacientes nerviosos y las vibraciones mecánicas de los movimientos que generan ruidos eléctricos, no pueden ser atenuados por la sujeción como si puede hacerlo la superficie que sustenta los cuatro miembros en la estación. Otra dificultad a tener en cuenta es que, quien sujeta los miembros del paciente interfiere en el trazado ya que los miembros actúan como conductores de los fenómenos eléctricos cardíacos.

El presente estudio partió de la hipótesis que, no existiendo colecciones líquidas en el saco pericárdico que permitan variaciones del eje eléctrico medio por flotación del corazón en el mismo, las variaciones del citado eje no son dependientes de forma significativa de la posición en que se registren (decúbito lateral derecho o en la estación). El objetivo fue de-

mostrar que si bien la amplitud de las ondas puede variar con la posición del paciente, estas no serían significativas desde el punto de vista clínico. La posición propuesta minimizaría los artefactos mencionados, facilitarían la lectura del registro por la obtención de trazados de mejor calidad diagnóstica que no induzcan a errores como podría suceder cuando los artefactos sobre la línea de base puedan interpretarse como una fibrilación atrial. En los pacientes con la función respiratoria comprometida, el riesgo del método diagnóstico está aumentado por la posición del decúbito, sin embargo, en la posición propuesta, la función respiratoria mejora disminuyendo el riesgo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Población de estudio

Se trabajó con una población heterogénea compuesta por 36 perros, sanos, libres electrocardiográficamente de colecciones líquidas pericárdicas (alternancias eléctricas), 19 hembras y 17 machos, de 9 años promedio de edad, entre 2 años y 15 años, y de 10 Kg. de peso promedio, entre 3 Kg y 30 Kg, animales cruzados y de multiplicidad de razas (Cocker Spaniel, Boxer, Pekinés, Labrador Retriever, Setter Irlandés, Caniche, Ovejero Alemán).

Examen electrocardiográfico

A cada integrante de la población se le realizó un electrocardiograma en vigilia, en la estación y a continuación, otro en decúbito lateral derecho. Los electrodos fueron colocados de la forma convencional mencionada anteriormente y permanecieron posicionados en el mismo lugar durante los dos registros obtenidos. Se utilizó un electrocardiógrafo marca FUKUDA Cardisuny 501D, papel de registro termosensible, gel conductor Acuasonic y los electrodos fijados a pinzas cocodrilo fijados en las posiciones convencionales. Se registraron las derivaciones

bipolares DI (derivación uno) DII (derivación dos) y DIII (derivación tres) y las unipolares aumentadas aVR (voltaje derecho aumentado), aVL (voltaje izquierdo aumentado) y aVF (aumentado voltaje, pie). El equipo se calibró 1cm = 1mV a una velocidad del papel de 25 mm/seg. Se comparó el trazado de cada uno de los perros en las dos posiciones descritas consigo mismo.

Análisis estadístico

Dado que cada uno de los perros fue sometido a la realización del electrocardiograma en las dos posiciones con el mismo equipo y técnico podemos definir al diseño como autoapareado, siendo cada individuo su propio control. La hipótesis nula a ser probada es que no hay diferencia significativa entre las medidas obtenidas en los electrocardiogramas realizados en las dos posiciones. Estas hipótesis fueron probadas para cada una de las ondas del electrocardiograma por la Prueba de *t de Student* para muestras dependientes y la hipótesis se rechaza a un nivel de significación de 0,05 para una prueba de dos colas. La prueba aplicada asume que la distribución de las diferencias entre cada par tiene una distribución normal lo cual se puede asumir en función del tamaño de la muestra. Las pruebas de hipótesis fueron realizadas con el programa Stata/SE versión 8.2.(1)

RESULTADOS

Las pruebas de hipótesis con el *t de Student* no fueron significativas (NS) entre las diferentes posiciones, en ninguna de las medidas obtenidas en los electrocardiogramas para las ondas Q, R, y S (cuadro I).

En el cuadro II se observan los valores medios, desvíos estándares, valores mínimos y máximos de cada medida para cada una de las posiciones. Los valores de correlación lineal para cada una de las ondas entre las 2 posiciones (estación y decúbito variaron desde 0,94 para DIII hasta 0,33 aVR, siendo el resto de

Cuadro I. Diferencias entre los valores de las ondas electrocardiográficas en estación con respecto al decúbito de los 36 perros sanos estudiados

| Onda | Media | EE | Li | Ls | t | p |
|------|--------|--------|---------|--------|-------|--------|
| DI | 0,136 | 0,8368 | -0,0340 | 0,3060 | 1,63 | 0,1128 |
| DII | -0,031 | 0,0519 | -0,1360 | 0,0748 | -0,59 | 0,5600 |
| DIII | -0,028 | 0,0320 | -0,0928 | 0,0372 | -0,87 | 0,3916 |
| aVR | 0,181 | 0,1265 | -0,0763 | 0,4374 | 1,43 | 0,1625 |
| aVL | 0,089 | 0,0756 | -0,0645 | 0,2423 | 1,18 | 0,2474 |
| aVF | -0,156 | 0,1084 | -0,3756 | 0,0645 | -1,43 | 0,1602 |

EE=Error Estándar; Li=Límite inferior del Intervalo de confianza del 95%, Ls=Límite superior del Intervalo de confianza del 95%, t=t de Student, p=valor de probabilidad.

Cuadro II. Valores medios y desvíos estándares para cada una de las ondas estudiadas en las dos posiciones

| Onda | Obs | Media | DS | Min | Max |
|-----------------|-----|--------|--------|------|-----|
| Estación | | | | | |
| DI | 36 | 0,700 | 0,6197 | -0,9 | 2,4 |
| DII | 36 | 1,006 | 0,5199 | -0,5 | 1,8 |
| DIII | 36 | 0,353 | 0,5690 | -1,3 | 1,6 |
| aVR | 36 | -0,650 | 0,7580 | -1,8 | 2,1 |
| aVL | 36 | 0,172 | 0,4457 | -1,2 | 1,0 |
| aVF | 36 | 0,642 | 0,6987 | -2,1 | 1,6 |
| Decúbito | | | | | |
| DI | 36 | 0,564 | 0,4812 | -0,6 | 1,3 |
| DII | 36 | 1,036 | 0,5072 | -0,3 | 1,9 |
| DIII | 36 | 0,381 | 0,5726 | -1,3 | 1,5 |
| aVR | 36 | -0,831 | 0,5126 | -1,9 | 0,5 |
| aVL | 36 | 0,083 | 0,5406 | -1,0 | 1,3 |
| aVF | 36 | 0,797 | 0,5051 | -0,7 | 1,8 |

DS=Desvío Estándar; Min=Mínimo; Max=Máximo.

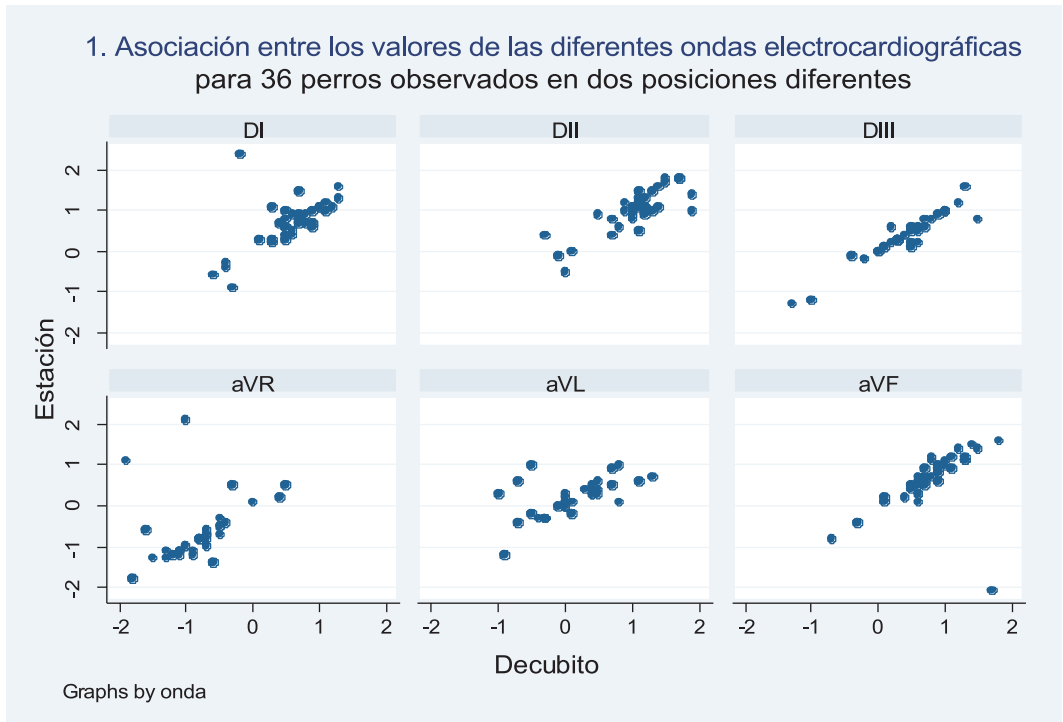


Figura 1

los valores los siguientes: $DI=0,61$; $DII=0,82$; $aVL=0,59$ y $aVF=0,45$. Estos valores pueden ser corroborados al observar las gráficas de la relación observada entre cada una de las ondas electrocardiográficas (Fig. 1).

DISCUSIÓN

Si bien la ocurrencia de ruido eléctrico en el trazado no puede impedirse en su totalidad, en la posición de estación, se logra atenuar sensiblemente permitiendo al paciente sentirse más confiado. Las condiciones sugeridas se asemejan más a su condición basal, de menor descarga adrenérgica y disminución de la taquicardia y de la polipnea. En el presente estudio no pudo analizarse la cantidad de ruido eléctrico por imposibilidad técnica de objetivarlo y así poder-

lo comparar. No obstante y en conocimiento de su falta de validez científica, nuestra impresión es que el mencionado ruido es notoriamente menor con el paciente en la estación abriendo la posibilidad de futuros trabajos que aclaren este punto.

En 2002, Rishniw y col., compararon las mismas seis derivaciones electrocardiográficas en perros clínicamente sanos, en vigilia, en decúbito lateral derecho, izquierdo, y de pie. Este estudio encontró diferencias significativas en las ondas Q, R, S y eje eléctrico medio, entre las dos últimas posiciones, en comparación al decúbito lateral derecho. Más tarde, en 2005, Coleman y col. también establecen diferencias significativas, en un estudio de metodología similar, comparando los parámetros obtenidos en las posiciones de decúbito esternal y sen-

tado, con los resultados dados por la posición de decúbito lateral derecho. Esta variable no se observa en la posición del paciente propuesta en este trabajo ya que el ángulo de 90 grados formado entre el eje de la columna vertebral y los miembros se mantiene inalterado en ambas posiciones, así como tampoco variaron las distancias. Cuando se estudió el efecto de posición corporal de los perros sobre las 6 derivaciones del electrocardiograma (Bolton 1975) observó alteraciones en la amplitud de las ondas dependiendo de la posición de los electrodos respecto al corazón, así como cambios en la posición del eje eléctrico medio que varia la amplitud de las ondas pero no su duración. En nuestro ensayo, si bien observamos algunas diferencias en la amplitud de ondas de acuerdo a la posición del perro, estas variaciones carecen de significado clínico en el perro sano, en cambio, permiten obtener registros de alta calidad diagnóstica. Seguramente, desde el punto de vista de la investigación, estas variaciones sí sean relevantes, como lo concluye el estudio realizado por Rishniw, Porciello, Hollis y Fruganti (2002).

CONCLUSIONES

Este trabajo no muestra evidencias que nos permitan determinar que alguno de los parámetros utilizados para informar electrocardiogramas varíe significativamente, de una posición a otra. Observando e interpretando los resultados de los análisis desde el punto de vista clínico, en ninguno de los casos la evaluación e interpretación fue diferente, por lo que la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones electrocardiográficas en una y otra posición en animales sanos, inducen a pensar que en determinadas situaciones de stress del animal o dificultad respiratoria, podría realizarse el electrocardiograma en la estación, sin que ello conlleve alteraciones en el registro que

puedan confundir un posible diagnóstico y que, en cambio, permitan obtener registros de alta calidad diagnóstica. De esta forma cada clínico podría utilizar la posición más adecuada a la situación de su paciente sin riesgo de perder la repetibilidad de sus resultados.

BIBLIOGRAFÍA

- Bolton G. 1975. Handbook of Canine Electrocardiography. W.B. Saunders company. pp 9 - 15.
- Cohen R. vol.13, number 2, May 1983. The Veterinary Clinics of North America. pp 219 - 222.
- Coleman M., Robson, M. 2004. Evaluation of six-lead electrocardiograms obtained from dogs in a sitting position or sternal recumbency, American Journal of Veterinary Research, February 2005. Vol.66, issue 2, p. 233, 5p.
- Hill J. The significance of foreleg positions in the interpretation of the electrocardiograms and vectorcardiograms from research animals. Am Heart J 1968; 75:518-527.
- Kittleson M. Kienle R. 1998. Small Animal Cardiovascular Medicine. Editorial Interamericana, p. 83.
- Nelson R. Couto G. 1995. Pilares de Medicina Interna en Animales Pequeños. Editorial Interamericana. p. 25
- Rishniw M. *et al.* (2002) Effect of body position on the 6-lead ECG of dogs, Journal of Veterinary Internal Medicine 16(1), p. 69 - 73.
- Stephen Ettinger S. Suter P. 1970. Canine Cardiology W.B. Saunders Company. Pp: 109 - 113.
- Tilley L. Owens J. 1985. Manual of Small Animal Cardiology. Churchill Livingstone Inc. Página 58.