

147
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA**

**VALORES ELECTROCARDIOGRAFICOS EN CABALLOS PURA
SANGRE EN REPOSO Y DESPUES DEL EJERCICIO EN
EL VALLE DE MEXICO**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
CARLOS MIRANDA VIGNON**

**ASESORES: M.V.Z. HECTOR SUMANO LOPEZ
M.V.Z. CARLOS GUZMAN CLARK**

MEXICO, D. F.

1988





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	PAGINA
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
HIPOTESIS	5
OBJETIVO	5
MATERIAL Y METODO.....	5
RESULTADOS	7
DISCUSION	18
BIBLIOGRAFIA	21

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue el de establecer los parámetros electrocardiográficos para la raza Pura Sangre en el Valle de México. Se realizaron electrocardiogramas antes y después de hacer ejercicio a 20 caballos de 2 a 3 años, a 20 caballos de 3 a 6 años y a 20 caballos de más de 6 años. El análisis de dichos electrocardiogramas demostró que si bien sí hay diferencias entre los resultados obtenidos y los mencionados en la literatura, éstas no son estadísticamente significativas. Se realizó un cuadro en el cual se encuentran rangos, medias, desviaciones estándar y varianzas de las variables logradas en los electrocardiogramas obtenidos, como un primer intento de establecer los estándares de dichos parámetros para el Pura Sangre en el Valle de México.

I N T R O D U C C I O N

Se ha determinado que uno de los factores que debe cuidar un clínico especialista en equinos al evaluar la salud de un ejemplar es la integridad anatómo-funcional del corazón (4); para ello, en forma ideal se requeriría de un examen general del caballo, una auscultación con estetoscopio, la toma de un electrocardiograma (ECG) en reposo y uno después de hacer ejercicio, un estudio cardiofonográfico y un estudio cardiotelegráfico. (1,2,11,13,20,21). Los hallazgos de la anatomía y la integridad funcional derivados de estas pruebas permiten, con un elevado índice de seguridad, llevar a cabo diagnósticos precisos o extender certificados de salud confiables. (3,14,16). Sin embargo, el acceso a la mayoría de los registros ya electrocardiográficos, cardiofonográficos y cardiotelegráficos en nuestro país está muy limitado * y aunque se requiere de los tres registros ya mencionados para determinar el estado de salud del corazón de un paciente equino, en México sólo se cuenta con aparatos electrocardiográficos. Empero aun en este caso no se han establecido los estándares de los diferentes trazos del electrocardiograma (ECG) en equinos Pura Sangre para el país o en forma regional.

* Comunicación personal del M.V.Z. Carlos Guzmán Clark.

la importancia de obtener estándares propios a una región se debe a la variabilidad que puede llegar a presentarse en el registro a consecuencia de la situación geográfica donde se obtenga (7) y para lograr el establecimiento de un banco de referencia de patologías de electrocardiogramas se requiere no solamente recopilar la información bibliográfica (5) sino que se antoja inaplazable el llevar a cabo una tarea de toma de trazos electrocardiográficos en equinos de diferentes razas existentes en México y bajo las condiciones geográficas y de manejo que imperan en el país. Es de señalarse que esta tarea debe llevarse a cabo, bajo normas de procedimientos muy estrictos, lo que incluye el uso de un solo tipo de máquina, situación exacta de los electrodos, condiciones ambientales similares, etc.. (5,22). Por otro lado es prudente señalar que para que un electrocardiograma permita un diagnóstico certero debe hacerse bajo condiciones de reposo y después de que el animal haya sido sometido a ejercicio (5).

Los errores más comunes en la toma de registros son:

- Que el cable correspondiente no este haciendo "tierra"
- Que las pinzas no esten conectadas correctamente
- Que las pinzas se encuentren sucias
- Otros aparatos eléctricos funcionando en el cuarto o en cuartos vecinos
- Que alguna persona este sujetando las pinzas
- Que el animal este parado o acostado en una superficie de metal

Aunque el electrocardiograma no es un instrumento definitivo para el diagnóstico, se usa para la identificación de :

- Taquicardia y bradicardia sinusual
- Arritmia sinusual y marcapaso extraviado
- Bloqueo seno-atrial y arresto sinusual
- Contracciones atriales prematuras
- Fibrilación atrial
- Bloqueo auriculo-ventricular
- Contracciones ventriculares prematuras
- Taquicardia ventricular
- Fibrilación ventricular
- Indicación de algún tipo de anomalía dentro del estado fisiológico

(6,8)

En base al postulado de que existen modificaciones del electrocardiograma debido a la situación geográfica, especialmente la altura con respecto al nivel del mar (7), se consideró congruente pensar que existe la necesidad de establecer con precisión el concepto de normalidad en los equinos dentro de las condiciones del Valle de México como un paso inicial en la integración de un servicio de diagnóstico confiable basado en el electrocardiograma.

H I P O T E S I S

Los estándares electrocardiográficos de los Caballos Pura Sangre en el Valle de México difieren de los equivalentes asentados para esta raza en la bibliografía.

O B J E T I V O

Determinar si los registros electrocardiográficos en equinos de raza Pura Sangre del Valle de México difieren de los establecidos en otros países.

M A T E R I A L Y M E T O D O

Se llevarón a cabo 20 registros electrocardiograficos en reposo y 20 después del ejercicio en 20 potrillos Pura Sangre machos y hembras de 1 a 2 años de edad clínicamente sanos.

El mismo procedimiento se siguió con 20 caballos Pura Sangre con edades que fluctuaron entre 3 y 6 años y un tercer grupo estuvo constituido por 20 caballos de más de 6 años.

El registro se llevo a cabo con un electrocardiografo digital D.C.G.* considerando los siguientes parametros a evaluar (cuadro 1) (6)

Todos estos registros se efectuaron en el Valle de México a una altitud de 2,277 mts sobre el nivel del mar.

* D.C.G. de México, S.A. de C.V.

CUADRO 1. Relación de las variables a considerar para el registro del electrocardiograma.

RANGO EN LITERATURA

FRECUENCIA		26-50
RITMO		NORMAL
DURACION EN	P	.11-.20
D II	P-R	.24-.56
	QRS	.1 -.17
	Q-T	.44-.64
AMPLITUD EN	P	.14-.32
D II	Q	.08-.28
	R	.33-1.27
	S	.04-.38
	T	0-.59
P 1 EN II		MAX. .3mv
AVR		MAX. .2mv
AMPLITUD DE R EN V10		MAX. 2.1mv
	II	MAX. 2.5mv
POLARIDAD DE QRS EN	I	POSITIVA
	II	POSITIVA
	III	NEGATIVA
	AVR	NEGATIVA
	AVL	POSITIVA
	AVF	POSITIVA
	V 10	POSITIVA
PRESENCIA DE Q EN	AVL	AUSENTE
PRESENCIA DE S EN	AVR	PRESENTE
	V 10	AUSENTE
POLARIDAD DE T EN	I	NEGATIVA
	II	BIFASICA
	AVR	BIFASICA
	AVL	NEGATIVA
	AVF	BIFASICA
	V 10	NEGATIVA
E.E.M.	QRS	-23 A +100
PLANO FRONTAL	P	-64 A +100
	T	-96 A +180

Conforme a los aspectos de electrocardiografía práctica postulados por Gross (8), se determinaron en este estudio las derivadas I, II, III, AVR, AVL, AVF, Y V 10.

Los datos se presentaron en rango, promedio y desviación estándar y se hicieron pruebas de homogeneidad de la muestra.

R E S U L T A D O S

Se realizaron un total de 20 electrocardiogramas en potrillos de 2 a 3 años de edad antes de realizar ejercicio y 20 electrocardiogramas después de haberlo realizado. Los resultados de las mediciones electrocardiográficas se presentan en los cuadros I y II. En caballos de 3 a 6 años se realizaron 20 electrocardiogramas antes y 20 electrocardiogramas después de hacer ejercicio; los resultados se resumen en los cuadros III, IV. Finalmente en los cuadros V y VI se detalla la misma información del grupo de caballos de más de 6 años.

El análisis detallado de los cuadros I con II, III con IV, y V con VI nos revela que para la mayoría de las variables estudiadas no existe cambio sustancial antes y después del ejercicio. La comparación de las medias de ambos grupos en las variables numéricas mediante un análisis de T de STUDENT para muestras pareadas, reveló que en ningún caso hay diferencias estadísticamente significativas ($p > .05$). Sin embargo, en los cuadros del I al VI se destaca con un asterisco los rangos de las variables obtenidas que difieren de los rangos estandar que detalla la literatura (6). Así mismo, las comparaciones de los electrocardiogramas antes y después del ejercicio en los caballos de 2 a 3 años, de 3 a 6 años y en los de más de 6 años tampoco arrojó diferencias

significativas utilizando la misma prueba.

En el séptimo cuadro se detallan los puntos donde hubo diferencias entre los grupos de animales, sin embargo, las diferencias tampoco fueron estadísticamente significativas. El registro típico derivado en este estudio se representa en la figura 1 y en el cuadro VIII se detallan los rangos, medias y desviaciones estandar de todas las variables medidas.

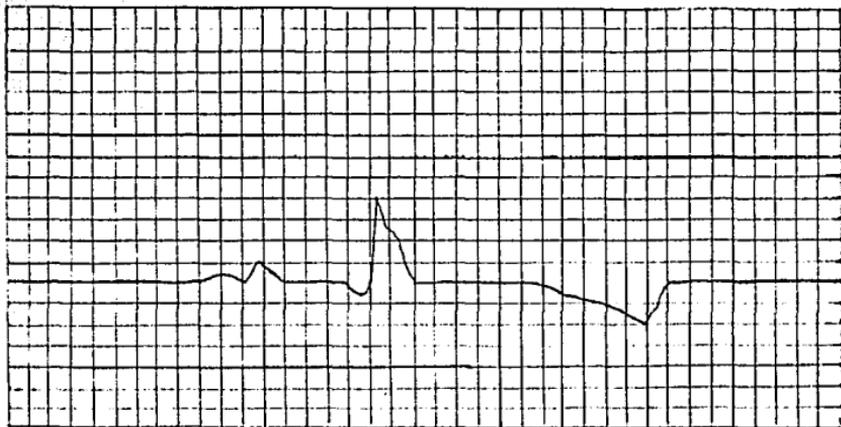


FIGURA 1

REGISTRO TIPICO DERIVADO EN ESTE ESTUDIO

		rango en literatura	rango obtenido	media	desviacion estandar
FRECUENCIA		26-50	26 - 48	35.3	6.849
RITMO		normal	normal 100%		
DURACION DE EN D11	P	.11-.20	0-.16	0.081	0.036*
	P-R	.24-.56	.24-.48	0.352	0.065
	QRS	.1 -.17	.04-.16	0.107	0.029
	Q-T	.44-.64	.24-.52	0.407	0.075
AMPLITUD DE EN D11	P	.14-.32	0 -.2	0.092	0.057*
	Q	.08-.28	0 -.2	0.061	0.057
	R	.33-1.27	.09- 1	0.45	0.239
	S	.04-.38	0 -.05	0.004	0.013*
	T	0-.59	.05-.4	0.176	0.115
P 1	11	max .3mv	0 -.2	0.085	0.06
	AVR	max .2mv	.02-.12	0.056	0.031
AMPLITUD R	V 10	max 2.1mv	0 -.4	0.232	0.107
	11	max 2.5mv	.1 - 1	0.507	0.241
POLARIDAD DE QRS	1	positiva	58.8% negativos y	41.2% positivos	
	11	positiva	5.5% negativos y	95.5% positivos	
	111	negativa	5.5% negativos y	95.5% positivos	
	AVR	negativa	90.0% negativos y	10.0% positivos	
	AVL	positiva	82.3% negativos y	17.7% positivos	
	AVF	positiva		100.0% positivos	
	V 10	positiva	64.7% negativos y	35.3% positivos	
PRESENCIA Q	AVL	ausente	58.8% presentes y	41.2% ausentes	
PRESENCIA S	AVR	presente	11.2% presentes y	88.8% ausentes	
	V 10	ausente	20.0% presentes y	80.0% ausentes	
POLARIDAD T	1	negativa	83.3% negativos y	16.7% positivos	
	11	bifasica	56.2% negativos y	43.8% positivos	
	AVR	bifasica	20.0% negativos y	80.0% positivos	
	AVL	negativa	75.0% negativos y	25.0% positivos	
	AVF	bifasica	35.3% negativos y	64.7% positivos	
	V 10	negativa	17.6% negativos y	82.4% positivos	
E.E.M.	QRS	-23 +100	DE + 34 A +160		
PLANO FRONTAL	P	-64 +100	DE - 30 A +165		
	T	-96 +180	DE -178 A +177		

CUADRO 1.-Rango en literatura, rango obtenido, media y desviacion estandar de los parametros obtenidos de los electrocardiogramas de animales de 2 a 3 años antes de hacer ejercicio

		rango en literatura	rango obtenido	media	desviacion estandar
FRECUENCIA		26-50	23-62	37.833	10.704
RITMO		normal	normal 100%		
DURACION DE EN D11	P	.11-.20	0 -.12	0.073	0.034*
	P-R	.24-.56	.24-.4	0.31	0.046
	QRS	.1 -.17	.08-.2	0.105	0.032
	Q-T	.44-.64	.04-.56	0.373	0.117
AMPLITUD DE EN D11	P	.14-.32	0-.25	0.109	0.07
	Q	.08-.28	0-.37	0.059	0.094
	R	.33-1.27	.02- 2	0.565	0.517
	S	.04-.38	0-.03	0.005	0.011*
	T	0-.59	.05-.5	0.193	0.147
P 1	11	max .3mv	0-.25	0.109	0.07
	AVR	max .2mv	.05-.125	0.073	0.03
AMPLITUD R	V 10	max 2.1mv	0-.66	0.194	0.194
	11	max 2.5mv	.02- 2	0.534	0.516
POLARIDAD DE QRS	1	positiva	81.3% negativos y	18.7% positivos	
	11	positiva		100% positivos	
	111	negativa	5.8% negativos y	94.2% positivos	
	AVR	negativa	100% negativos		
	AVL	positiva	84.2% negativos y	15.8% positivos	
	AVF	positiva		100% positivos	
	V 10	positiva	61.5% negativos y	38.5% positivos	
PRESENCIA Q	AVL	ausente	41.2% presentes y	58.8% ausentes	
PRESENCIA S	AVR	presente		100% ausentes	
	V 10	ausente	18.2% presentes y	81.8% ausentes	
POLARIDAD T	1	negativa	75.0% negativos y	25.0% positivos	
	11	bifasica	50.0% negativos y	50.0% positivos	
	AVR	bifasica	25.0% negativos y	75.0% positivos	
	AVL	negativa	62.5% negativos y	37.5% positivos	
	AVF	bifasica	43.7% negativos y	56.3% positivos	
	V 10	negativa	33.3% negativos y	66.7% positivos	
E. E.M.	QRS	-23 +100	-53 a +129		
PLANO FRONTAL	P	-64 +100	-90 a +150		
	T	-96 +180	-174 a +180		

CUADRO 11.-Rango en literatura,rango obtenido, media y desviacion estandar de los parametros obtenidos de los electrocardiogramas de animales de 2 a 3 anos despues de hacer ejercicio

		rango en literatura	rango obtenido	media	desviacion estandar
FRECUENCIA		26-50	26-43	35.15	5.2
RITMO		normal	2 arritmias		
DURACION DE EN D11	P	.11-.20	0 -.32	0.06	0.074
	P-R	.24-.56	.2-.44	0.321	0.077
	QRS	.1 -.17	.04-.24	0.121	0.041
	Q-T	.44-.64	.32-.52	0.409	0.047
AMPLITUD DE EN D11	P	.14-.32	0 -.3	0.095	0.102
	Q	.08-.28	0 -.33	0.058	0.099
	R	.33-1.27	.07-2.75	0.844	0.725
	S	.04-.38	0 -.01	0.0006	0.002*
	T	0-.59	.03- 1	0.229	0.234
P 1	11	max .3mv	0 -.6	0.12	0.156
	AVR	max .2mv	0 -.33	0.1	0.109
AMPLITUD R	V 10	max 2.1mv	.1 -1.75	0.511	0.438
	11	max 2.5mv	.07-2.75	0.844	0.725*
POLARIDAD DE QRS	1	positiva	85.7% negativos y	14.3% positivos	
	11	positiva		100% positivos	
	111	negativa	5% negativos y	95.0% positivos	
	AVR	negativa	28.5% negativos y	71.5% positivos	
	AVL	positiva	15.0% negativos y	85.0% positivos	
	AVF	positiva	5.0% negativos y	95.0% positivos	
	V 10	positiva	26.6% negativos y	73.4% positivos	
PRESENCIA Q	AVL	ausente	44.5% presentes y	5.5% ausentes	
PRESENCIA S	AVR	presente	33.4% presentes y	66.6% ausentes	
	V 10	ausente	16.7% presentes y	83.3% ausentes	
POLARIDAD T	1	negativa	85.0% negativo y	15.0% positivo	
	11	bifasica	68.4% negativo y	31.6% positivo	
	AVR	bifasica	33.3% negativo y	66.7% positivo	
	AVL	negativa	80.0% negativo y	20.0% positivo	
	AVF	bifasica	77.7% negativo y	22.3% positivo	
	V 10	negativa	11.7% negativo y	88.3% positivo	
E.E.M.	QRS	-23 +100	+51 A +127		
PLANO FRONTAL	P	-64 +100	-107 A +120		
	T	-96 +180	-101 A +165		

CUADRO 111.-Rango en literatura, rango obtenido, media y desviacion estandar de los parametros obtenidos de los electrocardiogramas de animales de 3 a 6 anos antes de hacer ejercicio

		rango en literatura	rango obtenido	media	desviacion estandar
FRECUENCIA		26-50	27-56	41.5	8.902
RITMO		normal	2 arritmias		
DURACION DE EN D11	P	.11-.20	0 -.08	0.022	0.024*
	P-R	.24-.56	.2 -.48	0.285	0.088
	QRS	.1 -.17	.08-.16	0.118	0.024
	Q-T	.44-.64	.36-.54	0.418	0.051
AMPLITUD DE EN D11	P	.14-.32	0 -.2	0.045	0.061
	Q	.08-.28	0 -.18	0.047	0.06
	R	.33-1.27	.08-1.75	0.56	0.397
	S	.04-.38	0 -.03	0.001	.007*
	T	0-.59	.024-.76	0.204	0.175
P 1	11	max .3mv	0 -.2	0.046	0.614
	AVR	max .2mv	0 - 1	0.25	0.378
AMPLITUD R	V 10	max 2.1mv	.13-.8	0.302	0.162
	11	max 2.5mv	.08-2.6	0.706	0.625*
POLARIDAD DE QRS	1	positiva	100% negativos		
	11	positiva		100% positivos	
	111	negativa		100% positivos	
	AVR	negativa	100% negativos		
	AVL	positiva	76.4% negativos y	23.6% positivos	
	AVF	positiva		100% positivos	
	V 10	positiva	13.3% negativos y	86.7% positivos	
PRESENCIA Q	AVL	ausente	50.0% presentes y	50.0% ausentes	
PRESENCIA S	AVR	presente		100% ausentes	
	V 10	ausente	20.0% presentes y	80.0% ausentes	
POLARIDAD T	1	negativa	56.2% negativos y	43.8% positivos	
	11	bifasica	62.5% negativos y	37.5% positivos	
	AVR	bifasica		100% positivos	
	AVL	negativa	50.0% negativos y	50.0% positivos	
	AVF	bifasica	56.2% negativos y	43.8% positivos	
	V 10	negativa	41.6% negativos y	58.4% positivos	
E.E.M.	QRS	-23 +100	-150 A +160		
PLANO FRONTAL	P	-64 +100	- 90 A +166		
	T	-96 +100	- 68 A +122		

CUADRO 1V.-Rango en literatura, rango obtenido, media y desviacion estandar de los parametros obtenidos de los electrocardiogramas de animales de 3 a 6 anos despues de hacer ejercicio.

		rango en literatura	rango obtenido	media	desviacion estandar
FRECUENCIA		25-50	27-65	37.05	8.98
RITMO		normal	2 arritmias		
DURACION DE EN D11	P	.11-.20	0 -.08	0.038	0.034*
	P-R	.24-.56	.02-.44	0.316	0.117
	QRS	.1 -.17	.06-.16	0.118	0.032
	Q-T	.44-.64	.32-.56	0.398	0.062
AMPLITUD DE EN D11	P	.14-.32	0 -.5	0.078	0.138
	Q	.08-.28	0 -.2	0.038	0.058
	R	.33-1.27	.107- 3	1.094	0.711*
	S	.04-.38	0 -.07	0.003	0.016*
	T	0-.59	0 -.83	0.307	0.243
P 1	11	max .3mv	0 -.5	0.076	0.135*
	AVR	max .2mv	0 -.125	0.024	0.044
AMPLITUD R	V 10	max 2.1mv	0 -1.42	0.542	0.369
	11	max 2.5mv	.107- 3	1.094	0.711*
POLARIDAD DE QRS	I	positiva	83.3% negativo y	16.4% positivo	
	11	positiva	5.5% negativo y	94.5% positivo	
	111	negativa		100% positivo	
	AVR	negativa	80.0% negativo y	20.0% positivo	
	AVL	positiva	94.5% negativo y	5.5% positivo	
	AVF	positiva		100% positivo	
	V 10	positiva	93.3% negativo y	16.7% positivo	
PRESENCIA Q	AVL	ausente	44.5% presante y	55.5% ausente	
PRESENCIA S	AVR	presente		100% ausentes	
	V 10	ausente	7.2% presente y	92.8% ausente	
POLARIDAD T	I	negativa	50.0% neg.	44.4% posit.	5.6% B
	11	bifasica	31.2% neg.	62.5% posit.	6.3% B
	AVR	bifasica	50.0% negativo y	50.0% positivo	
	AVL	negativa	57.8% neg.	26.3% posit.	15.9% B
	AVF	bifasica	37.5% neg.	56.2% posit.	6.3% B
	V 10	negativa	36.3% neg.	54.5% posit.	9.2% B
E.E.M.	QRS	-23 +100	-171 +128	*	
PLANO FRONTAL	P	-64 +100	-150 + 92	*	
	T	-96 +180	-150 +176	*	

CUADRO V.-Rango en literatura, rango obtenido, media y desviacion estandar de los parametros obtenidos de los electrocardiogramas de animales de mas de 6 anos antes de hacer ejercicio.

		rango en literatura	rango obtenido	media	desviacion estandar
FRECUENCIA		26-50	26-68	46.578	11.023
RITMO		normal	2 arritmias		
DURACION DE EN D11	P	.11-.20	0 -.08	0.03	0.032*
	P-R	.24-.56	.16-.44	0.3	0.082
	QRS	.1 -.17	.06- 1	0.168	0.202*
	Q-T	.44-.64	.32-.44	0.37	0.033*
AMPLITUD DE EN D11	P	.14-.32	0 -.2	0.048	0.064
	Q	.08-.28	0 -.7	0.074	0.17
	R	.33-1.27	.2 - 2	0.88	0.462
	S	.04-.38	0 -.22	0.032	0.072
	T	0-.59	.04- 1	0.355	0.224
P 1	11	max .3mv	0 -.2	0.048	0.064
	AVR	max .2mv	0 -.05	0.006	0.016
AMPLITUD R	V 10	max 2.1mv	.11-1.33	0.549	0.314
	11	max 2.5mv	.37- 2	0.969	0.508
POLARIDAD DE QRS	1	positiva	89.4% negativos y 10.6% positivos		
	11	positiva	11.1% negativos y 88.9% positivos		
	111	negativa	5.2% negativos y 94.2% positivos		
	AVR	negativa	60.0% negativos y 40.0% positivos		
	AVL	positiva	94.4% negativos y 3.6% positivos		
	AVF	positiva	3.6% negativos y 94.4% positivos		
	V 10	positiva	100% positivos		
PRESENCIA Q	AVL	ausente	5.5% presentes y 44.5% ausentes		
PRESENCIA S	AVR	presente	20.0% presentes y 80.0% ausentes		
	V 10	ausente	100% ausentes		
POLARIDAD T	1	negativa	38.8% negativos y 61.2% positivos		
	11	bifasica	61.1% neg. 27.7% posit. 11.2% B		
	AVR	bifasica	28.5% negativos y 71.5% positivos		
	AVL	negativa	35.3% neg. 52.9% posit. 11.8% B		
	AVF	bifasica	68.4% neg. 21.0% posit. 10.6% B		
	V 10	negativa	75.0% negativos y 25.0% positivos		
E.E.M.	QRS	-23 +100	-45 A +173		
PLANO FRONTAL	P	-64 +100	0 A + 90		
	T	-96 +180	-165 A +120		

CUADRO VI.-Rango en literatura, rango obtenido, media y desviacion estandar de los parametros obtenidos de los los electrocardiogramas de animales de mas de 6 anos despues de hacer ejercicio

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

	rango en literatura	RANGO GRUPO 1	RANGO GRUPO 2	RANGO GRUPO 3
FRECUENCIA	26-50	26-48	26-43	27-65
RITMO	normal	normal	2 arritmias	2 arritmias
DURACION DE EN D11	P .11-.20	0 -.16	0 -.32	0 -.08*
	P-R .24-.56	.24-.48	.2-.44	.02-.44
	QRS .1 -.17	.04-.16	.04-.24	.06-.16
	Q-T .44-.64	.24-.52	.32-.52	.32-.56
AMPLITUD DE EN D11	P .14-.32	0 -.2	0 -.3	0 -.5
	Q .08-.28	0 -.2	0 -.33	0 -.2
	R .33-1.27	.09- 1	.07-2.75	.1 - 3
	S .04-.38	0 -.05*	0 -.01*	0 -.07*
	T 0-.59	.05-.4	.03- 1	0 -.83
P 1	11 max .3mv	0 -.2	0 -.6 *	0 -.5 *
	AVR max .2mv	.02-.12	0 -.33*	0 -.125
AMPLITUD R	V 10 max 2.1mv	0 -.4	.1 -1.75	0 -1.42
	11 max 2.5mv	.1 -.4	.07-2.75	.1 - 3 *
POLARIDAD DE QRS	1 positiva	10(-) 7(+)	18(-) 3(+)	15(-) 3(+)
	11 positiva	1(-)17(+)	20(+)	1(-)17(+)
	111 negativa	1(-)17(+)	1(-)19(+)	18(+)
	AVR negativa	9(-) 1(+)	2(-) 5(+)	4(-) 1(+)
	AVL positiva	14(-) 3(+)	3(-)17(+)	17(-) 1(+)
	AVF positiva	18(+)	1(-)19(+)	18(+)
	V 10 positiva	11(-) 6(+)	4(-)11(+)	1(-)14(+)
PRESENCIA Q	AVL ausente	7(A)10(P)	10(A) 8(P)	10(A) 8(P)
PRESENCIA S	AVR presente	8(A) 1(P)	4(A) 2(P)	7(A)
	V 10 ausente	12(A) 3(P)	10(A) 2(P)	13(A) 1(P)
POLARIDAD T	1 negativa	15(-) 3(+)	17(-) 3(+)	9(-)8(+)+1B
	11 bifasica	9(-) 7(+)	13(-) 6(+)	5(-)10(+)+1B
	AVR bifasica	2(-) 8(+)	2(-) 4(+)	3(-) 3(+)
	AVL negativa	12(-) 4(+)	16(-) 4(+)	11(-)5(+)+3B
	AVF bifasica	6(-)11(+)	7(-) 2(+)	6(-)9(+)+1B
	V 10 negativa	3(-)14(+)	2(-)15(+)	4(-)6(+)+1B
E.E.M.	QRS -23 +100	+34 A +160	+51 A +127	-171 A +128*
PLANO FRONTAL	P -64 +100	-30 A +165	-107 A+120	-150 P - 92
	T -96 +180	-178 A+177	-101 A+165	-150 A +176*

CUADRO VII.-Rango en literatura, Rango grupo 1, Rango grupo 2 y Rango grupo 3, Diferencias notables.

		RANGO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
FRECUENCIA		23-68	38.486	10.351
RITMO		NORMAL		
DURACION DE	P	0 - .32	0.048	0.048
EN D11	P-R	.02-.56	0.308	0.101
	QRS	.04-.24	0.114	0.033
	Q-T	.04-.56	0.396	0.072
AMPLITUD DE	P	0 - .5	0.075	0.092
EN D11	Q	0 - .7	0.057	0.101
	R	.02- 3	0.735	0.584
	S	0 - .22	0.008	0.035
	T	.024- 1	0.246	0.208
P 1	11	0 - .6	0.079	0.105
	AVR	0 - 1	0.081	0.171
AMPLITUD R	V 10	0 -1.75	0.412	0.325
	11	0.2- 3	0.75	0.612
POLARIDAD	1	83.78% (-)	16.21% (+)	
DE QRS	11	3.66% (-)	96.33% (+)	
	111	3.66% (-)	96.33% (+)	
	AVR	96.15% (-)	3.84% (+)	
	AVL	73.4% (-)	26.60% (+)	
	AVF	1.85% (-)	98.14% (-)	
	V 10	28.26% (-)	71.73% (+)	
PRESENCIA Q	AVL	53.70% (-)	46.30% (+)	
PRESENCIA S	AVR	88.88% (-)	11.11% (+)	
	V 10	88.63% (-)	11.36% (+)	
POLARIDAD T	1	65.09% (-)	33.96% (+)	.95% (B)
	11	56.56% (-)	42.42% (+)	1 % (B)
	AVR	27.77% (-)	72.22% (+)	
	AVL	60.57% (-)	34.61% (+)	4.8% (B)
	AVF	46.60% (-)	50.48% (+)	2.91% (B)
	V 10	35.29% (-)	63.52% (+)	1.17% (B)
E.E.M.	QRS	-171 +160		
PLANO FRONTAL	P	-150 +165		
	T	-178 +180		

CUADRO VIII.- Rango, media y desviacion estandar de todos los datos obtenidos en este trabajo como un primer intento de establecer los estandares de la raza Pura Sangre en el Valle de Mexico.

D I S C U S I O N

Es importante señalar que en México no existen electrocardiógrafos adecuados para obtener datos en equinos. El electrocardiógrafo utilizado para este estudio fué adaptado alargando los cables para este fin y en lugar de bandas con placas en contacto con una pasta electrolítica, se utilizó el contacto directo de un caiman de pelliczo suave en donde la presencia o ausencia de dicha pasta no alteró el registro de las diferentes ondas. Es probable que algunas de las diferencias observadas entre los rangos citados en la literatura (6) y los observados se deban a diferencias inherentes al aparato receptor y a las señales electrocardiográficas. Esto añade validez a las sugerencias de Hamlin (10,11,22) quien sugiere que cada investigador debe establecer las características de su registro. De entre las variables que diferieron más acentuadamente se puede destacar la de los ejes centrales electrocardiográficos ya que la literatura informa (7) que debe existir una alteración de dichos valores conforme se modifica la altura con respecto al nivel del mar. Sería interesante llevar a cabo un estudio de diagnóstico electrocardiográfico más detallado, incluyendo cardiofonografía y telecardiografía para intentar una correlación entre las desviaciones de la normal de dichos ejes y la posible presentación de una insuficiencia cardíaca

subclínica. Por otro lado es muy probable que la alteración de los ejes detectados represente solamente una homeostásis, aunque en este ensayo no se pretendió responder a dicha pregunta.

Fuera de este punto se puede considerar que la hipótesis planteada se rechaza parcialmente debido a que la variación aunque evidente, no es estadísticamente significativa.

Un aspecto que cabe destacar en términos de electrocardiografía en general y que de alguna manera se sugiere por varios autores (11,22), es la forma un tanto subjetiva de declarar normalidad o anormalidad en un electrocardiograma. Se ha comentado que un electrocardiograma anormal puede estar presente en un caballo excelentemente sano y que llegue a ganar carreras de importancia o concursos internacionales (9,15,16). Sin embargo, resulta razonable aconsejar precaución en la compra, venta y cría de caballos con electrocardiogramas anormales (14,19).

Con este criterio resulta de interés el cuadro VIII donde se presentan los rangos, las medias y las desviaciones estándar de todas las variables, considerando a todos los animales estudiados, ya que en éste se intenta un primer acercamiento al establecimiento de estándares de la raza Pura Sangre en el Valle de México. Dicho cuadro podrá contribuir a determinar la normalidad o anormalidad de un electrocardiograma que no se ajuste a los estándares citados

También es necesario hacer notar la contradicción entre los resultados obtenidos y la literatura (12,17), con relación a la existencia de diferencias entre los rangos de antes y después del ejercicio. Esto puede deberse a ciertos problemas encontrados para la toma de los registros en los animales inmediatamente después del ejercicio, tomándose estos cierto tiempo después, quizá ya muy tarde para detectar variación significativa del trazo.

Cabe señalar que si bien la onda P en el electrocardiograma equino normal es de carácter bifido, en los electrocardiogramas obtenidos existe un gran porcentaje en los cuales no lo es, inclusive en otros es inaparente, pudiéndose deber esto a muchos factores ya mencionados anteriormente; por ejemplo Hamlin et.al (11) afirman que el contorno y duración de la onda P varía en la población caballar en general y las ondas son difíciles de determinar además de que su significado es limitado.

Finalmente resulta congruente señalar que el campo del electrocardiograma en equinos en México es nuevo y muy amplio, pero es necesaria la concientización de dueños, criadores y entrenadores, los cuales no conocen las grandes ventajas que esta técnica puede traer a la industria caballar en nuestro país.

B I B L I O G R A F I A

- (1) .- Amada Akio and Koike Naoki; A Specially Made Transmitter for Recording of Exercise Electrocardiograms in the Racehorse by Radiotelemetry. Bull. Equine Res. Inst. No. 17, 32-38 (1980)
- (2) .- Banister E.W. and Purvis A.D.; Exercise Electrocardiography in the Horse by Radiotelemetry. J.A.V.A.M.A. Vol. 152, No. 7, 1004-1008. (1968)
- (3) .- Brown, M.C. and Holmes, R.J.; Haemodynamics in the horse: duration of the phases of the cardiac cycle, Equine Vet. 10 (4); 216-223 (1978)
- (4) .- Detweiler, K.D. and Patterson, F.D.; The Cardiovascular System, Equine Medicine and Surgery, Edited by Catcott, J.E. and Smithcors, F.J.; 227-339, American Veterinarian Publications Inc. Illinois, (1972).
- (5) .- Fregin, F.B.; The Equine Electrocardiogram with Standardized Body and Limb Positions. Cornell Vet, 72: 304-324.
- (6) .- Gonzalez G.B.; Deteccion de Procesos Patologicos en el Equino Mediante Electrocardiografia. Estudio recapitulativo, Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autonoma de Mexico. 1987.

(7) .-Gross. R.D. and Aluja S.A. Electrocardiography Response to Altitude Changes for Horses. J.A.V.M.A.; 155(5); 631-635 (1970).

(8) .- Gross. R.D.; Practical Electrocardiography in the Equine Subject. J.A.V.M.A.; 159 (11) 1335-1343 (1971)

(9).- Hamlin , R.L. and Smith. C.R.; Anatomical and Physiologic Basis for Interpretation of the Electrocardiogram. Am. J. Vet. Res.; Vol. 21, Tomo 11. ; 701-708., (1960).

(10).- Hamlin, R.L., Himes J.A., Guttridge H. and Kirkham W.; P Wave in the Electrocardiogram of the Horse. Am, J. Vet. Res.,Vol 31 No.6, 1027-1031.

(11).- Hill G. and Atkins R.; Exercise Studies in Horses: 1 A simple Telemetry System for Recording Exercise ECGs in Horses. Equine Veterinary Journal .9 (2) 72-74., 1977.

(12).- Hilwig D.W. ; Cardiac Arrhythmias in the Horse; J.A.V.M.A, Vol. 170, No.2. 153-162. 1977.

(13).- Holmes J.R., Equine Phonocardiography; Veterinary Research. Department of Vet. Med., University of Bristol. 16-25.

(14).- Holmes J.R.; Prognosis of Equine Cardiac Conditions, Equine Veterinary Journal, 9 (4), 182-182. 1977.

- (15) .- Rose R.J.; Backhouse J.W.; Ilkiw. J.E.;
Electrocardiography and Ematology of Horses competing in a
three days event., Dep. Vet. Clinical Studies , Univ. Sydney
Australia. Australian Veterinary Journal, 56 (7) 318-
320. (1980).
- (16).- Rose J.R. and Davis E.P; The Use of Electrocardiography
in the Diagnosis of Poor Racing Performance in the Horse.
Aust. Vet. J. 54, 51-56 (1978).
- (17).- Senta T. , Smetzer D.L. and Smith C.R.; Effects of
Exercise on Certain Electrocardiographic Parameters and
Cardiac Arrhythmias in the Horse. A Radiotelemetric Study.,
Ohio State University, College of Veterinary Medicine.552-569.
- (18) .- Senta T., Amada , A. , Nishimoto, K. and Sakurai, N. ;
Effect of Hot-Spring Bathing on Equine Electrocardiography
Parameters. Exp. Rep. Eq. Hlth. Lab.; 5 13-20 1968.
- (19).-Steel, J.D. , Beilharz R.G. , Stewart G.A. and Goddard M.
The Inheritance of Heart Score In Racehorses.,Australian
Veterinary Journal.Vol. 53 , 306- 309. 1977.
- (20).- White A.N. and Rhode, A. E.; Correlation of
Electrocardiographic findings to Clinical Disease in the
Horse., J.A.V.M.A. , 164 (1); 46-56. (1973).
- (21).- Windfield W.E. Echocardiography in Assessing Mitral
Valve motion in 3 Horses With Atrial Fibrillation.Equine
Veterinary Journal, 12 (4) 181-184, 1980.

(22).- Zywiets, C. , Bernet,W. and Rosebanch .; An Objective Method to Compare the Information Content of ECG. Lead Systems.Adv. Cardiol. 21: 147-152. (1978).