



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA

" DETERMINACION DE LA VELOCIDAD MAXIMA DE
INFUSION DE GLUCONATO DE CALCIO EN VACAS "

T E S I S
Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
p r e s e n t a

DAVID RICARDO POIRE RUIZ

A s e s o r e s :

M. V. Z. Héctor Sumano López

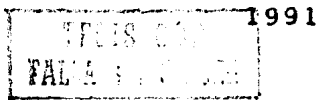
M. V. Z. Luis Ocampo Camberos

M. V. Z. Miguel A. Quiroz Martínez

M. V. Z. Alfonso Lara Dueñas



MEXICO, D. F.



1991



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.

CONTENIDO.

	PAGINA
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
HIPOTESIS Y OBJETIVOS	7
MATERIAL Y METODOS	8
RESULTADOS	10
DISCUSION	20
ANEXO 1	22
LITERATURA CONSULTADA	36

RESUMEN

POIRE RUIZ DAVID RICARDO. " DETERMINACION DE LA VELOCIDAD MAXIMA DE INFUSION DE GLUCONATO DE CALCIO EN VACAS ". (Bajo la dirección de : M.V.Z. Héctor Su mano López, M.V.Z. Luis Ocampo C, Miguel A. Quiroz M., M.V.Z. Alfonso Lara - Dueña).

Una de las enfermedades de mayor importancia económica del ganado lechero en la hipocalcemia o fiebre de leche. El tratamiento que se utiliza para corregir esta enfermedad es la aplicación de soluciones de calcio por vía endovenosa. Se consideró de importancia llevar a cabo un estudio para determinar la velocidad a la cual debemos administrar el Gluconato de Calcio sin exponer la vida del animal. Se determinaron tres tipos de velocidades de infusión rápida, moderada y lenta, se tomaron electrocardiogramas antes de la administración del gluconato de calcio y durante ésta, se encontró que durante la velocidad máxima de infusión se modifican algunos parámetros electrocardiográficos específicamente el eje primario QRS, con acortamiento del intervalo QT. Debemos considerar - que la electrocardiografía ha sido concebida como un método diagnóstico elitista para equinos y pequeñas especies, cuando podemos observar, que en bovinos puede servir como una herramienta de gran utilidad diagnóstica in situ que además - ofrece una visión global no sólo de la función cardiaca sino también del balance hídrico - electrolítico, así como una idea de estado general del animal.

INTRODUCCION.

A menudo se utilizan diferentes sales de calcio para el tratamiento de hipocalcemia en vaca, llamada fiebre de leche o parésia de la parturienta (3). Este síndrome de hipocalcemia es una de las enfermedades de mayor importancia económica para el ganado lechero (7,18,19), se presenta la mayoría de las veces 24 horas antes y 72 horas después del parto afectando principalmente a vacas del tercer parto en adelante (4,6).

Se caracteriza clínicamente, por la debilidad muscular generalizada, caída de la calcemia y variaciones en la fosfatemia y magnesemia (3,4,6). Su ocurrencia está asociada a grandes cambios en la composición mineral en el plasma sanguíneo, el decremento en la concentración de calcio, casi siempre va acompañado de una baja paralela en la concentración de fósforo y en menor grado de magnesio (1,3,4,5).

El requerimiento diario de calcio es de aproximadamente 10 g, aumentando esta cantidad hasta de 20 a 40 g en vacas en producción (11).

Al principio de la lactancia hay pérdida excesiva de calcio en el calostro que excede a la capacidad de absorción del intestino y a la movilización por parte del hueso para reemplazarlo (1,3,4,6). La calcitonina y la paratohormona juegan un papel muy importante en esta enfermedad regulando la concentración de calcio en la sangre mediante un mecanismo de retroalimentación negativa (4,6,21).

El incremento de la frecuencia cardíaca puede ser corregido y dar un valor de 56 msec de acuerdo con Schroter y Seidel (24). Contrario a lo ex puesto por otros cambios del electrocardiograma y los niveles séricos de calcio (8). Sin embargo, su estudio sólo consideró cuatro vacas y es posi ble que el registro de electrocardiografía en vacas con hipocalcemia clí nica revele evidencias más confiables que lo obtenido por la inducción ex perimental de hipocalcemia con Na_2EDTA (12,20), ya que el electrocardiogra ma es un registro de los potenciales de acción del miocardio en el ciclo y no un reflejo directo y artificial de los niveles séricos de calcio; es de cir, las modificaciones de calcio plasmático de manera aguda, reflejan po bremente el balance de calcio en los sofisticados almacenes intracelulares de la sarcómera. Los cambios pueden ser de gran ayuda diagnóstica dado que a menudo son lo suficientemente específicos como para correlacionarlos con los hallazgos clínicos sugerentes de un cuadro determinado (26).

Dentro del arsenal terapéutico veterinario, las soluciones acuosas inyec tables formuladas a base de sales de calcio, revisten una gran importancia - tanto por su utilidad en la práctica veterinaria como por el valor económi- co que representa su venta ** (16), pudiéndose decir que dentro de cada boti quín existe siempre uno o varios productos de este tipo. Sin embargo, existe una gran carencia de información acerca de las concentraciones ideales, conte nido real de calcio, biodisponibilidad y efectos secundarios de estas solucio nes, siendo muy frecuente la presentación de reacciones adversas atribuibles a la falta de conocimiento sobre el manejo de estas soluciones (16,22).

** 2,911 miles de millones de pesos en 1989.

Comercialmente se pueden encontrar diferentes tipos de soluciones de calcio que varían tanto en concentración, como en las sales, y que frecuentemente son adicionales con otros minerales, vitaminas y azúcares. Empero, el gluconato de calcio es la sal que con mayor preferencia se incluye en las soluciones calcioterápicas. De una muestra tomada al azar de 15 preparados, el gluconato de calcio se encontró en 9, teniendo como principal indicación la terapia de la hipocalcemia bovina y porcina (22).

Otras sales que con frecuencia se encuentran son el lactato, levulinato, sacarato, borogluconato, glicerofosfato y carbonato (22). La elección del tipo y fórmula del producto a utilizar no siempre se fundamenta en el aspecto farmacológico, en general este tipo de productos se obtienen en función de la marca y precio.

En cuanto al uso y administración se sabe, en términos generales, que las soluciones de calcio administradas por vía endovenosa, requieren la observación de precauciones específicas que no son, en muchos casos, advertidos por los fabricantes, por lo que con relativa frecuencia se pueden presentar reacciones en el animal a la administración de la solución. Cuando se eleva el calcio sérico por arriba del valor ya mencionado (84. mg/100 ml) se presenta un acortamiento del intervalo Q - T, debido a una abreviación del segmento S - T y se presentan alteraciones de la morfología de las ondas P y T (25). Si la elevación del calcio es exagerada se presenta fibrilación ventricular y muerte (31).

El paso anterior a este estado es la presentación de arritmias cardia-

cas con extrasístoles, preecitaciones y acortamientos exagerados del intervalo Q - T; de tal manera que la presentación de estos fenómenos electrocardiográficos es indicativa de gran peligro para la función cardiaca (25,31).

De lo anterior resulta congruente que sería de utilidad encontrar la forma en que la velocidad de administración de gluconato de calcio afecta el trazo electrocardiográfico, a fin de recomendar al usuario no sobrepase los límites de velocidad que se establezcan.

HIPOTESIS.

El aumento de la velocidad de administración del gluconato de calcio endovenoso a vacas Holstein, altera progresivamente el trazo electrocardiográfico.

OBJETIVO.

Determinar si el aumento de la velocidad de gluconato de calcio endovenoso en vacas Holstein afecta progresivamente el trazo electrocardiográfico.

MATERIAL Y METODO.

Este trabajo se realizó con 15 bovinos Holstein, hembras de aproximadamente 4 a 5 años de edad. Dichos animales son propiedad del Departamento de Producción Animal : Rumiante de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

A cada uno de los animales se les realizó un electrocardiograma en condiciones normales; posteriormente se aplicó una solución hipertónica de calcio comercial⁴, por vía endovenosa utilizando la vena yugular, la cual fue localizada por palpación.

Se realizó la asepsia con un antiséptico en el tercio inferior del cuello, así mismo se rasuró la zona para realizar la venopunción.

Otros materiales que se utilizaron fueron equipos venoclisis, estetoscopio, algodón, jabón, navajas de rasurar, termómetro, agujas hipodérmicas No. 18.

La velocidad de la infusión del calcio comercial se efectuó dividiendo la administración en lenta, moderada y rápida, de acuerdo con el siguiente esquema :

Lenta	250 ml por 25 minutos
Moderada	250 ml por 15 minutos
Rápida	250 ml por 10 minutos

⁴ Calciosol con Fijador y Dextrosa M.R.

Donado por FARMITALIA CARLO ERBA, S.A. DE CV..

Se registraron las siguientes variables :

Registro sinusal.
Frecuencia cardíaca.
Segmento P - Q.
Intervalo Q- T.
Intervalo P - R.
Eje Primario QRS.
Intensidad P.
Duración P.
P (+ -).
Intensidad QRS.
Duración QRS.
Desfase segmento ST.
Duración segmento ST.
Intensidad T.
Duración T.
T (+ -).

Los datos fueron comparados antes y después del tratamiento en forma individual y utilizando las medias, mediante prueba t de Student para --muestras pareadas.

Los datos obtenidos se compararon con los de la literatura y listados en los cuadros No. 1,2,3,4,5 y 6.

RESULTADOS.

En total se llevaron a cabo 30 electrocardiogramas en 15 bovinos cuyas edades fluctúan entre los 4 y 5 años, siendo todas hembras. Durante la administración de las soluciones de calcio no se presentó ninguna alteración de comportamiento o signos clínicos que hicieran pensar en alteraciones orgánicas internas.

En el anexo 1 se presenta una relación de los electrocardiogramas tomados en las vacas antes y durante la infusión con la solución de calcio - (Calciosol con Fijador y Dextrosa M.R.), a las tres velocidades específicas. En los cuadros 4,5 y 6 se agrupan todos los datos presentando la información en forma de medias y desviación estandar de los valores electrocardiográficos. En los cuadros 1,2 y 3 se presentan los valores de la t de Student calculada, tomando como referencia dado los grados de libertad, una t tabulada de 2.36, por referencia a este cuadro se puede observar que solamente los valores de QT en las derivadas D1, AVR, AVL y AVF durante la administración rápida y D1, D2 y V3 durante la administración moderada, cambiaron significativamente con respecto a los registros basales acortándose dicho intervalo. Así mismo, diferencias significativamente estadísticas en puntos aislados como frecuencia cardíaca, segmento P-Q, intensidad de P, duración de P, duración de QRS, intensidad QRS, duración del segmento ST, intensidad de T y duración de T.

En la figura 1 se presentan los ejes del complejo QRS en el plano frontal señalados por la literatura así como los obtenidos en los registros basales y durante la administración de las soluciones de calcio.

En el cuadro No. 7 se presenta una comparación de los datos registrados en la literatura con los obtenidos en este ensayo.

CUADRO No. 1

Valores de *t* calculada utilizando "t" de Student para muestras pareadas. El valor de *t* tabulada para $P = 0.05$ es de 2.36.

VALORES DE ADMINISTRACION RAPIDA.

	D1	D2	D3	AVR	AVL	AVP	V3
F. C. / minutos	1.93	.576	.330	.292	1.39	.099	.171
P-Q segmento	<u>2.83</u>	1.65	.652	.343	1.54	.345	1.46
Q-T intervalo	2.01	<u>2.97</u>	1.85	<u>6.37</u>	<u>6.46</u>	<u>5.06</u>	1.41
P-R intervalo	2.28	1.45	.673	.143	1.23	.704	.613
Eje Primario QRS	.101						
P intensidad	<u>2.47</u>	1.02	.816	1.55	1.04	.262	1.16
P duración	1.97	.343	.062	.223	1.01	.743	.839
QRS intensidad	<u>8.63</u>	.752	.170	.217	.843	.172	.309
QRS duración	.104	.318	.037	1.50	.196	2.35	2.16
SEG S-T duración	2.03	2.32	2.11	2.05	2.36	1.19	1.17
T intensidad	1.74	1.05	1.35	<u>3.35</u>	.433	<u>5.85</u>	1.09
T duración	1.37	.209	.148	.198	1.08	.652	.540

CUADRO No. 3

Valores de t calculada utilizando "t" de Student para muestras pareadas. El valor de t tabulada para $P = 0.05$ es de 2.36.

VALORES DE ADMINISTRACION LENTA.

	D1	D2	D3	AVR	AVL	AVF	V3
F. C. / minuto	.513	.188	.252	1.15	.723	.309	.273
P-Q segmento	<u>2.54</u>	<u>3.16</u>	.875	1.37	.82	1.70	.60
Q-T intervalo	.796	.145	.234	2.27	.435	.469	.839
P-R intervalo	.810	.625	<u>3.24</u>	1.20	.371	.540	.594
Eje Primario QRS				.512			
P intensidad	1.64	.109	1.81	.981	.704	.330	.107
P duración	1.22	1.11	.333	1.16	.540	.104	.254
QRS intensidad	1.40	.555	1.28	<u>6.23</u>	1.12	2.20	.056
QRS duración	1.40	.557	.159	.594	<u>3.18</u>	.307	1.52
SEG S-T duración	<u>5.38</u>	<u>5.23</u>	.433	1.04	1.51	<u>2.40</u>	.729
T intensidad	<u>5.40</u>	2.06	<u>2.27</u>	.265	2.14	1.01	.311
T duración	1.63	<u>4.67</u>	.863	.247	<u>3.90</u>	.975	.501

CUADRO No. 4

Promedio y desviación standar de los principales valores electrocardiográficos antes de la administración y durante la administración de gluconato de calcio.

VELOCIDAD DE ADMINISTRACION RAPIDA.

	ANTES ADMINISTRACION							DURANTE ADMINISTRACION						
	D1	D2	D3	AVR	AVL	AVF	V3	D1	D2	D3	AVR	AVL	AVF	V3
F.C. / minuto	* 40.6	53	51.6	54.4	53.8	43.8	44.8	50.8	47.2	53.4	51	45.1	43	46
	** 19.39	14.56	10.78	15.89	12	12.79	15.28	15.02	11.47	13.74	11.74	5.54	12.92	9.61
P-Q segmento	.36	.244	.228	.196	.248	.192	.32	.196	.172	.216	.216	.192	.212	.212
	.12	.060	.026	.021	.065	.033	.146	.029	.041	.016	.047	.050	.121	.038
Q-T intervalo	.632	.416	.376	.4	.48	.436	.492	.344	.32	.336	.312	.344	.536	.352
	.284	.053	.060	.056	.074	.045	.221	.060	.028	.035	.033	.035	.121	.017
P-R intervalo	.388	.268	.236	.232	.264	.32	.296	.208	.232	.22	.228	.211	.232	.252
	.115	-.070	.035	-.026	.055	0	.138	.033	.028	.028	.026	.040	.038	.039
Eje Primario QRS	25.1							27.5						
	4.37							34.50						
P intensidad	.1	.104	.044	.06	.042	.068	.052	.07	.084	.068	.09	.064	.074	.16
	0	.045	.068	.022	.017	.044	.031	.027	.070	.034	.056	.035	.037	.198
P duración	.152	.068	.092	.072	.072	-.08	.096	.068	.072	.060	.068	.088	.065	.064
	.076	.026	.026	.017	.033	.028	.077	.030	.030	.051	.033	.052	.058	.016
QRS intensidad	2.1	6.2	1.5	-2.4	1.5	2.6	-1.7	3.6	2.7	1.7	-1.9	.3	3	-1.5
	3.36	5.08	.866	4.72	1.87	2.10	1.39	1.29	5.99	2.72	4.36	2.33	2.80	1.41
QRS duración	.12	.072	.064	.092	.076	.056	.08	.096	.081	.065	.056	.072	.112	.144
	.056	.033	.035	.033	.008	.021	.028	.026	.045	.042	.044	.042	.033	.060
SEG S-T duración	.464	.344	.336	.336	.4	.34	.416	.26	.24	.264	.24	.28	.296	.312
	.175	.080	.053	.060	.084	.056	.0199	.058	.048	.035	.084	.04	.045	.110
T intensidad	.38	.27	.13	.43	.15	.23	.28	.2	.16	.15	.192	.12	.104	.19
	.164	.148	.067	.083	.05	.044	.265	.145	.096	.108	.138	.090	.036	.089
T duración	.136	.12	.1	.112	.204	1.44	.12	.104	.112	.096	.108	.104	.112	.12
	.066	.069	.04	.017	.0163	.121	.074	.021	.022	.060	.038	.160	.076	.048

* = PROMEDIO

** = DESVIACION STANDAR

CUADRO No. 4

Promedio y desviación standar de los principales valores electrocardiográficos antes de la administración y durante la administración de glucorato de calcio.

VELOCIDAD DE ADMINISTRACION RAPIDA.

	ANTES ADMINISTRACION								DURANTE ADMINISTRACION							
	D1	D2	D3	AVR	AVL	AVP	V3	D1	D2	D3	AVR	AVL	AVP	V3		
F.C. / minuto *	40.6	53	51.6	54.4	53.8	49.3	44.3	50.6	47.2	53.4	51	45.1	43	46		
**	19.39	14.56	10.78	15.89	12	12.79	15.25	5.02	11.47	13.74	11.74	5.54	12.92	9.61		
P-Q segmento	.36	.244	.228	.196	.248	.192	.32	.196	.172	.216	.216	.192	.212	.212		
	.12	.060	.026	.021	.065	.033	.146	.029	.041	.016	.047	.050	.121	.038		
Q-T intervalo	.632	.416	.376	.4	.48	.436	.482	.344	.32	.336	.312	.344	.336	.352		
	.284	.053	.060	.056	.074	.045	.121	.260	.029	.035	.033	.035	.21	.017		
P-R intervalo	.388	.268	.236	.232	.264	.12	.096	.208	.232	.12	.228	.211	.232	.252		
	.175	.070	.035	-.026	.265	2	.122	.032	.026	.028	.026	.040	.038	.039		
Eje Primario QRS	25.1 4.37								27.5 34.50							
P intensidad	.1	.104	.044	.06	.042	.063	.062	.07	.084	.068	.03	.064	.074	.16		
	0	.045	.068	.022	.017	.044	.031	.027	.070	.034	.056	.035	.037	.198		
P duración	.152	.068	.092	.072	.072	-.28	.696	.068	.072	.060	.066	.088	.065	.064		
	.076	.026	.026	.017	.033	.028	.077	.030	.030	.051	.033	.052	.058	.016		
QRS intensidad	2.1	6.2	1.5	-2.4	1.5	2.6	-1.7	3.6	2.7	1.7	-1.9	.3	3	-1.6		
	3.36	5.08	.866	4.72	1.87	2.10	1.39	1.29	5.99	2.72	4.36	2.33	2.80	1.41		
QRS duración	.12	.072	.064	.092	.076	.056	.08	.096	.081	.065	.058	.072	.112	.144		
	.056	.033	.035	.033	.028	.021	.028	.026	.045	.042	.044	.042	.033	.060		
SEG S-T duración	.464	.344	.336	.336	.4	.34	.416	.26	.24	.264	.24	.28	.296	.312		
	.175	.060	.053	.060	.084	.056	.0199	.056	.048	.035	.084	.04	.045	.110		
T intensidad	.38	.27	.13	.43	.16	.23	.29	.2	.16	.15	.192	.12	.104	.19		
	.164	.148	.067	.083	.05	.044	.265	.145	.090	.108	.138	.090	.036	.089		
T duración	.136	.12	.1	.112	.094	1.44	.12	.104	.112	.096	.108	.104	.112	.12		
	.066	.069	.04	.017	.0163	.121	.074	.021	.022	.060	.038	.160	.076	.048		

* = PROMEDIO

** = DESVIACION STANDAR

CUADRO No. 5

Promedio y desviación standar de los principales valores electrocardiográficos antes de la administración y durante la administración de gluconato de calcio.

VELOCIDAD DE ADMINISTRACION MODERADA.

	ANTES ADMINISTRACION							DURANTE ADMINISTRACION						
	D1	D2	D3	AVR	AVL	AVF	V3	D1	D2	D3	AVR	AVL	AVF	V3
F.C. / minuto	3.0	51.2	19.2	52.4	54.8	49	47.8	47	50	51	56.6	53.6	44	51
	5.61	9.23	3.56	11.63	7.62	4.63	4.76	11.37	14.57	4.41	4.37	12.4	4.63	4.30
P-Q segmento	.348	.196	.192	.212	.218	.142	.126	.212	.165	.208	.472	.192	.16	.204
	.093	.065	.064	.010	.017	.028	.112	.125	.030	.010	.274	.038	.050	.021
Q-T intervalo	.516	.404	.372	.384	.4	.322	.4	.323	.32	.332	.308	.356	.376	.344
	.183	.040	.048	.038	.042	.029	.042	.017	.066	.067	.021	.080	.071	.032
P-R intervalo	.336	.224	.212	.24	.224	.182	.205	.3	.24	.224	.224	.224	.22	.25
	.069	.021	.017	.058	.212	.016	.038	.074	.037	.056	.026	.016	.014	.062
Eje Primario QRS	34.6 13.55							37.5 7.33						
P intensidad	.1	.24	.04	.028	.062	.02	.04	.15	.05	.056	.044	.058	.058	.15
	0	.313	.017	.029	.033	.022	.017	.126	.027	.026	.033	.023	.023	.198
P duración	.128	.072	.048	.052	.076	.06	.064	.04	.038	.068	.04	.064	.052	.052
	.043	.017	.012	.010	.028	.02	.021	.0	.032	.030	0	.052	.017	.017
QRS intensidad	-1.3	0	-.3	-.8	2.3	1.5	-1.1	2.9	1.2	2.4	0.3	-1.6	1.7	1.5
	3.99	5.04	2.77	3.89	.57	1.92	1.34	.74	1.25	.89	1.44	1.63	.07	.35
QRS duración	.1	.056	.084	.068	.072	.054	.08	.056	.068	.042	.056	.056	.084	.096
	.056	.016	.021	.010	.01	.018	.028	.026	.010	.026	.016	.016	.021	.021
SEG S-T duración	.42	.38	.252	.348	.336	.304	.352	.278	.344	.28	.304	.248	.336	.304
	.201	.069	.022	.054	.055	.062	.043	.028	.055	.052	.016	.043	.071	.069
T intensidad	.38	.35	.26	.17	.194	.204	.11	.11	.078	.088	.244	.17	.134	.234
	.033	.122	.039	.0195	.026	.025	.047	.113	.046	.072	.178	.144	.056	.067
T duración	.136	.104	.088	.088	.148	.1	.06	.096	.128	.072	.132	.012	.128	.104
	.035	.053	.030	.022	.142	.029	.034	.021	.017	.010	.047	.056	.054	.21

* = PROMEDIO

** = DESVIACION ESTANDAR

CUADRO No. 6

Promedio y desviación estandar de los principales valores electrocardiográficos antes de la administración y durante la administración de gluconato de calcio.

VELOCIDAD DE ADMINISTRACION LENTA.

	ANTES ADMINISTRACION							DURANTE ADMINISTRACION						
	D1	D2	D3	AVR	AVL	AVF	V3	D1	D2	D3	AVR	AVL	AVF	V3
F.C. / minuto	51.8	51.4	51.4	53.6	54.2	52	57.2	53.0	51	50.2	54	53.5	52.4	55.8
	.836	1.34	1.14	7.70	2.94	.122	8.52	7.82	3.43	9.87	4.18	2.38	5.07	4.32
P-Q segmento	.208	.216	.216	.288	.192	.208	.184	.228	.236	.236	.272	.208	.196	.276
	.010	.016	.058	.102	.043	.010	.026	.022	.016	.032	.031	.010	.035	.106
Q-T intervalo	.352	.324	.344	.416	.368	.34	.372	.272	.32	.352	.36	.346	.322	.34
	.010	.026	.026	.086	.010	.024	.084	.059	.037	.010	.074	.01	.043	.034
P-R intervalo	.224	.252	.264	.205	.216	.216	.194	.228	.236	.24	.212	.224	.224	.204
	.026	.010	.035	.010	.032	.022	.016	.017	.058	.02	.010	.021	.023	.016
Eje Primario QRS	32.15 3.05							35.6 2.60						
P intensidad	.042	.05	.046	.05	.04	.05	.04	.078	.013	.068	.012	.03	.071	.088
	.008	.0	.008	.0	.013	.022	.023	.030	.075	.029	.067	.0	.048	.044
P duración	.052	.088	.06	.1	.056	.06	.054	.06	.064	.056	.064	.044	.068	.052
	.010	.030	.014	.056	.021	.02	.021	.02	.016	.016	.016	.017	.017	.017
QRS intensidad	2.1	2.3	1.3	2.3	-0.2	1.6	-0.4	4.4	5.1	3.2	-3.7	2.2	3.4	-1.3
	3.11	1.64	2.68	3.54	3.81	4.18	1.63	.894	2.30	.836	.836	1.09	2.07	1.92
QRS duración	.044	.056	.076	.064	.074	.064	.08	.068	.06	.056	.055	.044	.068	.104
	.008	.016	.008	.016	.021	.016	.0	.033	.02	.021	.016	.008	.017	.035
SEG S-T duración	.26	.268	.3	.352	.268	.276	.336	.38	.316	.312	.352	.304	.304	.3
	.046	.010	.046	.050	.017	.008	.093	.066	.016	.057	.043	.038	.021	.02
T intensidad	.194	.13	.058	.22	.1	.09	.12	.41	.29	.13	.0	.16	.1	.1
	.211	.109	.023	.189	.06	.022	.103	.022	.159	.067	.035	.054	.0	.091
T duración	.092	.076	.076	.08	.056	.014	.08	.128	.116	.052	.066	.014	.076	.1
	.062	.008	.040	.070	.016	.066	.089	.043	.029	.022	.030	.021	.008	.028

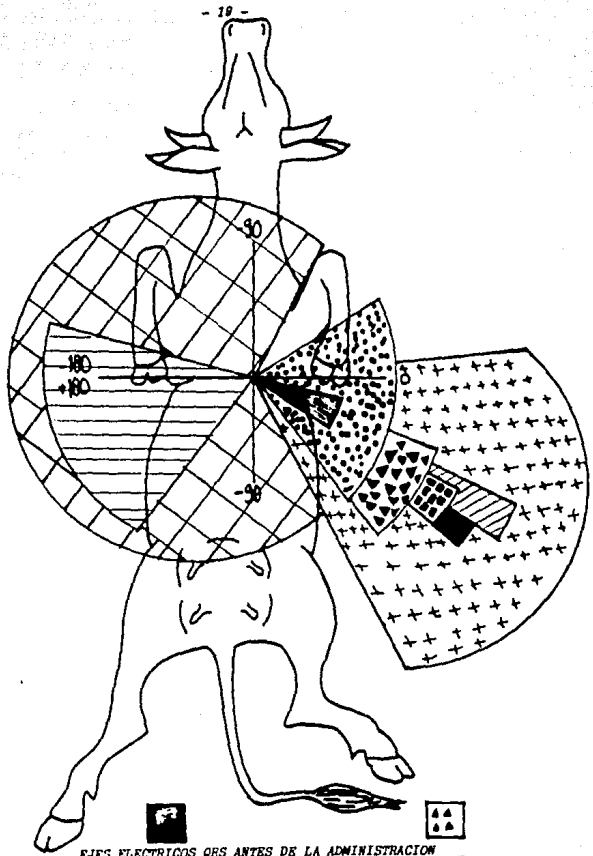
* = PROMEDIO

** = DESVIACION ESTANDAR




Cuadro No. 7

Duración (seg) D2	Vaca Holstein (7)	Vaca Jersey (7)	Vaca Holstein (22)	Vacas Holstein en este diseño
P	0.1 ± 0.11	0.082 ± 0.120	0.08 ± 0.22	0.07 ± 0.02
P - R	0.208 ± 0.022	0.170 ± 0.280	0.16 ± 0.006	0.24 ± 0.04
QRS	0.088 ± 0.008	0.080 ± 0.120	0.07 ± 0.003	0.06 ± 0.02
QT	0.398 ± 0.034	0.320 ± 0.520	0.38 ± 0.10	0.38 ± 0.05
T	0.14 ± 0.081			0.1 ± 0.05

Fig. 1







EJES ELECTRICOS QRS

- (7) 
- (9) 
- (10) 

- 
- 

EJES ELECTRICOS QRS ANTES DE LA ADMINISTRACION

- 
- 
- 
- 

EJES ELECTRICOS QRS DURANTE LA ADMINISTRACION A VELOCIDADES LENTA, RAPIDA Y MODERADA.

DISCUSION.

La electrocardiografía es considerada en nuestro medio como una alternativa de diagnóstico de connotaciones elitistas. Es probable que esto se deba principalmente a que se desconocen los detalles técnicos de este método y en forma secundaria a que se piensa a que es una herramienta diagnóstica cara. Al respecto de lo primero, los principios que rigen la electrocardiografía en humanos o en perros aplican también a esta técnica en bovinos (15, 25, 26, 27). Sin embargo, en esta especie no se han definido con precisión los patrones electrocardiográficos (véase fig. No. 1 y cuadro No. 7). En cuanto a lo segundo el costo de una tira electrocardiográfica es menor al de muchas pruebas de laboratorio y ofrece una visión global no sólo de la función cardíaca sino del balance electrolítico del individuo (8, 11); sin contar además que el electrocardiograma se obtiene inmediatamente en el sitio donde se requiere, con la visión de que ofrece un registro inmediato de lo que sucede cuando se administra una solución electrolítica. Se consideró importante utilizar este método para evaluar la posible influencia de x gramos de calcio administrado al animal a diferentes velocidades. Contrario a lo que algunas fuentes sugieren (29, 31), los resultados globales del ensayo realizado indican que el calcio administrado a velocidad rápida si modifica algunos parámetros electrocardiográficos específicamente el eje primario QRS en el plano frontal (véase fig. No. 1) y se presentó un acortamiento del intervalo QT. Esta última modificación es predecible si se considera que el efecto global del calcio en el miocardio es de un aumento de la fuerza de contracción (desviación del eje hacia la izquierda) y una disminución del tiempo de conducción (7, 8, 9).

En la hipocalcemia se a visto que el segmento ST y el intervalo QT sufren

un alargamiento y un acortamiento en la hipercalcemia (20,26,27,28). Por comparación a los autores citados estos resultados coinciden en que el calcio puede inducir a efectos mensurales en el trazo electrocardiográfico.

A pesar de que se encontraron cambios electrocardiográficos en ningún caso se observó arritmia, bloqueos cardiacos o datos de fibrilación auricular o ventricular, a pesar de que en el grupo de alta velocidad se administraron en un período de 10 minutos aproximadamente 61.5 gramos de calcio que equivales a 314.5 miliequivalentes en total, esto es dos veces más del valor normal del calcio en plasma (17.5 mEq/L) (2). Esta observación contrasta con el conocimiento empírico de los clínicos, quienes de manera práctica consideran que la administración rápida de calcio puede inducir alteraciones peligrosas del ritmo cardiaco. Por otro lado, las observaciones hechas en este estudio sólo aplican a la marca registrada de calcio "CALCIOSOL CON FIJADOR Y DEXTROSA M.R.", ya que cada preparado de calcio esta formulado de diferente forma, pudiendo alterar el efecto del calcio sobre el miocardio.

En otras palabras este estudio demuestra la inocuidad del preparado de calcio ("CALCIOSOL CON FIJADOR Y DEXTROSA M.R."); pero establece, por comparación a estudios electrocardiográficos anteriores que el calcio si modifica el registro electrocardiográfico en vacas y que los patrones basales del electrocardiograma reportados por otros autores no parecen ser validos para los bovinos utilizados en este estudio.

ANEXO 1

Valores electrocardiográficos obtenidos durante la Administración Rápida.

VACA No. 136	ANTES ADMINISTRACION								DURANTE ADMINISTRACION						
	AR	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AR	S	S	S	S
P. C. minuto	27	68	58	71	68	58	55	35	34	36	38	39	38	38	
P-Q segmento	.48	.32	.26	.7	.2	.16	.24	.2	.1	.2	.22	.16	.06	.18	
Q-T intervalo	.92	.36	.32	.38	.4	.36	.26	.32	.32	.32	.28	.32	.32	.38	
P-R intervalo	.50	.33	.26	.22	.2	.22	.2	.18	.28	.22	.26	.22	.5	.22	
Eje Primario QRS	34°								-33°						
P intensidad	.1	.1	.08	.08	.08	.1	.08	.08	.08	.08	.08	.08	.08	.5	
P duración	.28	.04	.06	.02	.04	.04	.04	.04	.04	.08	.04	.04	.008	.06	
P (+ , -)	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	
QRS intensidad	+1.5	+5.5	+1	-4	+1	+1.5	-5	+4.5	-2	-3	-2	+1.5	0	+1	
QRS duración	.2	.12	.12	.08	.08	.08	.12	.1	.08	.08	.04	.08	.08	.12	
SEG S-t desfase	-	N	N	N	-	+	-	-	-N	N	N	N+	N	N	
SEG S-T duración	.56	.28	.28	.32	.32	.28	.28	.28	.32	.32	.32	.32	.36	.36	
T intensidad	.4	.25	.1	.8	.2	.1	.08	.4	.1	.08	.12	.08	.1	.2	
T duración	.2	.08	.08	.12	.12	.08	.04	.12	.12	.04	.12	.12	.12	.08	
T (+ , -)	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	

ANEXO 1

Valores electrocardiográficos obtenidos durante la Administración Rápida.

YACA No.	04 ANTES ADMINISTRACION						DURANTE ADMINISTRACION							
	AR	S	S	S	S	S	AR	S	S	S	S	S	AA	
RITMO														
P. C. minuto	44	51	53	51	50	50	26	52	44	55	54	45	68	34
P-Q segmento	.32	.16	.2	.16	.2	.16	.48	.24	.2	.24	.24	.18	.40	.24
Q-T intervalo	.44	.44	.44	.44	.44	.44	.88	.36	.32	.32	.32	.32	.32	.36
P-R intervalo	.32	.2	.18	.2	.24	.22	.39	.26	.22	.26	.26	.22	.2	.34
Eje Primario QRS	18°						44,5°							
P intensidad	.1	.05	.1	.05	.05	.03	.1	.05	.02	.02	.07	.05	.02	.05
P duración	.12	.08	.08	.04	.04	.04	.2	.06	.06	.04	.08	.08	.04	.04
P (+ , -)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
QRS intensidad	-3	0	+1	+4	+2	+5	-3	+1	+3	+4	+2	-3	+2	-2
QRS duración	.08	.08	.04	.04	.08	.04	.08	.12	.12	.12	.04	.12	.12	.24
SEG S-t desfase	N	+	-	N	+	N	N	N	+	+	N	-	+	N
SEG S-T duración	.36	.36	.36	.4	.32	.2	.76	.3	.28	.24	.32	.32	.32	.36
T intensidad	.1	.2	.2	.5	.1	.3	.7	.15	.15	.25	.05	.1	.15	.3
T duración	.04	.08	.08	.12	.04	.08	.24	.08	.12	.08	.08	.08	.08	.12
T (+ , -)	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+

ANEXO 1

Valores electrocardiográficos obtenidos durante la Administración Rápida.

YACA No. 99	ANTES ADMINISTRACION							DURANTE ADMINISTRACION						
	S	S	S	S	S	S	S	S	AR	S	AA	S	AR	AR
RITMO	71	68	68	71	68	68	65	65	50	71	44	53	45	51
F. C. minuto	.32	.28	.2	.2	.36	.2	.2	.2	.18	.22	.22	.18	.2	.24
P-Q segmento	.36	.36	.32	.32	.6	.46	.34	.44	.36	.32	.28	.32	.36	.36
Q-T intervalo	.34	.22	.22	.22	.34	.22	.18	.22	.2	.18	.24	.18	.22	.26
P-R intervalo	29°							53°						
Eje Primario QRS	29°							53°						
P intensidad	.1	.15	.1	.05	.05	.1	.05	.05	.1	.07	.05	.02	.1	.1
P duración	.16	.04	.12	.08	.08	.08	.04	.06	.06	.04	.06	.04	.04	.06
P (+ , -)	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+
QRS intensidad	+2	+3	+1	+1	-1.5	+3	-3	+2	+5.5	+2.5	-3	+1	+3.5	-2
QRS duración	.08	.04	.04	.1	.08	.08	.08	.08	.12	.04	.12	.08	.08	.08
SEG S-t desface	N	N	N	N	N	N	N	+	N	+	N	N	+	-
SEG S-T duración	.28	.28	.28	.24	.52	.26	.28	.28	.2	.24	.24	.28	.28	.24
T intensidad	.5	.3	.05	.4	.1	.3	.4	.1	.2	.1	.25	.1	.1	.25
T duración	.12	.08	.12	.06	.36	.05	.12	.08	.1	.2	.12	.08	.24	.12
T (+ , -)	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+

ANEXO 1

Valores electrocardiográficos obtenidos durante la Administración Rápida.

YACA No.	ANTES ADMINISTRACION							DURANTE ADMINISTRACION						
	S	S	AR	AR	S	S	AR	AR	AR	AR	AR	AR	S	S
180														
RITMO														
P. C. minuto	40	40	44	41	43	41	40	65	65	61	61	42	38	57
P-Q segmento	.2	.24	.24	.22	.24	.2	.2	.18	.15	.2	.16	.282	.2	.24
Q-T intervalo	.42	.44	.36	.44	.48	.46	.44	.28	.28	.32	.32	.36	.32	.36
P-R intervalo	.26	.26	.26	.26	.24	.22	.22	.2	.26	.22	.18	.28	.22	.26
Eje Primario QRS	12.5°							37°						
P intensidad	.1	.07	.02	.1	.01	.01	.01	.01	.05	.1	.15	.1	.1	.15
P duración	.08	.1	.06	.08	.2	.06	.04	.06	.08	.14	.04	.16	.08	.08
P (+ , -)	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+
QRS intensidad	+6	+12.5	+1.5	-6	+3	+6	0	+2.5	-4	+2	+2.5	-1	+2	-2
QRS duración	.08	.04	.04	.12	.08	.04	.04	.05	.08	.08	.08	.08	.16	.12
SEG S-t desfase	N	+	N	N	N	N	+	N	N	N	N	N	N	N
SEG S-T duración	.4	.4	.4	.36	.44	.66	.4	.28	.24	.24	.12	.24	.28	.44
T intensidad	.5	.5	.2	.3	.15	.2	.2	.05	.05	.1	.1	.05	.12	.1
T duración	.12	.24	.06	.12	.4	.08	.12	.12	.08	.08	.06	.04	.04	.08
T (+ , -)	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-

ANEXO 1

Valores electrocardiográficos obtenidos durante la Administración Rápida.

RITMO	ANTES ADMINISTRACION							DURANTE ADMINISTRACION						
	AR	S	S	S	AR	AR	AR	AA	AA	S	AA	AR	S	S
P. C. minuto	21	38	40	38	42	35	38	37	43	44	50	49	56	50
P-Q segmento	.48	.22	.24	.2	.24	.24	.46	.16	.2	.22	.16	.16	.2	.10
Q-T intervalo	.86	.48	.44	.44	.48	.44	.44	.32	.32	.4	.36	.4	.36	.30
P-R intervalo	.62	.26	.26	.26	.30	.22	.50	.18	.22	.22	.2	.18	.22	.18
Eje Primario QRS	32°							36°						
P intensidad	.1	.15	.2	.05	.05	.1	.05	.1	.2	.1	.15	.1	.1	0
P duración	.12	.08	.08	.08	.05	.12	.16	.10	.12	.004	.12	.12	.16	.08
P (+, -)	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	-
QRS intensidad	+4	+10	+3	-7	+3	+5	-2	+6	+11	+3	-8	+3	+7.5	-2.5
QRS duración	.16	.03	.08	.12	.06	.04	.06	.12	.008	.008	.004	.004	.12	.16
SEG S-t desfase	N	N	N	N	N	N	-	E	+	N	-	N	+	N
SEG S-T duración	.70	.4	.36	.36	.4	.36	.36	.16	.2	.28	.2	.24	.24	.16
T intensidad	.4	.1	.1	.45	.2	.25	.1	.3	.3	.3	.4	.25	.05	.1
T duración	.2	.10	.16	.12	.1	.12	.08	.12	.14	.08	.16	.2	.08	.12
T (+, -)	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+

ANEXO 1

Valores electrocardiográficos obtenidos durante la Administración Moderada.

VAGA No. 185	ANTES ADMINISTRACION							DURANTE ADMINISTRACION						
RITMO	S	AR	S	S	AR	S	S	AR	AR	AR	S	S	S	S
P. C. minuto	40	34	45	40	43	41	40	64	65	48	48	41	38	57
P-Q segmento	.2	.22	.24	.22	.24	.2	.2	.16	.16	.2	.16	.26	.22	.24
Q-T intervalo	.48	.4	.36	.4	.38	.38	.44	.28	.4	.3	.36	.36	.44	.36
P-R intervalo	.3	.12	.2	.2	.24	.2	.35	.2	.28	.24	.24	.22	.24	.36
Eje Primario QRS	44°							37°						
P intensidad	.1	.08	.01	.1	.01	.01	.01	.01	.05	.1	.1	.1	.1	.1
P duración	.08	.01	.04	.06	.12	.09	.04	.06	.06	.12	.04	.16	.08	.06
P (+ , -)	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+
QRS intensidad	+4	+6	+1	-6	+3	+5	+1	+2.5	-5	+2	+2	-1	+2	+1
QRS duración	.08	.06	.06	.08	.01	.04	.04	.06	.06	.06	.08	.08	.12	.12
SEG S-t desface	N	+	N	N	N	N	N	+	N	N	N	N	N	+
SEG S-T duración	.4	.44	.24	.32	.4	.26	.4	.28	.42	.22	.28	.24	.28	.44
T intensidad	.5	.4	.3	.2	.15	.2	.2	.15	.1	.05	.5	.4	.12	.22
T duración	.12	.2	.06	.12	.4	.08	.12	.12	.16	.08	.06	.04	.06	.08
T (+ , -)	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-

ANEXO 1

Valores electrocardiográficos obtenidos durante la Administración Moderada.

VACA No. 12	ANTES ADMINISTRACION							DURANTE ADMINISTRACION						
RITMO	S	S	S	S	S	S	AR	AR	S	S	AR	S	S	S
F. C. minuto	28	50	50	54	56	50	49	47	67	53	59	62	48	50
P-Q segmento	.36	.16	.14	.22	.23	.13	.42	.42	.16	.22	.6	.16	.16	.2
Q-T intervalo	.42	.44	.40	.38	.34	.4	.48	.39	.20	.44	.44	.44	.28	.38
P-R intervalo	.26	.26	.24	.24	.26	.22	.20	.22	.2	.2	.26	.22	.2	.22
Eje Primario QRS	52°							45°						
P intensidad	.1	.1	.05	.05	.1	.05	.06	.06	.1	.05	.03	.04	.04	.05
P duración	.16	.06	.06	.06	.05	.04	.38	.04	.10	.06	.04	.04	.06	.04
P (+ , -)	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+
QRS intensidad	-2	-4	-2.5	+2	+2.5	+1	-2	+3	+1.5	+3	+6	-2.5	+2	+1.5
QRS duración	.03	.06	.03	.06	.06	.08	.08	.04	.06	.08	.06	.04	.08	.03
SEG S-t desface	N	N	+	N	-	-	N	N	-	N	+	-	N	-
SEG S-T duración	.3	.4	.3	.34	.36	.36	.36	.28	.28	.26	.3	.2	.36	.28
T intensidad	.3	.2	.3	.05	.22	.22	.05	.26	.05	.15	.3	.2	.1	.15
T duración	-12	-08	.12	.06	.12	.06	.08	.12	.06	.16	.16	.16	.16	.12
T (+ , -)	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+

ANEXO 1

Valores electrocardiográficos obtenidos durante La Administración Moderada.

VACA No. 30	ANTES ADMINISTRACION							DURANTE ADMINISTRACION						
RITMO	AR	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AR	S	S	S
P. C. minuto	28	65	52	72	64	63	57	32	34	45	59	39	40	46
P-Q segmento	.46	.3	.25	.2	.2	.18	.24	.2	.1	.2	.2	.18	.08	.15
Q-T intervalo	.40	.34	.32	.36	.44	.38	.38	.3	.3	.34	.28	.32	.32	.36
P-R intervalo	.3	.22	.2	.34	.2	.18	.2	.28	.22	.22	.2	.24	.22	.24
Eje Primario QRS	34°							32°						
P intensidad	.1	.1	.05	.1	.1	.05	.05	.05	.05	.05	.05	.05	.05	.5
P duración	.08	.06	.06	.06	.04	.08	.04	.04	.04	.06	.04	.04	.04	.06
P (+ , -)	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+
QRS intensidad	+1.5	+5	+1	-4	+1.5	+5	-5	+4	-2	+3	-2	+1	+5	+1
QRS duración	.2	.05	.12	.06	.08	.06	.12	.1	.08	.08	.04	.06	.06	.12
SEG S-t desface	-	N	N	N	-	-	+	-	N	N	N	N	+	N
SEG S-T duración	.41	.28	.26	.3	.3	.25	.25	.28	.3	.3	.32	.32	.34	.34
T intensidad	.3	.25	.1	.3	.2	.2	.25	.4	.16	.2	.15	.05	.2	.3
T duración	.2	.05	.06	.08	.12	.05	.04	.12	.12	.06	.12	.12	.08	.06
T (+ , -)	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-

ANSXO 1

Valores electrocardiográficos obtenidos durante la Administración Moderada.

VACA No. 35	ANTES ADMINISTRACION							DURANTE ADMINISTRACION						
RITMO	S	S	AR	S	AR	S	S	S	S	AR	S	AR	S	S
F. C. minuto	27	51	50	53	56	50	49	45	66	56	60	63	47	52
P-Q segmento	.36	.14	.14	.22	.22	.10	.4	.4	.10	.22	.8	.16	.16	.2
Q-T intervalo	.44	.4	.34	.34	.4	.4	.34	.32	.26	.44	.22	.42	.42	.3
P-R intervalo	.4	.2	.22	.2	.22	.2	.4	.3	.28	.26	.22	.34	.22	.26
Eje Primario QRS	22°							29°						
P intensidad	.1	.1	.04	.04	.05	.05	.04	.05	.01	.05	.02	.05	.05	.05
P duración	.16	.06	.04	.04	.06	.06	.08	.04	.12	.04	.04	.04	.04	.04
P (+, -)	+	+	+	+-	+	+	-	=	=	-	+	-	+	+
QRS intensidad	-5	-3	-2	+2	+2	+6	-2	+2	+2	+1	=5	-2.5	+2	+1.5
QRS duración	.06	.04	.08	.06	.08	.06	.08	.04	.06	.12	.06	.06	.08	.08
SEG S-t desfase	N	N	N	+	-	+	N	-	N	N	N	+	-	N
SEG S-T duración	.24	.40	.3	.44	.26	.36	.36	.26	.36	.26	.3	.24	.44	.28
T intensidad	.4	.5	.3	.05	.2	.2	.05	.1	.4	.4	.25	.15	.15	.3
T duración	.12	.08	.08	.10	.08	.12	.06	.08	.12	.08	.16	.18	.18	.12
T (+, -)	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	+

ANEXO 1

Valores electrocardiográficos obtenidos durante la Administración Lenta.

YACA No. 573	ANTES ADMINISTRACION								DURANTE ADMINISTRACION						
	S	S	AR	S	S	S	S	AR	AR	S	AA	S	AR	AA	
RITMO															
P. C. minuto	52	53	52	71	56	53	71	46	47	41	47	50	47	53	
P-Q segmento	.2	.52	.13	.2	.16	.2	.16	.2	.11	.18	.2	.2	.2	.36	
Q-T intervalo	.36	.32	.36	.51	.36	.36	.36	.44	.36	.34	.44	.42	.36	.28	
P-R intervalo	.26	.17	.24	.12	.13	.24	.18	.22	.2	.22	.22	.22	.22	.2	
Eje Primario QRS	26.75°								38°						
P intensidad	.03	.25	.05	.05	.01	.1	.05	.1	.2	.05	.15	.25	.05	.1	
P duración	.04	.05	.06	.09	.04	.04	.04	.08	.08	.04	.08	.04	.08	.04	
P (+ , -)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	
QRS intensidad	-3	+1	+1.5	+1.5	-1.5	+2	-2	+5	+9	+4	-5	+3	+7	0	
QRS duración	.04	.04	.08	.03	.12	.08	.08	.12	.04	.04	.04	.04	.04	.16	
SEG S-t desfase	-	"	"	"	"	"	-	"	+	"	"	"	+	"	
SEG S-T duración	.24	.26	.28	.44	.24	.23	.28	.4	.32	.36	.36	.36	.32	.32	
T intensidad	.05	.05	.05	.1	.05	.1	.05	.4	.5	.1	.2	.2	.1	.02	
T duración	.04	.08	.04	.2	.04	.08	.04	.16	.12	.08	.08	.12	.08	.12	
T (+ , -)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	

ANEXO 1

Valores electrocardiográficos obtenidos durante La Administración Lenta.

VACA No. 20	ANTES ADMINISTRACION							DURANTE ADMINISTRACION						
RITMO	S	S	S	S	S	S	S	AR	AR	S	S	S	S	S
P. C. minuto	51	50	50	53	51	50	51	62	53	60	55	55	55	60
P-Q segmento	.2	.24	.28	.4	.29	.2	.2	.22	.26	.24	.36	.2	.16	.16
Q-T intervalo	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.36	.32	.28	.32	.28	.32	.28	.36
P-R intervalo	.22	.26	.30	.2	.26	.2	.22	.22	.34	.26	.28	.2	.2	.18
Eje Primario QRS	33°							34°						
P intensidad	.05	.05	.05	.05	.05	.05	.1	.05	.05	.01	.05	.05	.03	.05
P duración	.06	.17	.09	.2	.08	.08	.08	.04	.08	.04	.04	.04	.08	.04
P (+ , -)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-
QRS intensidad	+4.5	+2.5	+3	+3.5	+3.5	+1.5	+1	+3	+4	+2	-3	+1	+2	+3
QRS duración	.04	.08	.08	.04	.08	.08	.08	.08	.08	.04	.08	.04	.08	.08
SEG S-t desfase	N	+	N	N	-	+	N	N	+	N	N	N	N	-
SEG S-T duración	.32	.28	.36	.32	.28	.28	.48	.32	.32	.24	.28	.32	.28	.28
T intensidad	.45	.25	.05	.45	.15	.1	.1	.4	.4	.2	.25	.1	.1	.2
T duración	.16	.08	.12	.08	.08	.08	.2	.16	.16	.02	.12	.08	.08	.08
T (+ , -)	-	-	+	+	-	"	-	-	-	+	+	-	-	+

ANEXO 1

Valores electrocardiográficos obtenidos durante la Administración Lenta.

VACA No. 20	ANTES ADMINISTRACION							DURANTE ADMINISTRACION						
RITMO	S	S	S	S	S	S	S	AR	S	AR	S	S	S	S
F. C. minuto	52	50	51	52	51	50	52	60	52	61	54	52	55	61
P-Q segmento	.20	.22	.28	.40	.29	.2	.22	.22	.24	.24	.36	.22	.16	.16
Q-T intervalo	.34	.34	.34	.34	.34	.34	.34	.3	.28	.50	.28	.34	.28	.36
P-R intervalo	.24	.24	.26	.2	.2	.2	.18	.22	.22	.22	.22	.22	.22	.22
Eje Primario QRS	34°							32°						
P intensidad	.05	.05	.05	.05	.05	.05	.05	.04	.05	.1	.05	.05	.05	.04
P duración	.06	.12	.06	.06	.08	.06	.08	.04	.06	.06	.06	.04	.08	.04
P (+, -)	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+
QRS intensidad	+3	+2	+1	+3.5	+3	+1.5	+1.5	+4	+4.5	+3	-3.5	+1	+3	-3.5
QRS duración	.04	.06	.08	.06	.08	.06	.06	.06	.08	.08	.04	.04	.08	.08
SEG S-t desfase	N	+	N	N	-	+	+	N	+	N	N	N	-	N
SEG S-T duración	.3	.26	.34	.32	.28	.23	.38	.3	.3	.26	.36	.26	.28	.28
T intensidad	.4	.25	.05	.4	.1	.1	.1	.45	.25	.1	.2	.1	.1	.2
T duración	.16	.08	.12	.06	.06	.22	.09	.16	.12	.04	.12	.08	.08	.06
T (+, -)	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-

ANEXO 1

Valores electrocardiográficos obtenidos durante la Administración Lenta.

YACA No. 22	ANTES ADMINISTRACION							DURANTE ADMINISTRACION						
	S	AR	AR	S	AR	S	S	S	S	S	AR	S	AR	AR
RITMO														
P. C. minuto	53	52	51	62	57	53	52	55	47	47	56	56	53	52
P-Q segmento	.2	.2	.16	.22	.16	.22	.18	.26	.24	.26	.2	.22	.22	.34
Q-T intervalo	.34	.3	.30	.36	.36	.3	.3	.4	.34	.36	.4	.36	.36	.34
P-R intervalo	.26	.26	.22	.26	.2	.24	.2	.26	.2	.24	.2	.26	.22	.2
Eje Primario QRS	34°							36°						
P intensidad	.04	.05	.03	.05	.05	.1	.05	.1	.15	.05	.15	.05	.1	.15
P duración	-.06	.06	.06	.05	.04	.06	.04	.08	.08	.08	.06	.08	.06	.06
P (+ , -)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+
QRS intensidad	+1.5	+5	+1	-4	+1	+1	-5	+5	+3	+3	-3	+3	+2	-1
QRS duración	.04	.04	.06	.06	.06	.06	.05	.04	.06	.08	.06	.06	.06	.12
SEG S-t desface	-	-	N	N	N	N	-	N	N	+	N	N	N	+
SEG S-T duración	.22	.26	.25	.34	.25	.26	.26	.44	.34	.34	.4	.30	.32	.32
T intensidad	.04	.05	.04	.1	.05	.1	.05	.4	.2	.05	.15	.2	.1	.03
T duración	.04	.06	.04	.04	.04	.06	.04	.08	.08	.06	.06	.12	.08	.12
T (+ , -)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-

ANEXO 1

Valores electrocardiográficos obtenidos durante la Administración Lenta.

VACA No. 05	ANTES ADMINISTRACION							DURANTE ADMINISTRACION						
RITMO	S	S	AR	S	AR	S	S	S	AR	AR	S	S	AR	S
F. C. minuto	51	52	53	53	50	52	53	45	50	42	58	55	47	53
P-Q segmento	.22	.2	.18	.22	.16	.20	.16	.24	.22	.26	.24	.2	.24	.36
Q-T intervalo	.36	.3	.35	.50	.34	.34	.34	.4	.34	.36	.4	.36	.38	.36
P-R intervalo	.1	.04	.3	.20	.04	.1	.1	.20	.22	.26	.2	.22	.26	.22
Eje Primario QRS	33°							38°						
P intensidad	.04	.06	.06	.05	.02	.05	.05	.1	.2	.04	.2	.05	.15	.1
P duración	.04	.06	.04	.08	.04	.04	.04	.06	.06	.06	.08	.04	.04	.08
P (+, -)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+
QRS intensidad	+4.5	+1	-3	+4	-4	+2	-1	+6	+5	+4	-4	+5	+3	+1
QRS duración	.06	.06	.05	.08	.09	.04	.09	.04	.04	.04	.06	.04	.08	.09
SEG S-t desface	-	N	N	N	N	N	-	N	+	N	N	+	N	+
SEG S-T duración	.22	.26	.26	.34	.28	.28	.29	.44	.3	.36	.36	.28	.32	.3
T intensidad	.03	.05	.1	.05	.16	.05	.6	.4	.1	.2	.2	.2	.1	.05
T duración	.06	.08	.06	.02	.08	.08	.04	.08	.10	.06	.06	.12	.06	.12
T (+, -)	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-

01. Allen, W.M. and Davies, D.C. Milk Fever Hypomagnesaemia and the downer cow syndrome. Br. Vet. J. 435-441, 1981.
02. Benjamin, N.M. *Manual de Patología Clínica en Veterinaria, Limusa, México, D.F.* 1984.
03. Blodd, D.C. Henderson, S.A. y Rodostis, O.M. *Medicina Veterinaria, 6a. ed. Interamericana, México, D.F.* 1986.
04. Bogam, J.A. Less. P. and. Yozall, A.T. *Pharmacology Basis of Large Animal Medicine, Black, London, 1983.*
05. Bootn, N.B. Mc. Donald, L.B. *Veterinary Pharmacology and Therapeutics 5th, ed. University, Iowa State., 1982.*
06. Brander, G.C. Pugh, D.M. and Bywater, R.J.: *Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutic, 4th. ed. Bailliere, London, 1982.*
07. Curtis, R.A. Smart, J.F. Hellemen, R.C. Relationship of methods of treatment to relapse rate and serum levels of calcium and phosphorus in parturient hypocalcaemia, Can. vet. J. 19: 155-158, 1973.
08. Daniel, R.C.W. and Noddie, E.W. Relationship between plasma calcium and QT interval of electrocardiogram in dairy cows. J. Dairy Sci. 62: 1014-1018, 1979.
09. Deshpander, K.S. Krishnamurty, D. Peshin, P.K. Kuldeep Singh and Nigam J.M. Diaphragmatic in bovines, III biochemical and electrocardiographic studies. Indian vet. J. 61, 121-125, 1984.

18. Mullen, P.A. Clinical and biochemical responses to the treatments of milk fever Vet. Rec. 97: 87-92, 1975.
19. Mullen, P.A. milk fever. Influence of treatment before the clinical visit. Vet. Rec. 366-367, 1977.
20. Payne, J.M. The responses of cows to experimentally induced hypocalcaemia, Vet. Rec. 76-77, 1964.
21. Rayssingular, Y. Garel, J.M. Davico, M.J. and Barlet, J.P. Plasma para thyroid hormone and calcitonin levels in hypocalcaemic magnesium deficient calves. Annls Rech. Vet. S. 267-273, 1977.
22. Rosenstein, S. Prontuario de Especialidades Veterinarias, 12a. ed. Centro Profesional de Publicaciones México, D.F. 1990.
23. Sarde, M.J. Elementos de Fisiología, 9a. ed. Científico, Barcelona, España, 1967.
24. Scharter, J. Seidel, M. Ein Beitrag zur beziehung zwisher elektrischer and hypokalzaemie des rindes. Arch Exp. Vet. Med. 60: 397, 1976.
25. Silverman, M.E. Myerburg, R.J. and Hurts, J.V. Manual Clinico de electrocardiografia, 1a. ed. Mc. Graw Hill, México, D.F. 1985.
26. Sobtu, V.K. Jalaludin, A.N. nad Chandrisakni, G.A. Effect of total nephrectomy on the Electrocardiogram in calves Indian J. Anima. Sci. 56 907-915, 1986.

27. Sporri, M. and Raggenbass, A.M. Der einfluss der calcium therapie der gebarparese auf das elektrokerdiogram. Schweiz Arch. Tierheilk: 82 325, 1940.
28. Sporri, M. and Volkert, J. Untersuchungen uber den calciungehalt des elektrocardiogram bei der gebarparese des rindes. Berl. Munch. Tierarztl. Wochr. 70: 261, 1957.
29. Sud, S.C. Relationship between electrocardiogram and plasma calcium in crossbred male cattle. Indian Journal of Animal Sciences, 55: 225 227, 1986.
30. Swazno, L.H. y Ocampo, C.L. Farmacologia Veterinaria, 1a ed. Mc Graw Hill, México, 1978.
31. Tilley, L.P. Essentials of canine and feline electrocardiography 2a. ed. Philadelphia, 1986.