

## **RESUMEN**

Este trabajo se desarrolló pensando en la salud y bienestar de los caninos, especialmente, aquellos más susceptibles a las enfermedades cardiovasculares, los cuales generalmente terminan por causar la muerte al animal luego de un largo período de sufrimiento.

El trabajo se realizó en la clínica veterinaria de pequeños animales, donde se seleccionó un grupo de treinta pacientes confirmados como cardiopatas mediante examen clínico apoyado por electrocardiografía, a estos animales se les tomó muestra de sangre para hacer el análisis de las enzimas correspondientes en estudio.

Se seleccionó otro grupo con igual número de mascotas de la misma especie, a los cuales se les realizó el respectivo exámen clínico general para confirmar la ausencia de cardiopatías, como también, se hizo la extracción de sangre para analizar las enzimas al igual que el grupo anterior.

## **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROBLEMA**

Según encuesta realizada en clínicas de la ciudad se estima que el 6% del total de las consultas en caninos corresponde a problemas cardíacos, a la vez

se calcula que el 25% de los perros mayores de nueve años presentan estas patologías, de los cuales la gran mayoría muere por esta causa.

Es importante analizar que factores predisponentes como: desbalances nutricionales, hiperlipidemias, hipercolesterolemias, procesos infecciosos, parasitarios, desequilibrios hormonales, predisposiciones genéticas, etc. Generan desequilibrios endógenos que comprometen otros sistemas y finalmente terminan en problemas cardiovasculares. Desafortunadamente la mayoría de las veces cuando el paciente es llevado a consulta la enfermedad ha avanzado lo suficiente como para hacer más difícil el proceso terapéutico, finalmente si el tratamiento no responde o las recomendaciones formuladas por el médico no se hacen correctamente se desencadena una serie de consecuencias metabólicas que terminan causándole la muerte al paciente.

Esto debido a falta de alternativas eficientes para el diagnóstico de estas anomalías que permitan establecer posibles causas de la enfermedad como también identificar el sitio anatómico exacto donde está ocurriendo el proceso; por lo general, es una causa frecuente de sufrimiento tanto de pacientes como dueños, que afecta principalmente a niños, el cual se evitaría en parte estableciendo protocolos eficientes de diagnóstico, tratamiento y control de estas enfermedades, logrando disminuir la mortalidad, alargar la vida del paciente y adaptar al dueño de la mascota al problema lo que permite crear conciencia del proceso y por ende disminuir el índice de sufrimiento psíquico en el momento de su deceso.

## **JUSTIFICACIÓN**

Las enfermedades del corazón que afectan a los caninos cada vez son más frecuentes, se estima que a nivel de clínica esas patologías ocupan aproximadamente un 6% del total de las consultas atendidas, las cuales en su gran mayoría son diagnosticadas casualmente en el examen clínico general de control animal. A pesar de los esfuerzos del cuerpo médico veterinario por conocer más acerca de la fisiopatología de estas enfermedades, no es mucho lo que se sabe sobre este campo, debido a la carencia de medios eficaces de diagnóstico, lo que hace que al paciente cardiópata sólo se le limite a tratar su sintomatología desconociendo la causa primaria que desencadenó la enfermedad.

Por lo anterior, es un deber de los médicos veterinarios establecer nuevos criterios mediante programas de investigación que generen alternativas de diagnóstico, contribuyan al buen desempeño de nuestra labor profesional, aumenten la eficiencia terapéutica en el control y tratamiento de estos procesos y posiblemente mejoren la calidad de vida del paciente cardiópata.

Estos programas de investigación para generar alternativas diagnósticas deben fundamentarse analizando la eficacia científica como prueba y los costos económicos para su realización, estas dos variables determinan la aplicabilidad futura de la técnica.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Determinar la relación existente en términos de eficacia diagnóstica entre resultados electrocardiográficos y niveles séricos de las enzimas creatin quinasa (CKMB), deshidrogenasaláctica (LDH) y aspartato aminotransferasa (AST) en caninos.

### **Objetivos Específicos**

- Establecer la viabilidad comparativa entre análisis enzimático y reportes electrocardiográficos en caninos.
  
- Establecer las pautas para análisis electrocardiográficos en caninos.
  
- Adquirir la destreza necesaria para el manejo e interpretación de registros electrocardiográficos.

## RESULTADOS

### Resultados electrocardiográficos en pacientes patológicos

DISTRIBUCIÓN DE RESULTADOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS		
CÓDIGO	DIAGNÓSTICO ELECTROCARDIOGRÁFICO	
A	3	Isquemia miocárdica
F	5	Dilatación ventrículo derecho con compromiso auricular compensatorio.
G	4	Dilatación auricular + arrítmica con compromiso isquémico.
H	1	Dilatación ventricular izquierda + bloqueo de 1 grado.
I	1	Taquicardia supraventricular + dilatación ventricular y auricular izquierda.
E	2	P. Pulmonar
D	2	Dilatación ventricular izquierda
K	5	Dilatación ventrículo izquierdo + p. Pulmonar compensatoria.
B	1	Hipoxia miocárdica
L	2	Isquemia miocárdica + trastorno de conducción
C	2	Dilatación ventrículo derecho
M	1	Dilatación ventrículo izquierdo y derecho compensatorio.
N	1	Dilatación ventricular izquierda + isquemia miocárdica

## Distribución de resultados pacientes cardiopatas

PACIENTES CARDIOPATAS						VR. ENZIMAS U/L		
CE	CÓDIGO	SEXO	EDAD	RAZA	PESO	CKMB	LDH	AST
A	CP-1	M	9	Poodle	8	256	49	76
F	CP-2	M	10	Schnauzer	6	99	837	39
G	CP-3	M	12	Cocker Sp.	11	80	73	21
A	CP-4	M	12	Pinsher	3,5	223	517	26
H	CP-5	M	14	Poodle	9	83	280	27
G	CP-6	H	17	Poodle	9,5	63	113	18
I	CP-7	M	9,5	Schnauzer	10	35	89	19
F	CP-8	H	12	Poodle	7	190	640	48
E	CP-9	M	13	Poodle	10	165	295	45
J	CP-10	H	7	Cocker Sp.	4	91	640	21
D	CP-11	H	8	Poodle	7	140	197	27
K	CP-12	H	10	Poodle	8	91	296	13
G	CP-13	M	11	Poodle	7	124	123	67
B	CP-14	M	15	Poodle	6	186	590	41
A	CP-15	M	10	Poodle	7,5	89	54	37
F	CP-16	M	115	Criollo	13	95	86	34
L	CP-17	M	9	Pinsher	3	104	99	25
L	CP-18	H	14	Criollo	18	122	89	48
K	CP-19	H	8	Poodle	9,5	95	73	35
F	CP-20	H	14,5	Poodle	6	99	114	41
E	CP-21	M	7,5	Poodle	10	124	75	23
C	CP-22	H	10	Poodle	7	91	180	25
F	CP-23	H	13	Poodle	7	83	270	35
M	CP-24	H	14	Schnauzer	8	107	190	28
C	CP-25	M	13	Criollo	12	144	79	35
K	CP-26	M	9	Poodle	8	87	334	40
N	CP-27	H	10	Poodle	6,5	120	256	19
K	CP-28	M	7	Poodle	7	95	123	28
G	CP-29	M	6	Poodle	11	83	280	37
D	CP-30	H	6	Pastor Belga	22	89	416	24

## Distribución de resultados pacientes sanos

PACIENTES SANOS							
					VR. ENZIMAS U/L		
CODIGO	SEXO	EDAD	RAZA	PESO	CKMB	LDH	AST
CS-1	M	3	Poodle	7	29	89	46
CS-2	M	2	Poodle	6	17	73	32
CS-3	M	4	Pinsher	3	52	74	34
CS-4	M	3,5	Rhodesian	21	91	98	32
CS-5	M	1,5	Poodle	8	29	98	23
CS-6	H	2	Dálmata	14	83	62	46
CS-7	H	4	Schnauzer	9	116	61	94
CS-8	M	3	Criollo	14	107	86	37
CS-9	H	4	Poodle	7	144	123	23
CS-10	H	5	P. Alemán	23	58	49	12
CS-11	M	5	Poodle	8	91	50	21
CS-12	H	3,5	Schnauzer	7	87	98	35
CS-13	H	4,5	Poodle	7	33	74	30
CS-14	M	4	Criollo	14	76	75	25
CS-15	H	6	B. Americano	25	70	62	35
CS-16	M	2	Labrador	17	66	74	28
CS-17	H	2	Cocker Sp.	9	66	86	30
CS-18	M	1,5	Criollo	10	74	37	25
CS-19	H	3,5	Labrador	16	70	54	15
CS-20	H	4	Poodle	8	62	62	18
CS-21	H	3	Siberian H.	20	74	74	15
CS-22	H	2	Poodle	7	56	71	16
CS-23	H	5	Schnauzer	7,5	54	108	21
CS-24	M	3,5	Labrador	20	50	74	23
CS-25	H	3,5	Pinsher	3	66	84	26
CS-26	M	3	Dálmata	14	60	110	21
CS-27	M	4	Criollo	15	78	103	25
CS-28	H	2	Cocker Sp.	8,5	64	98	26
CS-29	M	4	Dálmata	14	78	103	34
CS-30	H	4	Bóxer	21	64	113	42

### Pacientes patológicos de acuerdo a la edad

PACIENTES PATOLOGICOS DE ACUERDO A LA EDAD						
				PROMEDIO DE LAS ENZIMAS U/L		
INTERVALO	n <sub>j</sub>	h <sub>j</sub>	%	CKMB	LDH	AST
6- 8.2	7	0,23	23,3	102	258	28
8.2- 10.4	9	0,3	30	108	244	33
10.4- 12.6	5	0,16	16,66	142	288	39
12.6- 14.8	7	0,28	28,3	115	188	37
14.8- 17	2	0,066	6,66	125	352	30
	n=30	h=1	100%			
			PROMEDIO	118	266	33

### Pacientes sanos de acuerdo a la edad

PACIENTES SANOS DE ACUERDO A LA EDAD						
				PROMEDIO DE LAS ENZIMAS U/L		
EDAD	n <sub>j</sub>	h <sub>j</sub>	%	CKMB	LDH	AST
1,5	2	0,06	6,66	52	68	24
2	6	0,2	20	59	77	30
3	4	0,13	13,33	68	90	30
3,5	5	0,16	16,66	73	82	26
4	8	0,26	26,66	84	89	37
4,5	1	0,033	3,33	33	74	30
5	3	0,1	10	68	69	18
6	1	0,033	3,33	70	62	35
			PROMEDIO	63	76	29

### Pacientes patológicos de acuerdo a la edad

PACIENTES PATOLOGICOS DE ACUERDO A LA EDAD						
				PROMEDIO DE LAS ENZIMAS U/L		
INTERVALO	n <sub>j</sub>	h <sub>j</sub>	%	CKMB	LDH	AST
6- 8.2	7	0,23	23,3	102	258	28
8.2- 10.4	9	0,3	30	108	244	33
10.4- 12.6	5	0,16	16,66	142	288	39
12.6- 14.8	7	0,28	28,3	115	188	37
14.8- 17	2	0,066	6,66	125	352	30
	n=30	h=1	100%			
			PROMEDIO	118	266	33

### Pacientes sanos de acuerdo a la edad

PACIENTES SANOS DE ACUERDO A LA EDAD						
				PROMEDIO DE LAS ENZIMAS U/L		
EDAD	n <sub>j</sub>	h <sub>j</sub>	%	CKMB	LDH	AST
1,5	2	0,06	6,66	52	68	24
2	6	0,2	20	59	77	30
3	4	0,13	13,33	68	90	30
3,5	5	0,16	16,66	73	82	26
4	8	0,26	26,66	84	89	37
4,5	1	0,033	3,33	33	74	30
5	3	0,1	10	68	69	18
6	1	0,033	3,33	70	62	35
			PROMEDIO	63	76	29

### Pacientes patológicos de acuerdo al peso

PACIENTES PATOLOGICOS DE ACUERDO AL PESO						
				PROMEDIO DE LAS ENZIMAS U/L		
INTERVALO	n <sub>j</sub>	h <sub>j</sub>	%	CKMB	LDH	AST
3- 6.8	7	0,23	23,33	132	436	30
6.8- 10.6	17	0,56	56,66	113	199	35
10.6- 14.4	4	0,13	13,33	101	130	32
14.4- 18.2	1	0,03	3,33	122	89	48
18.2- 22	1	0,03	3,33	89	416	24
	n=30	h=1	100%			
			PROMEDIO	111	254	34

### Pacientes sanos de acuerdo al peso

PACIENTES SANOS DE ACUERDO AL PESO						
				PROMEDIO DE LAS ENZIMAS U/L		
INTERVALO	n <sub>j</sub>	h <sub>j</sub>	%	CKMB	LDH	AST
3- 6.8	3	0,1	10	45	77	31
6.8- 10.6	13	0,43	43,33	70	81	31
10.6- 14.4	5	0,16	16,66	81	87	33
14.4- 18.2	3	0,1	10	71	77	23
18.2- 22	4	0,13	13,33	70	90	28
22- 25.8	2	0,06	6,66	64	56	24
	n=30	h=1	100%			
			PROMEDIO	67	78	28

### Pacientes patológicos de acuerdo al sexo

PACIENTES PATOLÓGICOS DE ACUERDO AL SEXO						
SEXO	n <sub>j</sub>	h <sub>j</sub>	%	CKMB	LDH	AST
MACHOS	17	0,56	56,66	122	234	36
HEMBRAS	13	0,43	43,33	106	267	29
	n=30	h=1	100%			

### Pacientes sanos de acuerdo al sexo

PACIENTES SANOS DE ACUERDO AL SEXO						
SEXO	n <sub>j</sub>	h <sub>j</sub>	%	PROMEDIO DE LAS ENZIMAS U/L		
				CKMB	LDH	AST
MACHOS	14	0,46	46,66	64	82	29
HEMBRAS	16	0,53	53,33	73	80	30
	n=30	h=1	100%			

### Pacientes patológicos de acuerdo a la raza

PACIENTES PATOLÓGICOS DE ACUERDO A LA RAZA						
RAZA	n <sub>j</sub>	h <sub>j</sub>	%	PROMEDIO DE LAS ENZIMAS U/L		
				CKMB	LDH	AST
POODLE	19	0,63	63,3	119	229	36
SCHNAUZER	3	0,1	10	80	372	29
COCKER SPANIEL	2	0,06	6,66	86	357	21
PINSHER	2	0,06	6,66	164	308	26
CRIOLO	3	0,1	10	120	85	39
PASTOR BELGA	1	0,03	3,33	89	416	24
	n=30		100%			

## Pacientes sanos de acuerdo a la raza

PACIENTES SANOS DE ACUERDO A LA RAZA						
			PROMEDIO DE LAS ENZIMAS U/L			
RAZA	n <sub>i</sub>	h <sub>i</sub>	%	CKMB	LDH	AST
POODLE	8	0,26	26,66	58	80	26
PINSHER	2	0,06	6,66	59	79	30
RHODESIAN	1	0,03	3,33	91	98	32
DALMATA	3	0,1	10	74	92	34
SCHNAUZER	3	0,1	10	86	89	50
PASTOR ALEMAN	1	0,03	3,33	58	49	12
CRIOLLO	4	0,13	13,33	84	75	28
BOLDOG AMERICANO	1	0,03	3,33	70	62	35
LABRADOR	3	0,1	10	62	67	22
COCKER SPANIEL	2	0,06	6,66	65	92	28
BOXER	1	0,03	3,33	64	113	42
SIBERIAN HUSKY	1	0,03	3,33	74	74	15

## CONCLUSIONES

1. El estudio comparativo entre los niveles de las enzimas Creatin quinasa, Deshidrogenasaláctica, Aspartatoaminotransferasa y las alteraciones electrocardiográficas indicadoras de enfermedad cardiaca revela que en términos de eficiencia diagnóstica la electrocardiografía representa ser una prueba rápida, económica y específica, pues permite identificar el tipo de lesión y ubicación anatómica.

En contraste, los niveles séricos de las enzimas cardiacas, a pesar de estar muy incrementados en pacientes patológicos requieren de otros estudios en los que se evalúe su comportamiento en grupos homogéneos a fin de establecer la influencia de las variables sexo, edad, raza, peso, etc sobre los niveles plasmáticos de dichas enzimas.

El grupo de pacientes patológicos muestra una tendencia bastante alta al incrementar sus valores séricos de enzimas cardíacas con relación al grupo control.

2. Los resultados electrocardiográficos obtenidos en el estudio, revelan que en el grupo denominado cardiópatas se diagnosticaron catorce procesos patológicos diferentes, para una población de  $n = 30$  animales y a pesar de que para efectos de estadística estos valores son interpretables no es posible inferir conclusiones significativas relacionadas con el nivel enzimático de cada entidad; a la vez clínicamente estos rangos no deben tomarse como referencia para evaluar procesos similares debido al reducido número promedio de animales que coincidieron con la misma enfermedad, por lo tanto, queda abierta la posibilidad para otro grupo de investigadores que deseen analizar el comportamiento enzimático de cada cardiopatía individual.
1. El desarrollo de esta investigación ha permitido mejorar los conocimientos fisiopatológicos del corazón, adquirir destreza en el manejo del electrocardiógrafo, toma de electrocardiogramas e interpretación de resultados.
2. La evaluación semiológica cardíaca, constituye una herramienta importante a la hora de valorar un paciente, pues procedimientos como: inspección, palpación, auscultación y percusión orientan al clínico hacia la toma de

decisiones importantes que le permiten diagnosticar eficazmente la enfermedad y prescribir el tratamiento adecuado para el paciente, en vista de detener el proceso.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ARANGO, Juan José. Fundamentos de Medicina manual de electrocardiografía. Medellín: ed. Corporación de investigaciones biológicas, 1996. 4<sup>ta</sup> edición.

BIRCHARD, Stephen y SHERDING, Robert. Manual Clínico de Pequeñas Especies. México D.F: McGraw-Hill, 1996. v.1.v.2.

BLOOD, D.C.; RADIOSTITS, O.M. Medicina Veterinaria. ed. Interamericana McGraw-Hill, 1992. 7<sup>a</sup> ed.

COLES, Embert. Diagnóstico y patología en veterinaria. México: ed. McGraw-Hill, 1986. 4<sup>ta</sup> ed.

CUNNINGHAM, James. Fisiología Veterinaria. México: ed. McGraw – Hill, 1995.

DAVIDSON, R. W y LUMSDEN, J.H. Manual de patología clínica en pequeños animales. Madrid: ed. Harcourt, 2000.

FOX R. P., SISSON DE Noise NS, Texbook of Canine and Feline Cardiology. 2<sup>a</sup> ed. Saunders Company, 1999.

FRANDSON, R:D. Anatomía y fisiología de los animales domésticos. México: ed. McGraw – Hill Interamericana, 1992.

GESELLSCHAFT, Human. Biochemica und Diagnostica mbH. (Kit AST) Inserto protocolo.

GISNTHER, Manfred. Diagnóstico Clínico Veterinario. España: ed. Acribia, 1979.

GUYTON C, Arthur. Tratado de Fisiología Médica. 8ª ed. Editorial McGraw-Hill, 1992.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Normas Colombianas para la presentación de tesis de grado. Bogotá: ICONTEC., 2002. 132P. NTC. 1307.

KANEKO, J.J; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 5ª ed. Academic Press, 1997.

KIRK, Robert, et all. Manual de procedimientos y tratamientos de urgencia en animales pequeños. Impreso en Colombia: ed. Intermédico, 1998.

KIRK, Robert y BONAGURA, Jhon . Terapéutica Veterinaria de pequeños animales XIII . Madrid: ed. McGraw – Hill, 2001.

LOSSNITZER, Klaus. Miocardio vasos sanguíneos. Colombia: ed. Knoll Colombiana S.A., 1985.

MÁXIME, Benjamín. Manual de patología clínica en veterinaria. México: ed. Limusa, 1991. 3ª edición.

MIRANDA DUQUE, B; GARCIA ALCARAZ, C. Diplomado en Medicina Cirugía y Zootecnia de perros y gatos. Medicina Interna VI Cardiología y Neumonología, . módulo 8, UNAM. 1996.

MORGAN, Rhea. Clínica de pequeños animales. Madrid: ed. Harcourt Brace Saunders, 1999. 3<sup>ra</sup> edición.

SISSON, S., GROSSMAN, J.D. Anatomía de los animales domésticos. México: ed. Salvat, 1996. 5<sup>ta</sup> edición.

SACRISTÁN, A. Fisiología veterinaria. México: ed. McGraw – Hill Interamericana, 1996. 1<sup>ra</sup> edición.

POPESKO, Peter. Atlas de anatomía topográfica de los animales domésticos. 2 ed. Madrid: ed. Masson, 1998.

RUCKEBUSCH, Y, et all. Fisiología de pequeños y grandes especies. México: ed. Manual Moderno, 1994.

TILLEY, L. P; OWENS J. M. Manual de Cardiology de los Pequeños Animales. Barcelona: ed., 1987.

TILLEY, L.P.; SMITH, F.; MACMURRAY, Christine. La Consulta Veterinaria en cinco minutos. Editorial Intermédica, 1998.

VILLARD, M. D. ; TUEDTEN, H.; TURNWALD, G.H; Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Methodos. 3<sup>a</sup> ed. Saunders Company, 1999

WIENER, Laboratorios S.A.I.C (Kit LDH, CKMB) Inseto protocolo.