

Braz. J. vet. Res. anim. Sci.,
São Paulo, v.33, n.3, p.153-159, 1996.

Pontes de miocárdio em cães: I. Frequência e largura

Myocardic bridges in dogs: I. Frequency and width

Ricardo Coutinho do AMARAL¹; Pedro Primo BOMBONATO¹

CORRESPONDENCE TO:
Pedro Primo Bombonato
Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP
Av. Prof. Dr. Orlando Marques de
Paiva, 87 - Cidade Universitária
Armando de Salles Oliveira
05508-900 - São Paulo - SP - Brasil

¹ - Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia da USP - SP

RESUMO

Estudaram-se em 134 corações de cães de diferentes raças, 80 machos e 54 fêmeas sem aparente patologia cardíaca, a frequência e largura das pontes de miocárdio, mediante injeção das artérias coronárias com solução de gelatina ou Neoprene látex. Verificou-se que as pontes de miocárdio ocorrem em 45,52% dos cães examinados, sendo mais freqüentemente observadas em machos (27,91%) do que em fêmeas (17,91%), com largura variando de 0,1 cm a 2,3 cm, com média de 0,89 cm, em ventrículos com altura média de 6,38 cm, e a frequência, largura e o número de pontes de miocárdio num mesmo coração não dependem da altura do ventrículo.

UNITERMOS: Anatomia; Cães; Coração; Miocárdio.

INTRODUÇÃO

Os recentes avanços no conhecimento sobre o coração têm levado, mais e mais, os pesquisadores a buscarem respostas às suas dúvidas clínicas nas áreas de informações básicas, tais como na morfologia. Tal conduta não é um fato novo, mas ressalta sobretudo a participação fundamental que o morfologista e os dados oriundos de suas pesquisas têm na caracterização de estruturas que são freqüentemente acometidas por diferentes entidades nosológicas, com distintos graus de importância.

Com o intuito de contribuir na arregimentação de dados morfológicos, especialmente os anatômicos, o trabalho agora proposto visa estudar a frequência, a largura das tunelizações dos vasos arteriais do coração, na massa muscular dos ventrículos, em cães de raças definidas. Esse comportamento das artérias coronárias tem sido estudado, especialmente no homem, sob vários aspectos, desde a sua denominação, ocorrência e possíveis relações com patologias como infarto, aterosclerose e angina. Entretanto, nos animais, poucos são os dados existentes na literatura atinentes ao assunto.

MATERIAL E MÉTODO

Para a presente pesquisa valemo-nos de 134 corações de cães de raças diversas e definidas, 80 machos e 54 fêmeas, jovens e adultos, com idades aproximadas (Tab. 1), provenientes de várias clínicas veterinárias da cidade de São Paulo

e do Serviço Ambulatorial da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Logo após o óbito dos animais, sem aparente patologia cardíaca, os órgãos foram lavados com massagens sucessivas e tiveram injetadas as artérias coronárias separadamente, com solução de gelatina a 10% (p/v) corada pelo “cinábrio” (HgS) (Carlo Erba) ou com solução de Neoprene látex “450” 2, tingida com corante específico (Du Pont do Brasil S/A Indústrias Químicas). Após a fixação em solução aquosa de formol a 10% durante no mínimo 48 horas, procedemos à dissecação das artérias coronárias e de seus principais ramos ventriculares, respeitando o comportamento das fibras miocárdicas.

Após a dissecação, com auxílio de paquímetro, tomamos as medidas relativas à largura das pontes de miocárdio, bem como a altura dos ventrículos, esta tomada da margem dorsal do sulco ao ápice do coração, sempre pela face esquerda ou auricular, no nível da emergência da artéria coronária esquerda.

Fotografia para ilustração, comprovação e caracterização das pontes obtivemos da observação de coração da raça Fila Brasileiro (Fig. 2).

Para descrição dos resultados adotamos a nomenclatura utilizada por Lucker¹³ (1955), aceitos os reparos de Habermehl¹⁰ (1959), no que tange à nomenclatura das artérias coronárias e de seus principais ramos, e de Bezerra⁴ (1982), sobre a descrição e caracterização da entidade anatômica estudada, vale dizer, “pontes de miocárdio”.

Na análise estatística de nossos achados, utilizamos os testes de “qui-quadrado” e de duas proporções com aproxima-

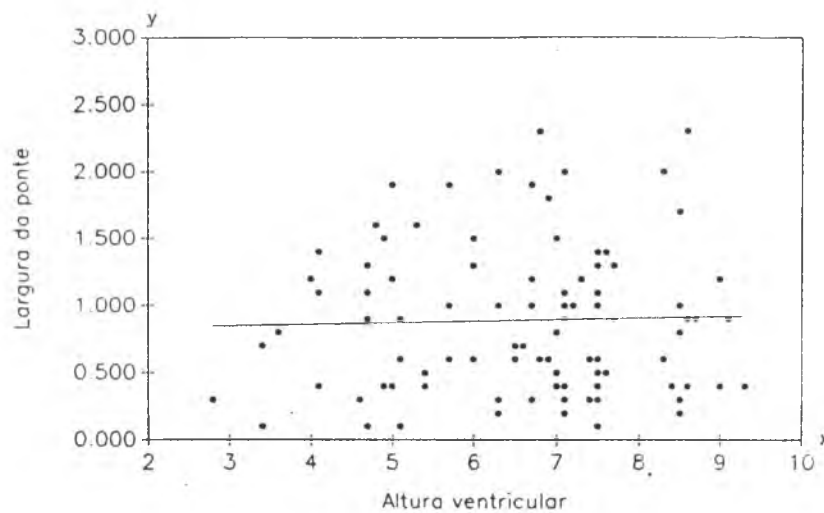


Figura 1

Gráfico representativo da distribuição da largura das pontes de miocárdio (y) em cm em relação à altura do ventrículo (x) em cm.

mação no nível de significância de 5%. Valemo-nos também do Teste de Correlação de Pearson, segundo Snedecor; Cochran¹⁶ (1967), com nível de significância de 1,0%.

RESULTADOS

I - Frequência das pontes de miocárdio nos ventrículos

Foram examinados 134 corações de cães com raças definidas, sendo 80 (59,70%) corações de machos e 54 (40,30%) de fêmeas, tendo sido encontradas em 61 (45,52%) peças, 37 (27,61%) de machos e 24 (17,91%) de fêmeas, pontes de miocárdio em ramos ventriculares das artérias coronárias.



Figura 2

Fotografia da face auricular de coração de cão, mostrando múltiplas pontes de miocárdio, de posição dorsal (a), média (b,c) sobre o ramo interventricular paraconal (tamanho 1:1).

Tabela 1

Animais da espécie canina, segundo o sexo e a raça, utilizados no estudo das pontes de miocárdio. São Paulo - SP, 1989.

RAÇA	SEXO		TOTAL
	M	F	
Basset Hound	-	01	01
Borzoï	01	-	01
Boxer	14	15	29
Chow Chow	01	-	01
Cocker Spaniel	08	02	10
Collie	04	03	07
Dálmata	05	07	12
Dachshund	03	01	04
Doberman	-	02	02
Dogue Alemão	07	01	08
Fila Brasileiro	05	08	13
Fox Terrier	-	02	02
Greyhound	01	-	01
Husky Siberiano	02	-	02
Pointer	03	-	03
Poodle	17	09	26
São Bernardo	06	01	07
Schnauzer	-	01	01
Setter Irlandês	01	01	02
Weimaraner	02	-	02
TOTAL	80	54	134

Legendas: M = macho; F = fêmea

Dos corações nos quais pudemos identificar pontes de miocárdio, o número das pontes variou de 1 a 5, mais precisamente:

- com uma ponte, identificamos 38 (62,29%) corações, sendo 25 (40,98%) machos e 13 (21,31%) fêmeas;
- com duas pontes, identificamos 17 (27,87%) corações, sendo 9 (14,75%) machos e 8 (13,11%) fêmeas;
- com três pontes, identificamos 3 (4,92%) corações, sendo 1 (1,64%) macho e 2 (3,28%) fêmeas;
- com quatro pontes, identificamos 2 (3,28%) corações, sendo 1 (1,64%) macho e 1 (1,64%) fêmea;
- com cinco pontes, identificamos 1 (1,64%) coração num macho.

Pudemos notar em nosso material, que o número de corações com pontes (Tab. 2), bem como o número dessas em cada coração, apresentava-se com frequências diferentes na dependência da raça observada (Tab. 3).

II - Largura das pontes de miocárdio nos ventrículos

As pontes de miocárdio, observadas em número de 94, variaram de 0,1 cm a 2,3 cm, com média de 0,89 cm, e em corações de cães machos a variação da largura ficou com-

preendida de 0,2 cm a 2,3 cm, com média de 0,89 cm e, nas fêmeas, entre 0,1 cm a 2,3 cm, com média de 0,88 cm.

A altura média dos ventrículos, independentemente da raça, foi de 6,30 cm. Nos corações que apresentavam as referidas pontes, o tamanho dos ventrículos variou de 2,8 cm a 9,3 cm, com média de 6,38 cm.

Variações de largura, bem como de suas médias, foram assinaladas para cada uma das raças dos animais estudados e possuidores de pontes de miocárdio. Também foram notadas individualizando-as, e com as alturas ventriculares correspondentes (Tab. 4).

III - Aspectos da análise estatística

Ao utilizarmos os testes de χ^2 e de duas proporções com aproximação normal no nível de significância de 5%, pudemos observar que:

- não existem diferenças estatisticamente significantes, quando comparamos a frequência das pontes de miocárdio e o sexo;
- não existem diferenças estatisticamente significantes, quando comparamos largura das pontes de miocárdio e sexo;
- ainda, valendo-se do teste de correlação de Pearson com

Tabela 2

Ocorrência de pontes de miocárdio em animais da espécie canina, segundo a raça e o sexo. São Paulo - SP, 1989.

ENTIDADE		C/PONTE		S/PONTE		TOTAL
RAÇA	SEXO	M	F	M	F	
Basset Hound		-	1	-	-	1
Borzoi		-	-	1	-	1
Boxer		6	6	8	9	29
Chow Chow		1	-	-	-	1
Cocker Spaniel		3	-	5	2	10
Collie		3	1	1	2	7
Dálmata		1	5	4	2	12
Dachshund		3	-	-	1	4
Doberman		-	1	-	1	2
Dogue Alemão		1	1	6	-	8
Fila Brasileiro		2	2	3	6	13
Fox Terrier		-	-	-	2	2
Greyhound		1	-	-	-	1
Husky Siberiano		2	-	-	-	2
Pointer		1	-	2	-	3
Poodle		10	4	7	5	26
São Bernardo		2	1	4	-	7
Schnauzer		-	1	-	-	1
Setter Irlandês		-	1	1	-	2
Weimaraner		1	-	1	-	2
TOTAL		37	24	43	30	134

Legendas: M = macho; F = fêmea

nível de significância de 1%, encontramos $r = 0,0035$ para a correlação entre altura de ventrículo e largura da ponte, dados estes indicativos de correlação positiva, porém de baixa intensidade, mostrada pelo traçado da reta correspondente (Fig. 1).

DISCUSSÃO

O problema da existência de diferentes denominações utilizadas na literatura para indicar a estrutura por nós estudada tem sido focado de maneira superficial por parte de muitos pesquisadores que se reportaram ao assunto, conforme comenta Bezerra⁴ (1982). Entretanto, a caracterização deste fato e sua discussão, como feitas no referido trabalho, nos fazem crer que, esgotados momentaneamente os argumentos ali exarados, temos de ser concordes com a sua sugestão (pontes de miocárdio), já que nosso enfoque refere-se ao fato de ser a entidade fundamentalmente constituída de músculo cardíaco.

Ao analisarmos a literatura pudemos notar que os autores clássicos não atentam para a presença de pontes de miocárdio em vasos coronarianos, procurando tão-somente des-

crever a topografia desses vasos. Isto talvez se deva ao fato de esses não estarem alertados para as modificações funcionais acarretadas por modificações estruturais do tecido miocárdico (Bossi *et al.*⁵, s.d.; Zimmerl⁶, 1947; Hoffmann¹², 1975; Ellenberger; Baum⁷, 1977; Evans; Christensen⁸, 1979; Nickel *et al.*¹⁴, 1981).

Berg¹ (1963), apesar de, em seu trabalho realizado em suínos, entender que o percentual de pontes encontradas nessa espécie (24,3%) ocorreria de forma semelhante no cão, não faz menção de maneira clara. Entretanto, podemos notar que, se assim for, seus dados diferem consideravelmente de nossos resultados, nos quais encontramos 45,52% dos corações de cães com pontes de miocárdio. Este fato deve ser decorrente da generalização de dados para espécies diferentes.

Discordamos também desse autor, que afirma serem as pontes de miocárdio uma anomalia³. A conceituação oferecida por Getty⁹ (1981) para anomalia é "grave desvio do padrão normal acompanhado pela alteração ou depreciação". Como tal fato, em nosso material, não pode ser assim caracterizado, e ainda baseado na sua alta frequência, quase a metade da amostra, acreditamos que a entidade ora estudada

Tabela 3

Números de corações com pontes de miocárdio em animais da espécie canina, segundo a raça, número de pontes por peça e sexo. São Paulo - SP, 1989.

Nº de pontes de miocárdio	1		2		3		4		5	
	SEXO		SEXO		SEXO		SEXO		SEXO	
RAÇAS	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Basset Hound	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Borzoi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Boxer		4	4	1	2	-		1	-	-
Chow Chow		1	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocker Spaniel	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Collie	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Dálmata	1	2	-	1	-	1	-	1	-	-
Dachshund	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Doberman	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Dogue Alemão	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Fila Brasileiro	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-
Fox Terrier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Greyhound	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Husky Siberiano	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Pointer	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Poodle	6	3	2	1	1	-	-	-	-	1
São Bernardo	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Schnauzer	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Setter Irlandês	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Weimaraner	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legendas: M = macho; F = fêmea

Tabela 4

Características mensuráveis das pontes de miocárdio e dos respectivos ventrículos em animais da espécie canina, segundo raça, sexo, largura das pontes de miocárdio (em cm) e altura dos ventrículos (em cm). São Paulo - SP, 1989.

RAÇA	SEXO	MACHO		FÊMEA	
		LARGURA	ALTURA	LARGURA	ALTURA
Boxer		-	-	0,7	6,6
Boxer		-	-	0,6	6,8
Boxer		1,1	7,1	-	-
Boxer		1,0	7,2	-	-
Boxer		-	-	0,6	6,9
Boxer		1,5	7,0	-	-
Boxer		0,4	7,0	-	-
Boxer		0,8	7,0	-	-
Boxer		0,5	7,0	-	-
Boxer		0,2	7,1	-	-
Boxer		0,9	7,1	-	-
Boxer		-	-	0,5	7,5
Boxer		-	-	1,2	4,7
Boxer		-	-	0,1	4,7
Boxer		1,2	5,0	-	-
Boxer		-	-	1,3	6,0
Boxer		-	-	0,7	3,4
Boxer		-	-	0,1	3,4
Boxer		0,8	3,6	-	-
Chow Chow		1,9	5,0	-	-
Cocker Spaniel		1,9	5,7	-	-
Cocker Spaniel		0,6	7,0	-	-
Cocker Spaniel		1,0	6,7	-	-
Collie		1,2	4,0	-	-
Collie		1,4	7,6	-	-
Collie		0,5	7,6	-	-
Collie		-	-	1,2	7,3
Collie		-	-	1,2	7,3
Collie		0,4	7,1	-	-
Collie		2,0	7,1	-	-
Dálmata		2,3	6,8	-	-
Dálmata		-	-	1,4	7,5
Dálmata		-	-	1,3	7,5
Dálmata		-	-	0,4	7,5
Dálmata		-	-	0,1	7,5
Dálmata		-	-	0,3	7,5
Dálmata		-	-	0,6	7,5
Dálmata		-	-	1,5	6,0
Dálmata		-	-	1,6	4,8
Dálmata		-	-	0,9	8,6
Dálmata		-	-	2,3	8,6
Dálmata		-	-	0,4	8,6
Dachshund		1,4	4,1	-	-
Dachshund		0,4	4,1	-	-
Dachshund		0,6	5,1	-	-
Dachshund		0,4	5,0	-	-
Doberman		-	-	0,4	9,0
Dogue Alemão		-	-	1,2	9,0
Dogue Alemão		0,4	8,4	-	-
Fila Brasileiro		-	-	1,3	7,7
Fila Brasileiro		0,2	8,5	-	-
Fila Brasileiro		0,3	8,5	-	-
Fila Brasileiro		-	-	0,8	8,5
Fila Brasileiro		-	-	1,0	8,5
Fila Brasileiro		-	-	1,7	8,5
Fila Brasileiro		1,8	6,9	-	-
Greyhound		0,4	9,3	-	-
Husky Siberiano		0,9	5,1	-	-
Husky Siberiano		0,6	5,7	-	-
Pointer		0,3	7,1	-	-
Pointer		1,0	7,1	-	-
Poodle		1,1	7,5	-	-
Poodle		1,0	7,5	-	-
Poodle		-	-	0,7	6,5
Poodle		0,9	7,7	-	-
Poodle		2,0	6,3	-	-
Poodle		0,3	6,3	-	-
Poodle		1,0	6,3	-	-
Poodle		0,3	6,3	-	-
Poodle		0,2	6,3	-	-
Poodle		1,9	6,7	-	-
Poodle		1,2	6,7	-	-
Poodle		0,3	6,7	-	-
Poodle		-	-	0,6	5,1
Poodle		-	-	0,1	5,1
Poodle		0,3	4,6	-	-
Poodle		0,5	5,4	-	-
Poodle		0,4	5,4	-	-
Poodle		-	-	1,6	5,3

deva ser conceituada como uma variação anatômica. Além disso, não há evidências relatadas para embasar sua afirmação de que as pontes modificam a dinâmica circulatória do coração.

Em outro trabalho Berg² (1964) apresenta dados que também diferem muito dos nossos, ou seja, em 37 corações de cães examinados, encontra somente 1 ponte de miocárdio na artéria coronária esquerda.

Hadziselimovic *et al.*¹¹ (1974) relatam a existência de pontes de miocárdio, porém nada descrevem a respeito de sua frequência, não permitindo um confronto direto com os nossos resultados. O autor assinala também a presença de "alças", estruturas essas não encontradas nos corações por nós analisados.

Nie; Vincent¹⁵ (1984), em recente estudo, analisando corações de cães, encontram pontes de miocárdio localizadas nos ramos interventriculares paraconais, subsinuosos e seus colaterais, bem como encontram órgãos com múltiplas pontes, coincidindo sobremaneira com nossos resultados. Quanto à largura, os referidos autores encontraram pontes que caracterizam como pequenas (< 5 mm), médias (5 a 15 mm) ou grandes (> 15 mm), enquanto as pontes em nosso trabalho variaram de 0,1 cm a 2,3 cm, com média de 0,89 cm. No que diz respeito à espessura da camada muscular, o autor relata que ela pode ser delgada (1 - 10 fibras musculares), moderada (10 - 15 fibras musculares) e espessa (> 50 fibras musculares com + ou - 2 mm de espessura).

Relativamente às análises estatísticas realizadas em nosso trabalho, cremos que vale destacar a tendência positiva mostrada quando correlacionamos a largura das pontes com

a altura do correspondente ventrículo, entretanto, quando traçamos a reta e pelo próprio coeficiente não notamos indicação de que quanto mais larga seja a ponte, mais alto será o seu ventrículo.

Outros parâmetros utilizados em nosso trabalho como raça, sexo, número de pontes por coração, altura dos ventrículos, não puderam ser confrontados, já que na literatura específica não há referência sobre o assunto, de tal forma que acreditamos ser necessária a continuação dos estudos sobre as pontes de miocárdio, para que se possam fornecer dados comparativos que venham a contribuir com propostas que elucidem ou respondam às perguntas de forma mais precisa.

CONCLUSÕES

Em consonância com os resultados obtidos, acreditamos serem possíveis as seguintes conclusões:

1) nos cães, as pontes de miocárdio ocorreram em 45,52% dos corações estudados, sendo mais frequentemente observadas nos machos do que nas fêmeas.

2) não há diferenças estatisticamente significantes quanto à frequência das pontes de miocárdio em relação ao sexo;

3) num mesmo coração identificamos de 1 a 5 pontes, com maior frequência de 3;

4) a largura das pontes de miocárdio varia de 0,1 cm a 2,3 cm, com média de 0,89 cm, sem apresentar diferenças significativas quando confrontados os sexos;

5) a frequência, o número e a largura das pontes, num mesmo coração, independem da altura do ventrículo.

SUMMARY

The AA have studied 134 hearts of different pure bred dogs, 80 males and 54 females, with no clinical symptoms of cardiac pathology. The main objective of this paper was to observe the frequency and width of the myocardic bridges, after injection of Neoprene latex or gelatine into the coronary arteries. Myocardic bridges were observed in 45.52% of the dogs, more in males (27.91%) than in females (17.91%). The bridges' width varied from 0.1 cm to 2.3 cm, and the average was 0.89 cm. Ventricles average height was 6.83 cm. The frequency number and width of the myocardic bridges do not depend on the ventricle's height in a same heart. The frequency, number and width of the myocardic bridges in a same heart do not depend on the ventricle's height.

UNITERMS: Anatomy; Dogs; Heart; Myocardium.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-BERG, R. Über das Auftreten von Myocardbrücken über den Koronargefässen beim Schwein (*Sus scrofa domesticus*). *Anatomischer Anzeiger*, v.112, p.25-31, 1963.
- 2-BERG, R. Beitrag zur Phylogenese des Verhaltens der Koronararterien zum Myokard beim Hausschwein (*Sus scrofa domesticus*). *Anatomischer Anzeiger*, v.115, p.184-92, 1964.
- 3-BERG, R. Über den Entwicklungsgrad des Koronargefäss - musters beim Hausschwein (*Sus scrofa domesticus*). *Anatomischer Anzeiger*, v.115, p.193-204, 1964.

- 4-BEZERRA, A.J.C. **Contribuição para o conhecimento das pontes de miocárdio.** São Paulo, 1982. Dissertação (Mestrado) - Escola Paulista de Medicina.
- 5-BOSSI, V.; CARADONNA, G.B.; SPAMPANI, G.; VARALDI, L.; ZIMMERL, U. **Trattato de anatomia veterinaria.** Milano, Francesco Vallardi, s.d. v.2, p.3-44.
- 6-BRUNI, A.C.; ZIMMERL, U. **Anatomia degli animali domestici.** Milano, Francesco Vallardi, 1947. v.2, p.290-304.
- 7-ELLENBERGER, W.; BAUM, H. **Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere.** 18.auf. Berlin, Springer, 1977. p.610-26.
- 8-EVANS, H.E.; CRISTENSEN, G.C. **Miller's anatomy of the dog.** 2.ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 1979. p.632-51.
- 9-GETTY, R. **Sisson and Grossmann's the anatomy of the domestic animals.** 5.ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 1981. v.1, p.14-7, 153-62; v.2, 1497-501.
- 10-HABERMEHL, K.H. Blutgefäßversorgung des Katzenherzens. **Zentralblatt für Veterinärmedizin.** v.6, p.655-80, 1959.
- 11-HADZISELIMOVIC, H.; SECEROV, D.; GMAZ-NIKULIN, E. Comparative anatomical investigations on coronary arteries in wild and domestic animals. **Acta Anatomica.** v.90, p.16-35. 1974.
- 12-HOFFMANN, V. Die Blutgefäßversorgung des Pferdeherzens, zugleich auch eine vergleichende Betrachtung der Topographie der herzeigenen Blutgefäße der Haussäuger (Fleischfresser, Schwein und Wiederkäuer) **Anatomischer Anzeiger.** v.137, p.79-109, 1975.
- 13-LUCKER, R. **Blutgefäßversorgung des Hundeherzens.** Hannover, 1955. (Inaugural Dissertation) - Tierärztliche Hochschule.
- 14-NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **The anatomy of the domestic animals.** Berlin, Paul Parey, 1981. v.3, p.15-49.
- 15-NIE, C.J.; VINCENT, J.G. Myocardial bridges on the coronary arteries in animals. **Acta Anatomica.** v.120, p.53, 1984.
- 16-SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. **Statistical methods.** 6.ed. Ames, The Iowa State University Press, 1967. p.135-7, 193-5.

Recebido para publicação: 27/07/94
Aprovado para publicação: 18/09/95