

OCORRÊNCIA DE PONTES DO MIOCÁRDIO EM SUÍNOS

INCIDENT OF MYOCARDIAL BRIDGES IN PIGS

Pedro Primo BOMBONATO¹; Cláudia de Oliveira DOMINGOS²; Arani Nanci Bomfim MARIANA³; Frederico Ozanan Carneiro e SILVA¹; Wagner INTELIZANO⁴

RESUMO

Estudou-se em 60 corações de suínos sem raça definida, a frequência, a largura, a posição, a topografia e a vasculotopia das pontes de miocárdio, mediante injeção das artérias coronárias com solução de Neoprene látex - 450 -, fixação em solução aquosa de formol e dissecação. Os resultados obtidos permitiram concluir que: -as pontes de miocárdio ocorrem em 36,36% das peças, em número de 1 a 3, tendo sido identificadas num total de 32; -a largura das pontes variou de 0,2 cm a 1,9 cm com média de 0,75 cm; -a topografia mais freqüentemente observada foi na porção média (36,66%), dorsal (31,25%) e ventral (31,25%); -as pontes de miocárdio ocorrem com maior freqüência sobre os ramos da artéria coronária direita (65,62%), do que sobre os ramos da artéria coronária esquerda (34,37%).

UNITERMOS: Anatomia animal; Suínos; Coração; Ponte de artéria coronária; Miocárdio

INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento das artérias coronárias tem sido abordado, em especial no Homem, sob vários aspectos. Porém, informações relacionadas aos animais de forma geral são bem mais escassas, fato que nos tem motivado a analisar alguns aspectos, tais como os que agora propomo-nos a estudar, e que mostram-se sem fundamento ou substrato na literatura especializada.

A simples designação do evento em foco, indica situação extremamente confusa, e tem merecido por parte de renomados autores (BEZERRA³, 1982), atenção para que se promova de maneira mais adequada, a nominação destas tunelizações.

O presente trabalho tem o objetivo de contribuir para o estudo dos aspectos morfológicos, observando a freqüência, a largura, a localização, a topografia e a vasculotopia das tunelizações dos vasos arteriais do coração em suínos, na parede muscular dos ventrículos, já que ao procurarmos apoio na literatura, em particular aquela relacionada à veterinária, pudemos observar o quanto a mesma é parcimoniosa.

MATERIAL E MÉTODO

Para a realização deste trabalho, valemo-nos de 60 corações de suínos, sem raça definida, sem especificação de sexo, adultos, provenientes do Setor de Criação Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de

São Paulo - Campus de Pirassununga.

Logo após o sacrifício dos animais sem aparente patologia cardíaca, os corações foram retirados e convenientemente esvaziados mediante lavagens e massagens sucessivas, para a seguir terem injetadas as artérias coronárias, separadamente, com solução de Neoprene látex - 450 -, tingido com corante específico (Du Pont do Brasil S.A. Indústrias Químicas). Para fixação do material, os corações foram imersos em solução aquosa de formol a 10%, durante no mínimo 48 horas.

Em seguida, foram dissecados com auxílio de instrumental cirúrgico convencional e lupa, as artérias coronárias e seus ramos ventriculares, sempre respeitando o comportamento das fibras de miocárdio.

Após dissecação e com auxílio de paquímetro (GPM-104 Pied a Coulisse Sliding Caliper - Swiss Made), foram obtidas as medidas relativas à largura das pontes de miocárdio sobre os ramos das artérias coronárias direita e esquerda. Estas tomadas em relação ao eixo maior do vaso, ou seja, foi medido o trajeto submiocárdico do vaso. Ainda foi medida a altura dos ventrículos, desde a margem dorsal do sulco coronário, pela face esquerda, até o ápice cardíaco.

Para o estudo estatístico dos dados coletados, utilizamos o software intitulado "Statgraphics - Statistical Graphics System" STSC, Inc, and Statistical Graphics Corporation, número de série 122467, Versão 2.6 e executado num apare-

1-Professor Doutor-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP

2-Pós-Graduada-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP

3-Professor Titular-Universidade Federal de Uberlândia

4-Professor Assistente-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP

lho Microtec Mf88, do qual nos valemos de sumários estatísticos, teste de Correlação de Pearson com nível de significância de 1% e da análise de regressão linear simples segundo SNEDECOR e COCHRAN¹⁵ (1967).

RESULTADOS

1. FREQUÊNCIA

Nos 60 corações de suínos, pudemos observar em 36,36% dos casos, a presença de pontes de miocárdio em ramos ventriculares das artérias coronárias direita e esquerda.

Foram encontradas 32 pontes de miocárdio sendo que num mesmo coração estas variam de 1 a 3 e mais especificamente, em 13 peças estas apareceram uma vez (59,09%); com duas pontes observamos 8 corações (36,36%) e em apenas um coração foi constatada a presença de três pontes de miocárdio (4,54%).

2. LARGURA

As 32 pontes de miocárdio observadas nos 60 corações variam, em largura, de 0,2 cm a 1,9 cm, com média de 0,75 cm, mediana de 0,7 cm, moda de 0,3 cm, variância de 0,157379 e desvio padrão de 0,39671.

As medidas referentes a altura ventricular, foram tomadas de todos os corações analisados. Pudemos constatar, entre as 22 peças que apresentaram pontes de miocárdio, uma altura ventricular máxima de 9,1 cm; mínima de 6,2 cm e média de 7,4 cm. Em relação aos 38 corações que não apresentaram pontes de miocárdio, obtivemos uma altura ventricular máxima de 9,0 cm; mínima de 5,5 cm e média de 7,0 cm.

Além disso, pudemos verificar que dos 13 corações com uma ponte de miocárdio, a altura ventricular máxima é de 9,1 cm; a mínima de 6,2 cm e a média de 7,4 cm. Quando do aparecimento de duas pontes, constatamos, entre as 8 peças que as continham, a altura ventricular máxima de 9,1 cm; a mínima de 6,5 cm e a média de 7,6 cm. A única peça a apresentar três pontes de miocárdio tem uma altura ventricular de 6,4 cm.

3. POSIÇÃO

Para a descrição da posição das pontes de miocárdio a altura ventricular foi dividida em três porções equivalentes, a saber: dorsal, média e ventral.

Desta forma, as pontes foram identificadas por 12 vezes na porção média (36,36%) por 10 vezes na porção dorsal (31,25%) e ainda por 10 vezes na porção ventral (31,25%).

Ainda, pudemos verificar que entre os 13 corações que apresentam apenas uma ponte de miocárdio, esta localizava-se com maior frequência na porção média (38,46%) e na porção ventral (38,46%) e ainda, na porção dorsal (23,07%).

4. VASCULOTOPIA

Os ramos das artérias coronárias que mais frequentemente apresentaram trajeto subpontino foram:

- ramo interventricular subsinuoso 15 vezes (46,87%) (Fig. 1);
- ramo interventricular paraconal 8 vezes (25%);
- ramo circunflexo direito 3 vezes (9,37%);
- ramo I do ramo interventricular subsinuoso 2 vezes (6,25%);
- ramo I do ramo circunflexo esquerdo 2 vezes (6,25%);
- ramo II do ramo interventricular subsinuoso 1 vez (3,12%);
- ramo II do ramo circunflexo esquerdo 1 vez (3,12%).



FIGURA 1

Fotografia da face atrial de coração de suíno, mostrando ponte de miocárdio (seta) sobre o ramo interventricular subsinuoso.

5. TOPOGRAFIA

As pontes de miocárdio, independente da sua vasculotopia, foram observadas 32 vezes, sendo que 21 vezes (65,62%) na face direita do coração e 11 vezes (34,37%) na face esquerda.

6. ASPECTOS ESTATÍSTICOS

Após tratamento dos resultados pela Regressão Linear Simples, pudemos verificar que quando confrontamos a largura das pontes de miocárdio com a respectiva altura ventricular, o coeficiente de correlação encontrado foi de $r=0,276292$ demonstrando haver baixa, ou mesmo tendência a nulidade. Já, quando testada a correlação dos mesmos elementos pelo Teste de Correlação de Pearson, podemos notar $c.c.=0,2763$ evidenciando tendência semelhante, o mesmo acontecendo quando confrontamos largura e posição ($c.c.=0,0161$), largura e vasculotopia ($c.c.=0,2938$), largura e topografia ($c.c.=0,0200$) e posição e vasculotopia ($c.c.=0,2435$). Os maiores valores de correlação obtidos, mas assim mesmo ainda baixos, foram vasculotopia e topografia ($c.c.=0,3314$) e posição e topografia ($c.c.=0,3745$).

DISCUSSÃO

Na literatura anatômica, pudemos observar que muitas são as denominações usadas para identificação das pontes de miocárdio.

Autores de estudos mais recentes (AMARAL¹, 1989 e SEVERINO¹⁴, 1990) relatam a mesma dificuldade e em nenhum momento acrescentam novos argumentos para definição desta nomenclatura. Porém, são claros ao optarem pela denominação definida e defendida por BEZERRA⁵ (1982): PONTES DE MIOCÁRDIO. Nossa postura não é diferente, já que nosso estudo fundamenta-se em material constituído unicamente de músculo cardíaco.

Além disso, enfrentamos dificuldade no que se refere à comparação de resultados por nós obtidos, com os resultados de outros autores. Isto porque muitos são os que descrevem a topografia das artérias coronárias, porém, poucos são os que mencionam a ocorrência de pontes de miocárdio como por exemplo BOSSI et al.⁷ (s.d.), BRUNI; ZIMMERL⁸ (1947), ELLENBERGER; BAUM⁹ (1977), NICKEL et al.¹² (1981) e GETTY¹⁰ (1981).

BERG² (1963) ao analisar 107 corações de suínos verificou a presença de pontes de miocárdio em 24,30% deles, o que difere daqueles por nós obtidos, ou seja 36,6%.

Ainda no mesmo trabalho, o autor se refere às estruturas ora encontradas como "anomalias anatômicas", sem no entanto

apresentar justificativas frente ao percentual por ele encontrado, o que vai de encontro a definições clássicas sobre "anomalia", como aquelas inscritas por GETTY¹⁰ (1981).

BERG¹ (1964), em outro trabalho propõe o estudo da filogênese do comportamento das artérias coronárias em relação ao miocárdio, estudando pontes e pontículas musculares, avaliando morfológicamente a distribuição dos vasos coronarianos, relatando a ocorrência mais freqüente de pontes de miocárdio nos suínos e ainda se referindo a estas estruturas como mais fortes, mais longas, epicardiomiocárdiais, mais altas e mais espessas nesta espécie. Conclui o autor, acreditando que o comportamento das artérias coronárias em relação ao miocárdio é um problema filogenético dos suínos, pois afiança que a penetração destas artérias intramiocárdialmente representa um aspecto primitivo, citando ainda, como animais mais desenvolvidos, os bovinos e eqüinos com raras pontes e pontículas musculares.

O autor se refere aos suínos como animais mais primitivos, mas em nenhum momento oferece justificativas para estas afirmações. Não podemos concordar com suas conclusões em relação aos animais, por ele classificados como mais desenvolvidos pela presença de pequenas pontes, já que estudos recentes (SEVERINO¹⁴, 1990) indicam a presença de pontes de miocárdio em 94% dos corações de bovinos (raças Gir, Guzerá, Indubrasil e Nelore), sendo que estas se manifestam na freqüência de 1 a 7 no mesmo órgão, em 30% deles em número de 3 e medem de 0,1 cm a 5,7 cm.

Novamente BERG¹ (1964), relata a ocorrência de 4 pontes de miocárdio em um suíno, sendo que, 1 ponte sobre o ramo interventricular paraconal ou (conforme inscrição textual) subsinuoso 1 ponte sobre o "primeiro ramo" do ramo interventricular e 2 pontes sobre o "segundo ramo" do ramo interventricular. Em se tratando de apenas um coração, não podemos fazer comparações em relação aos resultados, porém, verificamos em nosso estudo a ocorrência de pontes sobre estes vasos, entre outros. Em relação à largura, o autor encontrou valores que variam de 0,3 cm a 1,9 cm, estando estes valores muito próximos àqueles por nós encontrados (0,2 cm a 1,9 cm).

HADZISELIMOVIC et al.¹¹ (1974) relatam, em 20 suínos, a ocorrência do trajeto subepicárdico do ramo interventricular esquerdo em 7 animais, porém descrevem apenas 2 casos. Em um deles, o ramo interventricular esquerdo mergulhava no miocárdio, porém não relatam o retorno do vaso ao trajeto subepicárdico. Então perguntamos se estes autores estariam, realmente, observando uma ponte de miocárdio. Já, em outro órgão, descrevem uma formação muscular, de 1 cm de comprimento sobre o ramo interventricular esquerdo.

REFERÊNCIA

NIE e VINCENT¹³ (1989) estudando corações de 16 animais de diferentes espécies, entre eles um suíno, relatam alguns dados sobre a localização das pontes de miocárdio, dividindo-as em 4 já anteriormente citadas. No caso do único suíno estudado, relatam a presença de 1 ponte sobre o ramo interventricular paraconal ou subsinuoso; 1 ponte sobre o primeiro grande ramo do ramo interventricular e 2 pontes sobre o segundo grande ramo do ramo interventricular.

Dividem ainda a largura das pontes em três grandes grupos, as pequenas com menos de 0,5 cm, as médias medindo entre 0,6 cm e 1,5 cm e as grandes com mais de 1,5 cm. Em relação aos suínos, foram encontradas duas pontes médias e duas pontes grandes; já que os achados referem-se a apenas um animal, não há possibilidade de realização de comparação de resultados, apenas concluímos que estes dados estão dentro dos valores que nós encontramos.

Os autores citam a presença de novos aspectos morfológicos em relação às pontes de miocárdio, que são a presença de uma ou duas veias concomitantes, referindo-se também à possibilidade de sua ausência. Estas formam, com outras características, como a largura e espessura das pontes, "um desafio para a fisiologia teórica e patológica", produzindo diferentes influências na pressão intramural da artéria com pontes e nas suas porções anteriores e posteriores, como ponderam em seu relato.

Desde que sem maiores evidências das interações das características mencionadas, os autores sugerem como assuntos de estudos posteriores para futuro entendimento morfológico e fisiológico das pontes de miocárdio.

Ainda para fins comparativos da ocorrência de pontes de miocárdio, não podemos deixar de citar AMARAL¹ (1989) e BOMBONATO et al.⁶ (1990) pois apesar de trabalharem com espécies domésticas diferentes, usam metodologia semelhante à nossa.

Ao analisarmos os resultados destes trabalhos a comparação é inevitável, mesmo não se tratando da mesma espécie. Chamou-nos atenção o fato de que AMARAL¹ (1989) observou a ocorrência das pontes com uma frequência de 90,43% em ramos da artéria coronária esquerda e SEVERINO⁷ (1990) verificou sobre ramos da mesma artéria a frequência de 85,38% das pontes observadas. Por outro lado, nossos resultados revelam a ocorrência de maior número de pontes de miocárdio justamente em ramos da artéria coronária direita (65,62%).

Finalmente, cremos que as sugestões exaradas por NIE e VINCENT¹³ (1989), referentes à necessidade de outros estudos sobre a morfologia e os aspectos fisiológicos das pontes,

devem ser amplamente consideradas, face a alternância de fatos, como os que agora comentamos.

CONCLUSÕES

Após análise dos dados obtidos neste trabalho, cremos poder concluir que:

1. as pontes de miocárdio ocorrem em 36,36% dos corações de suínos sem raça definida;
2. o número de pontes de miocárdio que ocorrem num mesmo coração, varia de 1 a 3, com maior frequência de uma (59,09%), duas (36,36%) e três (4,54%);
3. a largura das pontes de miocárdio varia de 0,2 cm a 1,9 cm com média de 0,75 cm, em ventrículos de altura média de 7,4 cm;
4. as pontes de miocárdio apresentam-se com uma frequência de 65,62% em ramos da artéria coronária direita e 34,37% em ramos da artéria coronária esquerda;
5. as pontes de miocárdio encontradas localizam-se com maior frequência na porção média - 37,50%; porção dorsal - 31,25% e na porção ventral - 31,25%, sendo que nos corações que apresentam apenas uma ponte de miocárdio, estas foram observadas com maior frequência na porção média - 38,46%, na porção ventral - 38,46% e na porção dorsal - 23,07%. Nos corações com duas pontes de miocárdio, estas foram observadas em 43,75% na porção dorsal, 31,25% na porção média e 25% na porção ventral. No coração com três pontes de miocárdio observamos 66,66% na porção média e 33,33% na porção ventral;
6. em relação a vasculotopia observamos que 46,87% das pontes de miocárdio localizam-se no ramo interventricular subsinuoso; 25% no ramo interventricular paraconal; 9,37% no ramo circunflexo direito; 6,25% no ramo 1 do ramo interventricular subsinuoso; 6,25% no ramo 1 do ramo circunflexo esquerdo; 3,12% no ramo 2 do ramo interventricular subsinuoso e 3,12% no ramo 2 do ramo do ramo circunflexo esquerdo;
7. as pontes de miocárdio foram observadas em 65,62% dos casos na face direita do coração e em 34,37% na face esquerda;
8. baixa correlação com tendência à nulidade foi observada no confronto das variáveis estudadas.

SUMMARY

It were studied 60 hearts of crossbreed pigs to observe the frequency, width and localization of the myocardial bridges on the coronary arteries. The hearts had their coronary arteries injected with colored solution of Neoprene latex - 450 - and were fixed in formalin solution to posterior dissection. The results permitted the following conclusions: -myocardial bridges occurred in 36.36% of the examined hearts in number between one and three in the same hearts and it had been found a total number of 32 bridges; -the myocardial bridges width varied from 0.2 cm to 1.9 cm with an average of 0.75 cm; -myocardial bridges are more frequent in the medium (36.66%), dorsal (31.25%) and ventral (31.25%) portions of the studied hearts; -myocardial bridges occur predominantly on the right coronary artery branches (65.62%) than on the left coronary artery branches (34.37%).

UNITERMS: Animal anatomy; Pigs; Hearth; Coronary artery bypass; Myocardium

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01-AMARAL, R.C. **Pontes de miocárdio em cães**. São Paulo, 1989. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- 02-BERG, R. Über das Auftreten von Myocardbrücken Über den Koronargefässen beim Schwein (*Sus scrofa domesticus*). *Anat.Anz.*, v.112, p.25-31, 1963.
- 03-BERG, R. Beitrag zur Phylogenesse des Verhaltens der Koronararterien zum Myokard beim Hausschwein (*Sus scrofa domesticus*). *Anat. Anz.*, v.115, p.184-92, 1964.
- 04-BERG, R. Über den Entwicklungsgrad des Koronargefässmus ters beim Hausschwein (*Sus scrofa domesticus*). *Anat. Anz.*, v. 115, p.193-204, 1964.
- 05-BEZERRA, A.J.C. **Contribuição para o conhecimento das pontes de miocárdio**. São Paulo, 1982. Dissertação (Mestrado) - Escola Paulista de Medicina.
- 06-BOMBONATO, P.P.; AMARAL, R.C.; MARIANA, A.N.B.; HOKAMURA, H.K.; QUAGLIATO, A.L. Pontes de miocárdio em gatos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CLÍNICOS VETERINÁRIOS DE PEQUENOS ANIMAIS. 12., Gramado. 1990. *Anais*, p.9.
- 07-BOSSI, V.; CARADONNA, G.B.; SPAMPANI, G.; VARALDI, L.; ZIMMERL, U. **Trattato di anatomia veterinaria**. Milano, Francesco Vallardi, s.d. v.2, p.3-44.
- 08-BRUNI, A.C.; ZIMMERL, U. **Anatomia degli animali domestici**. Milano, Francesco Vallardi, 1947. v.2, p.290-304.
- 09-ELLENBERGER, W.; BAUM, H. **Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere**. 18.Auf. Berlin, Springer, 1977. p.610-26.
- 10-GETTY, R. **Sisson and Grossman's the anatomy of the domestic animals**. 5.ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 1981. v.1, p.14-7, 153-62; v.2, p.1497-501.
- 11-HADZISELIMOVIC, H.; SECEROV, D.; GMAZNIKULIN, E. Comparative anatomical investigations on coronary arteries in wild and domestic animals. *Acta anat.*, v.90, p.16-35, 1974.
- 12-NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **The anatomy of the domestic animals**. Berlin, Paul Parey, 1981. v.3, p.15-49.
- 13-NIE, C.J.; VINCENT, J.G. Myocardial bridges on the coronary arteries in animals. *Anat. Histol. Embryol.*, v.18, p.45-51, 1989.
- 14-SEVERINO, R.S. **Ocorrência de pontes de miocárdio em bovinos das raças Gir, Guzerá, Indubrasil e Nelore**. São Paulo, 1990. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- 15-SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. **Statistical methods**. 6.ed. Ames, Iowa State University Press, 1967. p.135-7, 193-5.

Recebido para publicação em 09/06/92
Aprovado para publicação em 19/10/93