

**ESTUDO ANATÔMICO DAS PONTES DE MIOCÁRDIO EM DUAS LINHAGENS  
DE SUÍNOS COMERCIAIS**

**ANATOMICAL STUDY OF THE MYOCARDIAL BRIDGES IN TWO COMMERCIAL  
SWINE STRAINS.**

GAGGINI, Thais Schwarz

Discente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras  
– UFLA

ZANGERONIMO, Márcio Gilberto

Docente do Setor de Fisiologia e Farmacologia, Departamento de Medicina Veterinária -  
UFLA

BIRCK, Arlei José

Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná, UFPR –  
Campus Palotina

FILADELPHO, André Luis

Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná, UFPR –  
Campus Palotina

## RESUMO

Foram estudados 60 corações de suínos híbridos de duas linhagens comerciais (A e B) distintas (sendo 30 corações de cada), de aproximadamente 180 dias. Os corações obtidos foram procedentes de animais do DZO – UFLA, em Lavras, MG. Cada coração foi lavado e esvaziado, tendo suas artérias coronárias dissecadas e canuladas separadamente e injetadas com látex pigmentado. A seguir, os corações foram fixados por 72 horas. As pontes de miocárdio foram dissecadas e em seguida, tiveram suas larguras mensuradas utilizando um paquímetro manual. Toda análise estatística foi realizada utilizando o programa estatístico SAS. Todos os animais da linhagem A apresentaram pontes de miocárdio, enquanto que apenas um animal da linhagem B não apresentou. O tamanho e a largura das pontes não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre as linhagens e em A e B foram observadas maior quantidade de pontes na artéria coronária direita. Correlação positiva foi observada ( $P < 0,01$ ) entre o tamanho de ponte direita com o tamanho do coração esquerdo nas linhagens A ( $r = 0,442$ ) e B ( $r = 0,518$ ). Desta forma, conclui-se que o tamanho do coração é similar entre animais de mesma idade, mas que a ocorrência de pontes de miocárdio pode estar ausente em algumas linhagens.

**Palavras-chave:** anatomia, pontes de miocárdio, suínos.

**Tema Central:** Medicina Veterinária.

## ABSTRACT

Sixty hearts of two distinct hybrid swine commercial lineages (A and B), (30 hearts from each), approximately 180 days old were studied. The hearts obtained were from animals of the DZO – UFLA, in Lavras, MG. Each heart was washed and emptied, having their coronary arteries dissected and cannulated separately and injected with latex. Afterwards, the hearts were fixed for 72 hours. The myocardial bridges were dissected and soon afterwards, had their widths measured using a manual caliper. All statistical analyses were conducted using the SAS statistical program. All the animals of the lineage A presented

bridges, while only one animal of the lineage B did not. The size and the width of the bridges did not differ ( $P > 0.05$ ) among the lineages and in both a higher amount of bridges were observed in the right coronary artery. Positive correlation was observed ( $P < 0.01$ ) between the size of the right bridge with the size of the left heart in the lineages A ( $r = 0.442$ ) and B ( $r = 0.518$ ). It was concluded that the size of the heart is similar among animals of the same age, but that the occurrence of myocardial bridges can be absent in some lineages.

**Key words:** anatomy, myocardial bridges, swine.

## INTRODUÇÃO

O suíno é um animal pertencente à família *Suidae*, da infra-ordem dos suínos. É um animal com estômago unicavitário que possui corpo robusto, focinho móvel com disco frontal cartilaginoso, pêlos esparsos e ásperos e pernas curtas terminadas em quatro artelhos (SARCINELLI et al., 2007).

Mundialmente, estão catalogadas mais de 350 raças suínas, porém, apenas um pequeno número tem distribuição universal (SARCINELLI et al., 2007). Comercialmente, o Brasil utiliza raças exógenas e as raças nacionais têm importância apenas em propriedades com produção de subsistência. Entre as raças mais utilizadas na formação de linhagens para a produção suinícola brasileira estão: Duroc, Large White, Landrace e Pietran.

Os suínos produzidos em granjas através do cruzamento de linhagens são amplamente utilizados na alimentação humana, sendo sua carne a mais consumida mundialmente (ABIPECS, 2008). Além disso, experimentalmente, o suíno é um dos animais mais utilizados em estudos de cardiologia (CRICK et al., 1998). O sistema cardiovascular do suíno tem muita semelhança com o do homem, apesar de ter menor número de vasos colaterais (SUZUKI et al., 2008). Desde 1974 já se utilizavam válvulas de pericárdio provenientes de suínos para o uso na cardiologia humana (LEMOS; STOLF,

1992). Suzuki et al. (2008) citaram que o diâmetro da artéria coronária esquerda, seus vasos descendentes e artéria coronária direita possuem diâmetro semelhante ao dos vasos humanos. Além disso, diversos procedimentos cirúrgicos cardiovasculares experimentais que são realizados em suínos são, posteriormente, adaptados para o uso em humanos.

Apesar do grande uso de suínos como modelos cardiovasculares, o animal ainda se mantém como objeto de pouco estudo no tocante às suas pontes de miocárdio. Por este motivo justificou-se o presente estudo a esse respeito e a busca por novas descobertas de detalhes com relação às características anatômicas do coração de suínos híbridos.

As pontes de miocárdio são caracterizadas pela ocorrência de músculo perpassando o segmento intramiocárdico de uma artéria e, a este segmento de artéria se dá o nome de artéria tunelizada, que é caracterizada pela compressão sistólica do segmento tunelizado, mas que, geralmente, mantém-se sintomaticamente silencioso (MÖHLENKAMP et al., 2002). Elas foram primeiramente relatadas no século XVIII e podem ser consideradas alterações da normalidade do indivíduo (CHANNER et al., 1989), variações anatômicas e até mesmo variações patológicas que necessitam de tratamento (RIBEIRO JORGE; COELHO, 1984). Ferreira et al. (1991) passaram a dar importância aos estudos sobre as relações existentes entre as fibras cardíacas das pontes de miocárdio com a parede da artéria, preocupando-se também com o seu comprimento e espessura, numa tentativa de uma melhor compreensão desse objeto.

As pontes de miocárdio foram detectadas no homem (RIBEIRO JORGE et al., 1982) e em algumas outras espécies e constituem objeto de profundas discussões no atinente às possíveis vantagens e/ou desvantagens de sua presença, particularmente correlacionando-as aos aspectos da dinâmica da circulação coronariana.

O objetivo do presente estudo foi quantificar as pontes de miocárdio em suínos híbridos e observar possíveis correlações entre a largura e localização destas pontes com o padrão morfológico do coração.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 60 corações de suínos híbridos comerciais, sem aparente comprometimento ou doença cardíaca, provenientes do Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras – MG.

Os abates foram realizados no próprio setor, seguindo o procedimento de rotina para o sacrifício (dessensibilização elétrica seguida de sangria) e os corações, depois de retirados, foram lavados e suas câmaras cardíacas (atriais e ventriculares) esvaziadas através de sucessivas massagens cardíacas manuais. Em seguida, já no Laboratório de Anatomia Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da UFLA, as artérias coronárias direita e esquerda foram dissecadas, canuladas separadamente e injetadas com solução de látex (Neoprene látex “450”) corada com pigmento específico (DU PONT do Brasil S.A., IQ) sob pressão manual moderada até que se visualizasse a total repleção do sistema de artérias coronárias. Após este procedimento, os corações foram fixados em solução aquosa de formol a 10% por 72 horas. As pontes de miocárdio foram dissecadas com instrumental cirúrgico simples e auxílio de lupa, respeitando-se os ramos das artérias coronárias e o comportamento das fibras de tecido muscular cardíaco.

Para medir a largura das pontes, bem como da altura dos ventrículos, foi utilizado paquímetro manual, tomando-se a altura a partir da margem dorsal do sulco coronário, no nível da emergência da artéria coronária esquerda, sempre pela face esquerda (auricular), ao ápice do coração. Para a análise e documentação dos dados, foram produzidas fotografias, no sentido da comprovação das pontes de miocárdio.

Foi avaliado o tamanho do coração e largura das pontes de miocárdio nas faces direita e esquerda nas duas linhagens estudadas. Para descrição da localização das pontes de miocárdio, a altura ventricular foi dividida em três porções equivalentes, sendo: dorsal (a partir da base do coração), média e ventral (termina no ápice do coração).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias obtidas para as linhagens foram comparadas pelo teste F a 5%. Também foi estabelecida uma correlação entre o tamanho de ponte de miocárdio direita com o tamanho do coração do lado esquerdo

dentro das duas linhagens. Toda análise estatística foi realizada utilizando o programa estatístico SAS Institute (1996).

## RESULTADOS

As pontes de miocárdio estavam presentes em 100% dos corações da linhagem A e 96,67% nos corações de B, sendo que um (3,33%) coração da linhagem A não apresentou ponte de miocárdio na artéria coronária paraconal (face esquerda do coração ou, face auricular) e dois (6,66%) corações da linhagem B não apresentaram ponte de miocárdio, sendo que um (3,33%) não apresentou ponte em nenhuma das faces e o outro (3,33%) não apresentou na face esquerda. Em ambas as linhagens observou-se que o maior número de pontes de miocárdio é encontrado sobrepondo-se aos ramos da artéria coronária direita ou interventricular subsinuosa. A configuração anatômica das pontes de miocárdio da linhagem A pode ser visualizada na Figura 1 (A e B) e da linhagem B na Figura 2 (A e B).

As médias de tamanho (cm) dos corações nas faces esquerda e direita e a largura (cm) das pontes de miocárdio das linhagens A e B podem ser observadas na Tabela 1. Não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre as linhagens estudadas.

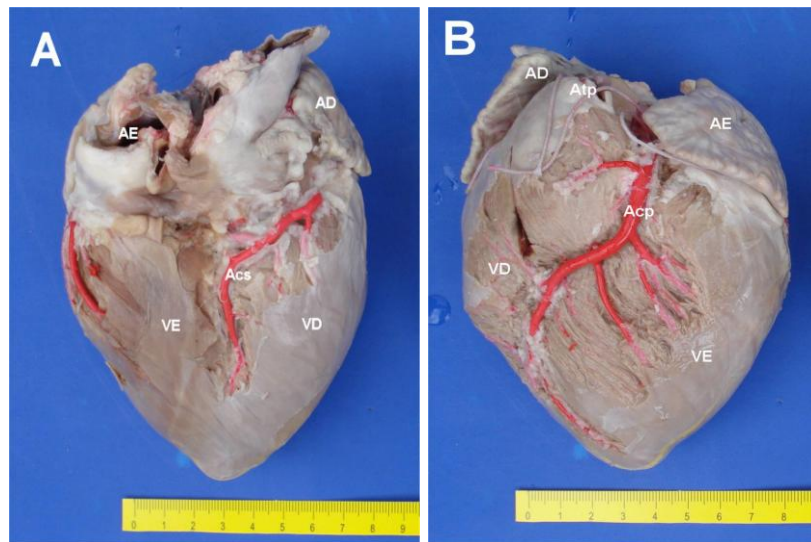


Figura 1: Coração de suíno híbrido da linhagem A. (A) Face atrial (direita). (B) Face auricular (esquerda). AE - átrio esquerdo; AD - átrio direito; VE - ventrículo esquerdo; VD - ventrículo direito; Atp - artéria tronco pulmonar; Acp - artéria conária paraconal; Acs - artéria coronária subsinuosa.

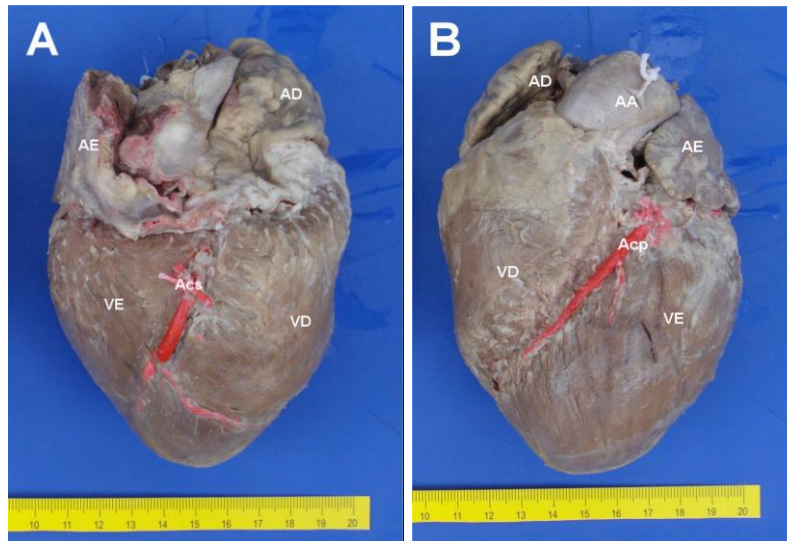


Figura 2: Coração de suíno híbrido da linhagem B. (A) Face atrial (direita). (B) Face auricular (esquerda). AA- artéria aorta; AE - átrio esquerdo; AD - átrio direito; VE - ventrículo esquerdo; VD - ventrículo direito; Atp - artéria tronco pulmonar; Acp - artéria conária paraconal; Acs - artéria coronária subsinuosa.

Tabela 1: Tamanho do coração e da largura de pontes de miocárdio em suínos híbridos (n=60).

<b>Linhagem</b>	<b>Tamanho do coração – face esquerda</b>	<b>Tamanho do coração – face direita</b>	<b>Ponte de miocárdio – face esquerda</b>	<b>Ponte de miocárdio – face direita</b>
<b>A</b>	9,44	8,48	3,27	4,73
<b>B</b>	9,37	8,32	3,04	4,27
<b>Média</b>	9,44	8,36	3,16	4,45
<b>Desvio-padrão</b>	0,47	0,70	1,15	1,48

\* Não houve diferença pelo teste F ( $P > 0,05$ ).



Em relação à linhagem A, a localização de pontes sobre ramos da artéria coronária direita foi de 30% no terço dorsal, 97% no terço médio e 100% no terço ventral e, sobre os ramos da artéria coronária esquerda, a localização foi de 97% no terço ventral e de 47% no terço médio. Já em relação a linhagem B, a localização de pontes sobre ramos da artéria coronária direita foi de 97% no terço ventral, 87% no terço médio e 30% no terço dorsal, enquanto que na artéria coronária esquerda a localização foi de 93% no terço ventral e 43% no terço médio. Observou-se em um coração de A e um de B, a ocorrência de duas pontes de miocárdio em uma mesma face, sendo estes na face direita.

Observou-se correlação moderada positiva ( $P < 0,01$ ) entre o tamanho de ponte de miocárdio direita com o tamanho do coração esquerdo nas linhagens A ( $r = 0,442$ ) e B ( $r = 0,518$ ).

## DISCUSSÃO

Pelo fato de o coração suíno ser considerado semelhante ao coração humano (HUGHES 1986; PLATT et al. 2002; SUZUKI et al., 2008), o seu estudo pode ser utilizado para novas descobertas científicas na área da cardiologia. O estudo de Lima et al. (2002) com corações humanos teve resultados diferentes dos observados no presente estudo, em que a maioria dos corações apresentou pontes de miocárdio principalmente no terço médio, em menor quantidade no terço dorsal e nenhuma ponte no terço ventral.

Nocetti et al. (2002) estudaram javalis e encontraram resultado semelhante ao presente trabalho, em que foi observada a presença de mais de uma ponte de miocárdio em uma única face do coração. No entanto, em relação a localização das pontes de miocárdio no coração de javalis os resultados diferiram.

O estudo de Machado et al. (1998) com queixadas também diferiu em relação a localização das pontes de miocárdio. Porém encontrou outros resultados semelhantes ao presente estudo que foi a presença de mais de uma ponte de miocárdio em uma única face do coração.



Já o estudo de Bombonato et al. (1994) com suínos sem raça definida foram encontrados resultados concordantes com o presente trabalho, em que também foi observada a maior frequência de pontes de miocárdio nos ramos da artéria coronária direita. Além disso, foi encontrada menor quantidade de corações com pontes de miocárdio quando comparado ao presente estudo e a média de largura das pontes de miocárdio foi menor do que a encontrada em corações de suínos híbridos.

A correlação positiva encontrada indica que quanto maior é a ponte de miocárdio direita do coração de suínos híbridos, maior é o tamanho da face esquerda do mesmo, ou vice-versa. Assim, há uma relação direta entre a largura da ponte de miocárdio direita com o tamanho do ventrículo esquerdo. O trabalho de Nocetti et al. (2002) diferiu deste, pois não foi observada correlação entre a largura das pontes de miocárdio e altura ventricular.

## REFERÊNCIAS

ABIPECS – Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. 2008. **Relatório anual**. Disponível em <[www.abipecs.org.br](http://www.abipecs.org.br)>. Acesso em 6 de abril de 2009.

BOMBONATO, P. P.; DOMINGOS, C. O.; MARIANA, A. N. B.; SILVA, F. O. C., INTELIZANO, W. Ocorrência de pontes de miocárdio em suínos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. Vol. 31 (2), p.107-111. 1994.

CHANNER, K. S.; BUKIS, E.; HARTNELL, G.; RUSSEL REES, J. Myocardial bridging of the coronary arteries. **Clinical Radiology**. Vol. 40 (4), p.355-359. 1989.

CRICK, S. J.; SHEPPARD, M. N.; HO, S. Y.; GEBSTEIN, L.; ANDERSON, R. H. Anatomy of the pig heart: Comparisons with normal human cardiac structure. **Journal of Anatomy**. Vol. 193 (1), p.105-119. 1998.

FERREIRA, A. G.; TROTTER, S. E.; KONIG, B. JR.; DECOURT, L. V.; FOX, K.; OLSEN, E. G. Myocardial bridges: Morphological and functional aspects. **British Heart Journal**. Vol. 66, p.364-367. 1991.

HUGHES H. C. Swine in cardiovascular research. **Laboratory Animal Science**. Vol. 36 (4), p.348-350. 1986.

LEMOS, P. C. P. E.; STOLF, N. A. G. A prótese valvar cardíaca definitiva: Meio século de procura. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. Vol. 58 (1), p.15-24. 1992.

LIMA, V. J. M.; CAVALCANTI, J. S.; TASHIRO, T. Pontes de miocárdio e sua relação com o ramo interventricular anterior da artéria coronária esquerda. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. Vol. 79 (3), p.215- 218. 2002.

MACHADO, G. V.; LESNAU, G. G.; FILHO, M. F. C. Ocorrência de pontes de miocárdio em queixadas (*Tayassu pecari*). **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**. Vol. 1 (1), p.59-65. 1998.

MÖHLENKAMP, S.; HORT, W.; GE, J.; ERBEL, R. Update on myocardial bridging. **Journal of the American Heart Association**. Vol. 106, p.2616-2622. 2002.

NOCETTI, L. M.; BOMBONATO, P. P.; SANTANA, M. I. S.; CARNEIRO E SILVA, F. O.; SEVERINO, R. S. Pontes de miocárdio em corações de javali. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. Vol. 39 (2), p.66-73. 2002.

PLATT, J.; DISESA, V.; GAIL, D.; MASSICOT-FISHER, J. Recommendations of the National Heart, Lung, and Blood Institute Heart and Lung Xenotransplantation Working Group. **Journal of the American Heart Association**. Vol. 106, p.1043-1047. 2002.

RIBEIRO JORGE, P. A.; COELHO, O. R. Ponte miocárdica: Significado e importância. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. Vol. 43, p.109-114. 1984.

RIBEIRO JORGE, P. A.; COELHO, O. R.; FORTUNA, A. B. Infarto do miocárdio provocado por ponte miocárdica: Apresentação de um caso. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. Vol. 39 (3), p.173-175. 1982.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Produção de suínos – Tipo carne**. Boletim Técnico, Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil, p.14. 2007.

SAS Institute. User's guide: Statistics. Versão 6.12. Universidade Estadual da Carolina do Norte, Cary, USA, p.956. 1996.

SUZUKI, Y.; YEUNG, A. C.; IKENO, F. Importância dos estudos pré-clínicos em animais de experimentação para a cardiologia intervencionista. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. Vol. 91 (5), p.348-360. 2008.