

Pontes de miocárdio em bovinos da raça Canchim, I – Aspectos microscópicos

Myocardial bridges in bovine of the Canchim race, I – Microscopic aspects

José Wilson dos SANTOS¹; Pedro Primo BOMBONATO²; Marcelo Emílio BELETTI³;
Renato Souto SEVERINO³; Frederico Ozanan CARNEIRO E SILVA³

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Pedro Primo Bombonato
Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP
Cidade Universitária Armando de Salles
Oliveira
Av. Prof. Orlando Marques de Paiva, 87
05508-000 – São Paulo – SP
e-mail: bombonat@usp.br

1-Universidade de Brasília – DF
2-Departamento de Cirurgia da Faculdade
de Medicina Veterinária e Zootecnia da
USP – SP
3-Universidade Federal de Uberlândia – MG

RESUMO

Estudamos em 30 corações de *Bos taurus* adultos, fêmeas da raça Canchim, as relações entre a parede arterial e o tecido circunjacente nos diferentes segmentos pontinos. Para o estudo microscópico foram coletados fragmentos de material a fresco tratados segundo técnicas microscópicas convencionais. As fibras musculares dos segmentos pré-pontino e pós-pontino são de localização subepicárdica. As fibras musculares estriadas cardíacas do segmento pontino apresentam-se predominantemente oblíquas ao vaso, acompanhando o seu eixo longitudinal; separam-se para formar um espaço losângico que abriga no centro a referida artéria e nas laterais tecido conjuntivo, constituído por fibras colágenas, elásticas, vasos, nervos e tecido adiposo.

UNITERMOS: Coração; Artérias; Bovinos; Gado Canchim; Pontes de miocárdio.

INTRODUÇÃO

O coração tem despertado um interesse especial nos pesquisadores deste há muito tempo, o que o tem tornado um órgão de eleição para diferentes tipos de abordagens. De sorte que, apesar dos vários trabalhos desenvolvidos sobre diferentes aspectos anatomopatológicos atinentes ao coração, ainda muito há por se acrescentar, especialmente contribuições que permitam imediata ou mediata aplicação na interpretação das alterações e das entidades nosológicas cardíacas.

Apesar da existência dos relatos de autores como Severino; Bombonato¹⁹ e Severino *et al.*²⁰ (no prelo), que estudam a ocorrência de pontes de miocárdio em bovinos adultos, levamos em consideração na concepção deste trabalho não só a importância da anatomia racial, mas sobretudo o fato de a anatomia específica aos bovinos da raça Canchim, analisada por nós nesta oportunidade, não ter sido explorada por outros pesquisadores, anteriormente, mormente os aspectos microscópicos como aqueles indicados por Amaral¹.

Assim, na expectativa de fornecermos novos informes sobre a morfologia do coração, propomo-nos neste trabalho a estudar questões sistemáticas atreladas à ocorrência das pontes de miocárdio, particularmente o comportamento do tecido

muscular cardíaco pontino em relação às artérias coronárias direita e esquerda, sob o ponto de vista microscópico.

MATERIAL E MÉTODO

Utilizamos 30 corações de bovinos da raça Canchim, todos de fêmeas adultas, com idade aproximada de 30 a 48 meses. O material foi obtido a partir de abates efetuados em diferentes estabelecimentos industriais, sendo que 12 eram fêmeas procedentes do município de Cachoeira Alta, Estado de Goiás, e abatidas no Frigorífico Frigoalta, da mesma cidade, e 18 fêmeas oriundas do município de Santa Helena, Estado de Goiás, e abatidas no Frigorífico Friboi, no município de Goiânia, Estado de Goiás.

Para o estudo microscópico coletamos fragmentos seriados de 5 corações portadores de pontes de miocárdio em localizações diversas. Estes fragmentos de material a fresco eram constituídos por segmentos de vasos pré-pontinos, pontinos e pós-pontinos e pelo tecido muscular cardíaco adjacente, os quais foram fixados em solução aquosa de formol a 10% por um período de 10 dias e a seguir emblocados em peças de aproximadamente 1 cm³, individualizando os segmentos supracitados.

O material foi submetido a desidratação em série crescente de graus de álcoois, diafanização em xilol e inclusão

em parafina, sendo, a seguir, realizados cortes seriados de 5 μ m de espessura. Estes cortes foram reidratados para serem corados alternadamente e em seqüência pelos métodos Hematoxilina-Eosina (HE), Tricrômio de Gomori e Fucsina-Resorcina para observarmos fibras musculares, fibras colágenas e fibras elásticas respectivamente.

O material processado foi analisado com auxílio de microscópio óptico. Fotomicrografias foram tomadas para a caracterização dos segmentos estudados, através de fotomicroscópio Polyvar-marca Reichert-Jung® (Fig. 1, 2 e 3).

RESULTADOS

Os resultados obtidos após preparo e análise das lâminas de segmentos pré-pontinos, pontinos e pós-pontinos indicam comportamento distinto do tecido muscular e dos tecidos adjacentes nos segmentos observados, vale dizer:

Relações entre a parede arterial e o tecido circunjacente nos diferentes segmentos pontinos

Segmentos pré-pontino e pós-pontino

Os ramos das artérias coronárias, tanto em seus segmentos pré-pontinos como nos pós-pontinos, seguiram um trajeto subepicárdico sendo envolvidos por tecido periadventicial, constituído predominantemente por fibras colágenas e quantidade variável de fibras elásticas. O tecido muscular subjacente ao vaso apresentava preferencialmente fibras musculares em sentido transverso, ao eixo do vaso, com diferentes angulações.

Em torno do vaso, circundando o tecido periadventicial, encontramos tecido adiposo unilocular posicionado nas regiões subjacente, adjacente e suprajacente ao referido vaso em ambos os segmentos (Fig. 2).

Em algumas preparações, notamos este tecido localizado apenas nas regiões adjacentes, preenchendo a maior parte do espaço losângico perivascular.

Tecido nervoso e vasos venosos menores também puderam ser identificados, nas regiões adjacentes.

Segmento pontino

As fibras do tecido muscular cardíaco que compõem a ponte de miocárdio apresentavam-se predominantemente oblíquas ao vaso, acompanhando o seu eixo longitudinal. Observamos ainda modificações na disposição e arranjo dos tecidos que envolvem a artéria durante o seu trajeto subpontino. Os feixes de fibras musculares do miocárdio separavam-se formando um espaço losângico, que abrigava no centro a referida artéria e, nas laterais, tecido conjuntivo constituído por fibras colágenas, elásticas, vasos, nervos e tecido adiposo (Fig. 1). A adventícia do vaso se estreitava nas regiões subjacente e suprajacente, restaurando sua normalidade nas laterais do losango. Eventualmente pudemos

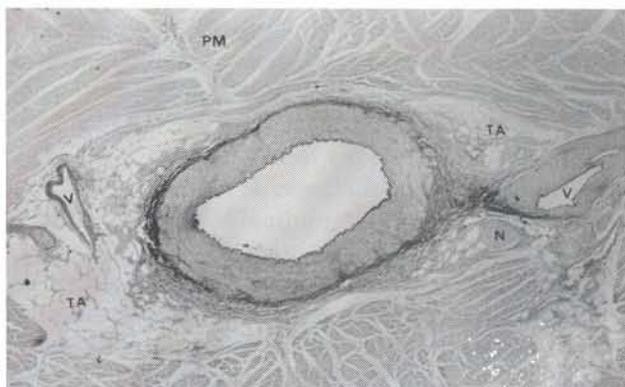


Figura 1

Fotomicrografia de secção transversal do ramo interventricular paraconal da artéria coronária esquerda, em seu trajeto pontino (PM), mostrando o comportamento do tecido adiposo perivascular (TA), vasos (V) e nervos (N). Fucsina – Resorcina, filtro azul. (9x – c.a.i. 4x)



Figura 2

Fotomicrografia de secção transversal do ramo colateral proximal II da artéria coronária esquerda, em seu trajeto pós-pontino (PP), mostrando o comportamento do tecido adiposo unilocular (TA) nas regiões adjacentes ao vaso. Tricrômio de Gomori, filtro azul. (9x – c.a.i. 4x)



Figura 3

Fotomicrografia de uma secção transversal do ramo interventricular paraconal da artéria coronária esquerda, em seu trajeto pontino (PM), mostrando a disposição transversal dos feixes de fibras musculares (→) que apresentam uma fina camada muscular de disposição longitudinal na região suprajacente ao vaso (⇒). Fucsina – Resorcina, filtro azul. (23x – c.a.i. 4x)

observar a presença de certa quantidade de tecido adiposo nas regiões suprajacente e subjacente ao vaso, que neste caso não tinha a sua adventícia estreitada.

O tecido pontino é formado por feixes de fibras musculares envolvidas por tecido conjuntivo, estes feixes musculares são, freqüentemente, de oblíquos a transversais, aparecendo feixes longitudinais próximos à artéria subjacentemente (Fig. 3).

Encontramos eventualmente formações tendíneas de natureza elástica, interligando os feixes de fibras musculares de um lado ao lado oposto da artéria, tanto na região suprajacente como na região subjacente a esta, apresentando-se mais desenvolvidas na porção suprajacente. Estas formações dispunham-se de tal forma a unir as fibras musculares em suas extremidades quando do segmento pontino, e diferenciavam-se do tecido conjuntivo que se interpunha ao lado das fibras musculares, na constituição dos feixes de musculatura.

DISCUSSÃO

A preocupação com os estudos do coração tem ultrapassado as questões meramente acadêmicas, entremeando-se pelas mais variadas áreas do conhecimento. Apesar do fascínio exercido por tão importante órgão, longe estamos ainda de podermos afirmar ser ele uma estrutura já totalmente conhecida. Este fato é relevado pelo sem-número de questionamentos sobre o coração, ainda não respondidos adequadamente, mormente nos animais.

Observamos que tratadistas clássicos como Bossi *et al.*¹⁰; Bruni; Zimmerl¹¹; Ellenberger; Baum¹²; Getty¹³; Gonzalez y Garcia; Gonzalez Alvarez¹⁴ e Nickel *et al.*¹⁷ desenvolveram descrições quanto à topografia das artérias coronarianas, preocupando-se apenas com a caracterização do seu curso e suas ramificações, não abordando em nenhum momento o tema por nós proposto. Durante longo período, acreditou-se que o comportamento das artérias coronarianas em relação ao tecido cardíaco, caracterizava uma anomalia anatômica ou um problema filogenético e primitivo. Assim, Berg^{2,3}, após estudos em suínos e bovinos, passou a considerar a ponte de miocárdio como anomalia anatômica. Encontrou, ainda, artérias coronárias com trajeto subepicárdico com raras e pequenas pontes, atribuindo este fato a animais de escala evolutiva avançada. Hadziselimovic *et al.*¹⁵ admitem serem seus dados concordantes com os de Berg^{2,3} e afirmam que o trajeto arterial não depende do tamanho do animal, como descrevia Polacék¹⁸.

Apesar do tema pontes de miocárdio já ser abordado há algum tempo, conforme refere Bezerra⁶, aspectos morfológicos comparados ainda são escassos e trazem interpelações que passam pela divergência de nomenclatura,

historicamente observada e tratada em outros trabalhos, como os de Bezerra⁷; Bombonato *et al.*⁸; Severino; Bombonato¹⁹; Bombonato *et al.*⁹; Bertoline *et al.*⁴; Machado *et al.*¹⁶ e Severino *et al.*²⁰ e alcançam questionamentos ainda não esclarecidos, em especial aqueles atinentes aos aspectos relativos à anatomia racial comparada e à anatomia microscópica.

No referente aos dados relativos aos estudos microscópicos, Bertoline *et al.*⁵ e Amaral¹ indicam a presença de interseções tendíneas, de natureza elástica, no trajeto dos feixes de fibras musculares pontinas, fibras estas que se separam para formar um espaço losângico, que abriga no centro a referida artéria e, nas laterais, tecido conjuntivo constituído por fibras colágenas, elásticas, vasos, nervos, assim como presença de tecido adiposo de espessura variável. Apesar das espécies estudadas pelos referidos autores diferirem da por nós estudada, nossos resultados se assemelham. Por isso acreditamos que essas estruturas são parte do mecanismo que pode suavizar os efeitos compressivos das pontes na contração sistólica, fato esse que para comprovação necessitaria de estudos hemodinâmicos, embora a máxima anatômica “forma é a imagem plástica da função” poderia ser usada para basearmos nossas inferências. Quanto à direção e o sentido das fibras musculares nos tractos pontinos, os referidos autores não se detêm no seu relato; entretanto, as ilustrações de seus trabalhos diferenciam-se, pelo menos em parte, daquelas por nós observadas, haja vista que há predomínio das fibras em sentido transversal nos seus materiais e não temos também a diferenciação de sentido nas regiões mais próximas do vaso, como aquelas por nós identificadas nesta espécie e raça de animal. As perguntas que permanecem, e que devem ser respondidas quantitativamente e comparativamente são: a mudança no sentido das fibras, no que diz respeito ao sentido predominante e nas regiões próximas ao vaso interferem na disposição e organização das interseções tendíneas? Qual a relação entre o sentido das fibras e estas interseções?

CONCLUSÕES

Em concordância com os resultados apresentados, julgamos ser possível concluir que:

1. nos segmentos pré-pontinos e pós-pontinos, as artérias coronárias seguem um trajeto subepicárdico, sendo envolvida por tecido periadventicial constituído predominantemente por fibras colágenas, quantidade variável de fibras elásticas e tecido adiposo unilocular posicionado nas regiões subjacente e/ou adjacente e/ou suprajacente a esta;

2. nos bovinos estudados, o aspecto histológico do segmento pontino mostra que as fibras musculares estriadas cardíacas do tecido desta região são subepicardiais e apresentam-se predominantemente oblíquas ao vaso, acompanhando o seu eixo longitudinal; separam-se para

formar um espaço losângico que abriga no centro a referida artéria e nas laterais tecido conjuntivo, constituído por fibras colágenas, elásticas, vasos, nervos e tecido adiposo;

3. formações tendíneas de natureza elástica,

interligando os feixes de fibras musculares de um lado ao lado oposto da artéria coronária, tanto na região suprajacente como na região subjacente a esta, apresentando-se mais desenvolvidas na porção suprajacente.

SUMMARY

Thirty hearts of female *Bos taurus* bovines of Canchin breed were studied, the relationship between the arterial wall and the tissues surrounding different drawbridge segments was also assessed. Tissue fragments were collected and treated according to conventional microscopic techniques. Muscle fibers of the pre-bridge and post-bridge segments were of subepicardiac in location. The striate cardiac muscle fibers of the bridging segment are predominantly oblique to the vase, accompanying its longitudinal axis; they separate themselves to form a losanged space to shelter in its center the coronary artery and at its laterals the conjunctive tissue, constituted by colagens and elastic fibers, vases, nerves and adipose tissue.

UNITERMS: Heart; Artery; Cattle; Canchim; Myocardial bridges.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- AMARAL, R.C. **Pontes de miocárdio em cães**. São Paulo, 1989. 96p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- 2- BERG, R. Über. Das Auftreten von Myocardbriecken Über den Koronargefäßen beim Schwein (*Sus scrofa domesticus*). **Anatomischer Anzeiger**, v.112, n.1, p.25-31, 1963.
- 3- BERG, R. Beitrag Zur Phylogense des Verhaltens der Koronararterien zum Myokard beim Hausschwein (*Sus scrofa domesticus*). **Anatomischer Anzeiger**, v.115, n.2, p.184-92, 1964.
- 4- BERTOLINI, S.M.M.G.; PRATES, B.N.E.V.; MIRANDA-NETO, H.M. Estudo macroscópico e estatístico das pontes de miocárdio sobre as artérias coronárias de suínos. **Revista Unimar**, v.16, n.2, p.383-93, 1994.
- 5- BERTOLINI, S.M.M.G.; PRATES, B.N.E.V.; MIRANDA-NETO, H.M. Microscopic Study of myocardial bridges over the coronary arteries of pigs. **Brazilian Journal Morphology Science**, v.12, n.2, p.127-30, 1995.
- 6- BEZERRA, A.J.C. **Contribuição para o conhecimento das pontes de miocárdio**. São Paulo, 1982. 169p. Dissertação (Mestrado) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo.
- 7- BEZERRA, A.J.C.; DIDIO, A.S.; DIDIO, L.J.A. Bridges of myocardium over branches of the coronary arteries in *Camelus dromedarius*. **Archivio Italiano di Anatomia e Embriologia**, v.90, p.267-74, 1985.
- 8- BOMBONATO, P.P.; AMARAL, R.C.; MARIANA, A.N.B.; HOKAMURA, H.K.; QUAGLIATO, A.L.; SEVERINO, R.S. Pontes de miocárdio em gatos. **Revista do Centro de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia**, v.7, n.1, p.49-57, 1991.
- 9- 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 Animal Science**, São Paulo, v.31, n.2, p.107-11, 1994.
- 10- BOSSI, V.; CARADONNA, G.B.; SPAMPANI, G.; VARALDI, L.; ZIMMERL, V. **Trattato di anatomia veterinaria**. Milano: Francesco Vallardi, s.d.p.3-44.
- 11- BRUNI, A.C.; ZIMMERL, V. **Anatomia degli animali domestici**. 2.ed. Milano : Francesco Vallardi, 1977. V.2. p.290-304.
- 12- ELLENBERGER, W.; BAUM, H. **Handbuch der vergleichenden Anatomia der Haustiere**. 18. Aufl. Berlin: Springer, 1977. p.610-29.
- 13- GETTY, R. **Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos**. 5.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. v.1. p.900-2.
- 14- GONZALEZ Y GARCIA, J.; GONZALEZ ALVAREZ, R. **Anatomia comparada de los animales domésticos**. 7.ed. Madrid: Canales, 1961. p.591-606.
- 15- HADZISELIMOVIC, H.; SECEROV, D.; GMAZ-NIKULIN, E. Comparative anatomical investigations on coronary arteries in wild and domestic animals. **Acta Anatomica**, v.90, n.1, p.16-35, 1974.
- 16- MACHADO, M.R.F.; BOMBONATO, P.P.; MARIANA, A.N.B.; SEVERINO, R.S.; AMARAL, R.C. Pontes de miocárdio em caprinos. **Ars Veterinária**, v.11, n.1, p.17-24, 1995.
- 17- NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **The anatomy of the domestic animals**. Berlin : Paul Parey, 1981. V.3. p.54-62.
- 18- POLACÉK, 11959, 19681 *apud* HADZISELIMOVIC, H.; SECEROV, D.; GMAZ-NIKULIN, E. 1974. p.31.
- 19- SEVERINO, R.S.; BOMBONATO, P.P. Ocorrência de pontes de miocárdio em bovinos das raças Gir, Guzerá, Indubrasil e Nelore. **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science**, São Paulo, v.29, n.1, p.15-30, 1992.
- 20- SEVERINO, R.S.; SILVA, F.O.C.; SANTOS, A.L.Q.; DRUMMOND, S.S.; BOMBONATO, P.P.; DURAN, F.P.; MARÇAL, A.V. Pontes de miocárdio em bovinos Azebuados. **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science**, São Paulo, v.34, n.5, 1998. (No prelo)

Recebido para publicação: 09/04/1999
Aprovado para publicação: 03/09/1999