

# **Classificação das cordas tendíneas na valva atrioventricular esquerda em eqüinos quanto à origem e inserção**

Ambires C. M. Riella (Doutor)

Curso de Medicina Veterinária – Universidade Tuiuti do Paraná

Wilson Machado de Souza (Doutor)

Curso de Medicina Veterinária - UNESP

Luiz Henrique Gil Bolfer (Discente)

Curso de Medicina Veterinária – Universidade Tuiuti do Paraná

Fernando Ribeiro dos Santos (Discente)

Curso de Medicina Veterinária – Universidade Tuiuti do Paraná

## Resumo

Foram estudados 30 corações de eqüinos adultos sem raça definida (SRD), nos quais se classificaram as cordas tendíneas da valva atrioventricular esquerda quanto suas inserções e origens nos músculos papilares e nas válvulas componentes da valva atrioventricular esquerda. Os eqüinos são animais de grande interesse no segmento zootécnico-veterinário, no entanto muitos aspectos morfofuncionais desta espécie são pouco conhecidos. Os resultados obtidos neste estudo permitem concluir que, nos corações de eqüinos, são encontradas cordas classificadas como cordas da borda aderente, cordas da borda livre, corda suporte, cordas comissurais A e cordas comissurais B. Os tratadistas clássicos de anatomia veterinária não descrevem as cordas tendíneas quanto à sua origem e inserção e em trabalhos específicos existem poucas informações a este respeito. Neste estudo, buscamos contribuir para melhor compreensão dos aspectos anatômicos e funcionais da valva atrioventricular esquerda desta espécie.

**Palavras-chave:** eqüino, valva atrioventricular esquerda, válvulas cardíacas, cordoalha tendinae.

## Abstract

In this study, thirty hearts of no defined breed male adult horses were used in order to classify the tendon cords composing the left atrioventricular valva as their insertions and origins. Horses are animals of great interest in the veterinarian segment, however many morfofunctions aspects of this species are not known. The results gotten in this study allow to conclude that in hearts of equines classified tendon cords are found as cords of the adherent edge, cords of the free edge, support cord, comissural cords A and comissural cords B. The classic authors of anatomy do not describe the tendon cords as their origin and insertion and in specific works exist few information about it. In this study we hope to contribute for wellr understanding of the anatomical and functional aspects of left atrioventricular valva of this species.

**Key words:** equine, left atrioventricular valva, cardiac valves, cordoalha tendinae.

## Introdução e revisão de literatura

A complexidade dos diversos componentes das valvas atrioventriculares tem motivado interesse em se pesquisar cada uma das estruturas envolvidas a fim de se determinar uma resposta adequada, uma vez que, modernamente, os estudos anatômicos se voltam cada vez mais para o aspecto funcional das estruturas. A perfeita funcionalidade das valvas cardíacas está diretamente relacionada ao conjunto das diversas válvulas e cordas tendíneas que as compõem uma vez que as cordas tendíneas são de fundamental importância no mecanismo de fechamento das válvulas influenciando diretamente na funcionalidade do coração. Os equinos foram escolhidos por representam uma das espécies de relevante papel em nossa economia por sua ativa participação no trabalho e no lazer, além de não se ter encontrado nos tratados clássicos de anatomia comparada e nos trabalhos específicos revisados respostas que satisfaçam o interesse científico. Na análise bibliográfica dos autores clássicos de ana-

tomia veterinária, verificamos que estes se limitam a informações generalizadas com relação às cordas tendíneas Montané e Bourdelle (1913), Martin (1915), Zimmerl (1930), Ellenberger e Baum (1977), Bossi e Caradonna(s.d.). Em se tratando de trabalhos específicos, destacam-se Miller e Holmes (1984) em equinos, Machado e Peduti Neto (1991) em suínos e Riella e Machado de Souza (2000) em bovinos. Como não existem denominações específicas para os locais de inserção dos diferentes tipos de cordas nos tratados clássicos de anatomia veterinária, utilizamos as denominações sugeridas por Machado e Peduti Neto (1991) em suínos, para as cordas tipos comissural A e comissural B e Riella e Machado de Souza (2000) em bovinos, para os demais tipos de cordas. Estes autores classificaram as cordas como sendo, corda da borda aderente, a corda que segue do músculo papilar e próximo da válvula emite ramos para inserção na borda livre ou na porção rugosa da válvula. Corda da borda livre, a corda que após sua origem, se projeta em direção à válvula, emitindo ramos inseridos apenas na borda livre. Corda suporte, a corda que apresenta origem no músculo papilar, seguindo trajeto sem emitir ramos, inserindo-se na região rugosa, próximo ao anel atrioventricular. Corda comissural A, a corda que origina-se a partir do músculo papilar, dirigindo-se à comissura geralmente em dois ramos, emitindo

filamentos que se inserem na margem justa comissural. Corda comissural B, a corda que emerge do músculo papilar, geralmente se divide em dois ramos e oferece dois tipos de filamentos, inserido-os na margem livre ou na porção rugosa de ambas as válvulas.

## Material e método

Foram utilizados 30 corações de equinos adultos sem raça definida, todos do sexo masculino, procedentes dos Laboratórios de Anatomia Veterinária das Universidades de São Paulo (USP), Federal do Paraná (UFPR), Federal de Uberlândia (UFU) e Federal de Viçosa (UFV). Uma vez retirados, os corações foram fixados em solução aquosa de formol a 10% por tempo não inferior a 48 horas. Após a fixação, cada coração foi reduzido de modo a permanecer unicamente os componentes da valva atrioventricular esquerda, os quais compunham-se da valva, de forma circular e ainda presa no *anulus fibrosus* (anel fibroso), parte dos músculos papilares subauricular e subatrial, as válvulas septal, parietal e acessórias e das cordas tendíneas. As cordas tendíneas foram estudadas determinando-se suas origens nos músculos papilares subatrial e subauricular e suas inserções nas válvulas septal, parietal e acessórias, respectivamente. O material foi fotografado e foram confeccionados esquemas utilizados nas ilustrações.

## Resultados

O estudo realizado no material disponível referente ao comportamento das cordas tendíneas quanto a sua origem nos músculos papilares e inserção nas válvulas componentes da valva atrioventricular esquerda de corações de equínos sem raça definida (SRD), nos possibilitou relatar os seguintes resultados:

### 1 As cordas que originam do músculo papilar subauricular e se inserem na válvula septal

Em 27 peças (90,0%) a Corda da Borda Aderente esteve presente uma vez e em 1 peça (3,3%) duas vezes. A Corda da Borda Livre esteve presente em 3 peças (10,0%) uma única vez. A Corda Suporte esteve presente em 3 peças (10,0%) uma vez. A Corda Comissural A esteve presente em 2 peças (6,6%) uma vez e a Corda Comissural B em 1 peça (3,3%) duas vezes.

### 2 As cordas que originam do músculo papilar subauricular e se inserem na válvula parietal

Em 28 peças (93,4%) a Corda da Borda Aderente esteve presente uma vez e em 2 peças (6,6%) duas vezes. A Corda da Borda Livre não foi constatada. A Corda Suporte esteve presente em 3 peças (10,0%)

uma vez. A Corda Comissural A esteve presente em 2 peças (6,6%) uma vez e a Corda Comissural B em 3 peças (10,0%) uma vez.

### 3 As cordas que se originam do músculo papilar subauricular e se inserem na válvula acessória esquerda

Em 5 peças (16,6%) a Corda da Borda Aderente esteve presente uma vez. A Corda da Borda Livre esteve presente em 8 peças (26,6%) uma única vez e em 3 peças (10,0%) duas vezes. A Corda Suporte não foi. A Corda Comissural A esteve presente em 6 peças (20,0%) uma vez, 11 peças (36,6%) duas vezes e 5 peças (16,6%) três vezes. A Corda Comissural B esteve presente em 8 peças (26,6%) uma vez e em 7 peças (23,3%) duas vezes.

### 4 As cordas que se originam do músculo papilar subatrial e se inserem na válvula septal

Em 27 peças (90%) a Corda da Borda Aderente esteve presente uma vez e em 3 peças (10%) duas vezes. A Corda da Borda Livre não foi constatada. A Corda Suporte esteve presente em 4 peças (13,3%) uma vez. A Corda Comissural A não foi constatada e a Corda Comissural B não foi constatada.

### 5 As cordas que se originam do músculo papilar subatrial e se inserem na válvula parietal

Em 26 peças (86,6%) a Corda da Borda Aderente esteve presente uma vez. A Corda da Borda Livre esteve presente em 2 peças (6,6%) uma única vez. A Corda Suporte esteve presente em 2 peças (6,6%) uma vez. A Corda Comissural A esteve presente em 2 peças (6,6%) uma vez, 11 peças (36,6%) duas vezes e 5 peças (16,6%) três vezes. A Corda Comissural B não foi constatada.

### 6 As cordas que se originam do músculo papilar subatrial e se inserem na válvula acessória direita

Em 6 peças (20%) a Corda da Borda Aderente esteve presente uma vez. A Corda da Borda Livre esteve presente em 10 peças (33,3%) uma única vez e em 3 peças (10%) duas vezes. A Corda Suporte esteve presente em 4 peças (13,3%) uma vez. A Corda Comissural A esteve presente em 7 peças (16,6%) uma vez, 18 peças (60%) duas vezes e 4 peças (13,3%) três vezes. A Corda Comissural B esteve presente em 8 peças (26,6%) uma vez e em 2 peças (6,6%) duas vezes.

## Discussão

Os tratadistas clássicos de anatomia veterinária não fizeram referências às cordas tendíneas componentes

das válvulas cardíacas. Quando aludem a essas estruturas anatômicas citam apenas os números delas, sendo contraditórios quanto às suas origens e inserções. Referindo-se apenas ao número de cordas tendíneas, Zimmerl (1930) cita a presença de 6, 7 ou mais cordões, por sua vez, Ellenberger e Baum (1977), Dobberstein e Hoffman (1964), Koch (1965) dizem variar de 6 a 8. Martin (1915) aponta de 5 a 7 e Schwarze e Schroder (1972) afirmam ser de 6 a 10. Referente à origem e inserção, Montané e Bourdelle (1913) afirmam que elas provêm das válvulas para os músculos papilares, discordante das citações de Bruni e Zimmerl (1951) que relatam justamente o contrário. Ainda são genéricas as informações de Nickel et al (1981) e Barone (1986), que apenas registram existirem cordas tendíneas, sem maiores informações. Bossi e Caradonna et al. (s.d) referem-se aos pontos de inserção das cordas sem apresentarem dados conclusivos. Trabalhando com suínos, Machado e Peduti Neto (1991) sugeriram as denominações de cordas tendíneas valvulares dos tipos I, II, III e IV e ainda cordas comissurais A e B. Por sua vez, Riella e Machado de Souza (2000), em estudo efetuado em bovinos, encontraram apenas três tipos diferentes de cordas tendíneas valvulares e as designaram de corda da borda aderente, corda da borda livre e corda suporte, também foram encontradas corda comissural A e

corda comissural B. Confrontando nossos resultados com os dados oferecidos por Machado e Peduti Neto (1991), que, embora trabalhando com suínos, são os autores que nos fornecem algumas informações possíveis de comparação, diremos que as cordas do tipo I e II parecem corresponder às cordas do tipo da borda aderente e suporte, as quais já foram definidas por Riella e Machado de Souza (2000) para os bovinos e que, devido à semelhança anatômica do coração, é aplicada também aos eqüinos. As cordas do tipo III nos suínos, sugeridas por Machado e Peduti Neto (1991), foram caracterizadas como cordas da borda livre tanto para os bovinos quanto para os eqüinos (Riella e Machado de Souza (2000)). Nos eqüinos, não foram definidas cordas do tipo IV, descritas por Machado e Peduti Neto (1991) para os suínos. As cordas do tipo comissural A e B seguem, para os eqüinos, as denominações e a topografia das descritas para os suínos pelos já referidos autores. Por sua vez, Huwyler (1926), que também trabalhou com suínos informa apenas o número de cordas tendíneas, afirmando ser de 3 a 12 para cúspide posterior e de 2 a 6 para cúspide anterior, porém não foi possível comparar com os nossos resultados uma vez que o autor não informa sobre as origens e inserções das referidas cordas. Estudando especificamente os equinos, Miller e Holmes (1984) referem-se

ao número e ao tamanho das cordas tendíneas presentes na valva atrioventricular esquerda. Em relação ao número, afirmam variar entre 3 e 9 para o músculo direito e entre 2 e 9 para o músculo esquerdo, número que, em parte, concorda com os nossos resultados uma vez que encontramos de 2 a 10 e de 2 a 11 respectivamente.

Quanto ao tamanho e aspecto das cordas, os autores afirmam que, quando de suas origens nos músculos papilares, algumas cordas surgem fundidas, separando-se posteriormente, formando cordas secundárias e terciárias, as quais se inserem nos lembos das válvulas com o aspecto de um guarda-chuva. Por terem seguido um caminho diferente no direcionamento de sua pesquisa, não há possibilidade de comparação com os resultados encontrados em nosso trabalho, ainda que seja na mesma espécie animal.

## Conclusões

Considerando os resultados obtidos, chegou-se às seguintes conclusões:

- 1 As cordas tendíneas relativas à válvula atrioventricular esquerda, em eqüinos sem raça definida (SRD), podem ser classificadas como corda da borda aderente, corda da borda livre, corda suporte, corda comissural A e corda comissural B.

2 Do músculo subauricular, chegam à válvula septal as seguintes estruturas: corda da borda aderente, uma (90%) e duas (3,3%); corda da borda livre, três (10%) e corda suporte, três (10%); à válvula parietal: corda da borda aderente, uma (93,4%) e duas (6,6%); corda da borda livre, não foram constatadas; corda suporte, uma (10%); corda comissural A, uma (6,6%) e corda comissural B, uma, (10%). Chegando à válvula acessória esquerda: corda da borda aderente, uma (16,6%), corda da borda livre, uma (26,6%) e duas (10%); corda suporte, não foram constatadas; corda comissural A, uma (20%), duas

(36,6%) e três (16,6%) e corda comissural B, uma (26,6%) e duas (23,3%).

3 O músculo Subatrial envia à válvula septal: corda da borda aderente, uma (86,6%), corda da borda livre, uma (6,6%); corda suporte, uma (6,6%); corda comissural A, duas (6,6%); corda comissural B, não foram constatadas. Para a válvula acessória direita: corda da borda aderente, uma (20%); corda da borda livre, uma (33,3%), duas (10%) e três (33,3%); corda suporte, não foram constatadas; corda comissural A, uma (6,6%), duas (60%) e três (13,3%) e corda comissural B, uma (26,6%) e duas (6,6%).

## Referências bibliográficas

- BARONE, R. (1986). *Anatomie comparée des mamifères domestiques*.
- BOSSI, V.; CARADONNA, G.B. (s.d.). *In: BOSSI, V.; CARADONNA, G. B.; SPAMPANI, G.; VARALDI, L.; ZIMMERL, U. Tratado di anatomia veterinaria*. Milano: Francesco Vallardi, v.2, pp.21-4.
- BRUNI, A C.; ZIMMERL, U. (1951). *Anatomia degli animali domestici*. Milano: Francesco Vallardi, pp.293-4.
- DOBBERSTEIN, J.; HOFFMAN, G. (1964). *Lehrbuch der vergleichenden anatomie der haustiere*. Leipzig: S. Hirzel, v.3, p.13.
- ELLENBERGER, W.; BAUM, H. (1977). *Handbuch der vergleichenden anatomie der haustiere*. Berlin: springer – Verlag, p.624.
- HUWYLER, B. (1926). “Zur Anatomie des Schweineherzens. Untersuchungen des Kammerinnern. Bei sus scrofa domesticus.” *Anat. Anz.*, 62 (416): 49-76.
- KOCH, T. (1965). *Lehrbuch der veterinar – anatomie*. Jena: Gustav Fischer, v.3, pp. 27-8.
- MACHADO, G. V.; PEDUTI NETO. (1991). “Sobre o comportamento anatômico das cordas e tendinae, em relação à valva atrioventricular esquerda, em suínos da raça Landrace”. *Braz. J. Res. Anim. sci.*, v.28, n.1, pp.31-7.
- MARTIN, P.(1915). *Lehrbuch der anatomie der Haustiere*. Stuttgart: Schickhardt & Ebner, 1915. v.2, pp.130-1.
- MILLER, P. J.; HOLMES J. R.(1984). “Observations on structure and function of the equine mitral valve”. *Equine Veterinary Journal*, v.16, n.5, pp.457-60.
- MONTANÉ, L.; BOURDELLE, E. (1913). *Anatomie régionale des animaux domestiques*. Paris: Baillière, p.770.
- NICKEL, R; SCHUMMER, A.: SEIFFERLE, E.(1981). *The anatomy of the domestic animals*. Berlin: Paul Parey. v.3, pp.32-3.
- RIELLA, A. C. M.; MACHADO DE SOUZA, W. (2000). “Estudo anatômico das cordas tendíneas relacionadas com a valva atrioventricular esquerda em bovinos”. *Tuiuti: Ciência e Cultura*, n°21, pp.27-34.

SCHWARZE, E.; SCHRODER, L. (1972). *Compendio de anatomia veterinaria*. Zaragoza: Acribia, v.3, pp.21-2.

ZIMMERL, U. (1930). *Tratado di anatomia veterinaria*. Milano, Francesco: Vallardi, v.2, pp.11.