

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v18n10e1663>

Designação e frequência das cúspides acessórias da valva atrioventricular esquerda do coração de bovinos

Alexandre Thomé da Silva de Almeida^{1*}, Vinicius Tadeu Ramos da Silva Grillo², Rodolfo Figueiredo de Carvalho³, Pedro Brugnerotto de Almeida⁴

¹Médico Veterinário, Doutor em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Professor do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário UNA, e Médico Veterinário do IFSULDEMINAS, Pouso Alegre, Minas Gerais, Brasil.

²Médico, Doutor em Biotecnologia Médica pela Faculdade de Medicina de Botucatu - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (FMB-UNESP), Professor de Cirurgia Vasculare do Centro Universitário São Lucas, Porto Velho, Rondônia, Brasil.

³Médico Pelo Centro Universitário São Lucas, Neurocirurgião Pelo Hospital Ernesto Dornelles, Neurocirurgião Oncológico Pelo INCA-RJ, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

⁴Graduando em Medicina pela Universidade de Taubaté (UNITAU), Taubaté, São Paulo, Brasil.

*Autor para correspondência, e-mail: alethomeprof@hotmail.com.

Resumo. Quarenta corações hígidos de bovinos sem raça definida foram examinados quanto à presença das cúspides acessórias na valva atrioventricular esquerda. Objetivou-se verificar sua presença, número de folhetos e indicar terminologia. Os corações foram fixados em formol a 20% e dissecados. Com a planificação da valva em estudo pôde-se observar que há presença de cúspides acessórias, variando de uma a três unidades, em ambas as comissuras das cúspides principais, com apenas um caso de sua ausência. Sugeriu-se terminologia para os detalhes anatômicos que não possuíam referência na literatura após busca atualizada.

Palavras-chave: Coração, cúspides acessórias, medicina veterinária, alva atrioventricular esquerda

Designation and frequency of the accessory cusps in the left atrioventricular valve of cattle hearts

Abstract. Forty healthy mongrel cattle hearts were examined for the presence of accessory cusps in the left atrioventricular valve. This study aimed to verify their presence and determine the number of leaflets in them, as well as suggest new cusp terminology. The hearts were fixed in 20% formalin and dissected. In this study, we observed the presence of 1 to 3 accessory cusps in both commissures of the main cusps; there was only a single case in which the cusps were absent. Since the presence of these cusps in cattle hearts has been verified, we suggest new terminology to describe these anatomical details that currently have no reference in the available literature.

Keywords: Accessory cusps, cattle, heart, Left atrioventricular valve, Veterinary medicine

Introdução

O coração e os seus principais elementos formadores são descritos desde os primeiros anatomistas ([Brock, 1952](#); [Colville, 2011](#); [Dyce et al., 2010](#); [Frater & Ellis Junior, 1961](#)) e a pormenorização do complexo valvar dos animais domésticos ([Almeida et al., 2012](#); [Appolinário, 1999](#); [Costa et al., 2016](#); [Frater & Ellis Junior, 1961](#); [Lima et al., 2013](#); [Machado & Peduti Neto, 1991](#); [Queiroz, 2009](#)) e de outros mamíferos ([Esteves et al., 2009](#); [Guimarães et al., 2011](#); [Lesnau, 2001](#); [Martin, 2024](#)) tem sido abordado por um número progressivo de autores.

A literatura concorda com os elementos básicos de ambos os complexos valvares. Em relação à formação da valva atrioventricular esquerda (VAVE), pode-se verificar a presença de estruturas como: as cúspides parietal e septal, músculos papilares sub-atrial e sub-auricular, anel fibroso e as cordas tendíneas ([Dyce et al., 2010](#); [Köning & Liebich, 2011](#); [Köning & Liebich, 2016](#); [Sissons & Grossman, 1986](#)), sendo citados como estruturas integrantes da VAVE pela Nomina Anatômica Veterinária (NAV) atualizada ([Nomina, 2012](#)).

A medicina humana categoriza os elementos-padrão formadores das estruturas anatômicas do lado esquerdo do coração que coincidem com os da medicina veterinária como o supracitado, mas [Fortuna et al. \(1988\)](#) já assinalavam para o entendimento divergente quanto ao número das cúspides, a existência ou não de cúspides acessórias e, até mesmo, sobre a nomenclatura de cada uma das cúspides em particular. Apesar da visão conceitual dos anatomistas apartar questões íntimas da VAVE em humanos, a reformulação desses aspectos para a medicina veterinária pode contribuir, mesmo em cenário divergente, para o avanço técnico-prático do entendimento da VAVE e seus elementos formadores ([Hutchison & Rea, 2015](#)).

Nesse sentido, outro elemento anatômico fundamental e que integra a VAVE dos animais e auxilia na manutenção do seu perfeito funcionamento é a cúspide acessória. A literatura atual disponível ainda representa escassa abordagem desse tópico ([Almeida et al., 2012](#); [Esteves et al., 2009](#); [Frater & Ellis Junior, 1961](#); [Lesnau, 2001](#); [Lima et al., 2013](#); [Lukaszewska-Otto, 1967](#); [Machado & Peduti Neto, 1991](#); [Martin, 2024](#); [Queiroz, 2009](#); [Ranganathan et al., 1970](#)). Assim, o presente artigo se atenta a essa necessidade e aprofunda o estudo sobre o complexo valvar esquerdo do coração de bovinos sem raça definida (SRD), de modo a objetivar descrever a anatomia, localização e indicar terminologia de suas cúspides acessórias.

Material e métodos

Os corações de bovinos sem raça definida (n = 40) analisados no presente estudo estavam livres de doenças cardíacas e foram coletados de animais adultos após abate para consumo humano, em frigoríficos legalizados do município de Porto Velho, Rondônia. Seguindo a técnica descrita por [Rodrigues \(2010\)](#), o material coletado foi lavado em água corrente até o esvaziamento do sangue de suas câmaras e fixados pela injeção de solução de formol a 20% com o auxílio de agulha e seringa. Depois da injeção do fixador, as peças foram acondicionadas em recipientes contendo solução de formol a 20% durante um período mínimo de 15 dias para a finalização do processo de fixação.

Vencido o período necessário para a fixação, os corações foram dissecados pela técnica de [Queiroz \(2009\)](#): 1) realizou-se um corte transversal no terço apical do coração, retirando seu ápice; 2) em uma visão dorso-cranial observou-se os músculos papilares do ventrículo esquerdo, realizando-se a individualização desses, e separando-os da massa de miocárdio do ventrículo; 3) com os músculos papilares destacados e ancorados à valva atrioventricular esquerda pelas cordas tendíneas, procedeu-se a separação do anel fibroso da valva, com todas as outras estruturas, e em seguida fez-se uma secção perpendicular na metade de sua cúspide septal; 4) planificou-se o complexo valvar, observando-se com maior clareza as cordas tendíneas, os músculos papilares sub-atrial e sub-auricular, resultando em metade da cúspide septal na extremidade direita e a outra metade na extremidade esquerda e ao centro a cúspide parietal completa. Observou-se com maior critério as comissuras sub-atrial e sub-auricular da valva, imediatamente dorsais aos músculos papilares sub-atrial e sub-auricular. Na análise do complexo valvar planejado, o espaço sub-atrial está localizado entre a metade da cúspide septal da extremidade esquerda e a cúspide parietal, já o espaço sub-auricular localiza-se entre a cúspide parietal íntegra e a metade da cúspide septal da extremidade direita.

A presença de uma comissura foi definida, segundo [Machado & Peduti Neto \(1991\)](#), como sendo o ponto de encontro entre os folhetos formadores da cúspide, ou seja, uma comissura, e pela presença obrigatória de uma corda tendínea do tipo comissural. Todos os corações foram identificados individualmente por etiquetas plásticas fixadas por fio de nylon. Todas as VAVE dissecadas receberam a mesma numeração do seu coração de origem, permitindo as anotações em tabela própria e assim a análise da frequência e o cálculo do Qui-quadrado.

Resultados e discussão

A anatomia dos animais há muito tempo suscita o interesse do homem ([Sissons & Grossman, 1986](#)). Dentre sua formação e características morfológicas, o coração é uma dessas estruturas de destaque, com importância para a fisiologia e homeostase do organismo do animal ([Dyce et al., 2010](#); [Köning & Liebich, 2011](#); [Köning & Liebich, 2016](#); [Reece, 2008](#)).

O coração ocupa uma posição central na cavidade torácica, alojando-se no mediastino médio sendo constituído por quatro câmaras, dois átrios e dois ventrículos. Os dois átrios são separados por um septo, assim como os dois ventrículos. O átrio e o ventrículo de cada lado comunicam-se através de uma abertura, o óstio atrioventricular direito e esquerdo, que para a sua guarnição há uma valva atrioventricular a cada lado ([Dyce et al., 2010](#); [Köning & Liebich, 2011](#); [Köning & Liebich, 2016](#); [Reece, 2008](#)).

A anatomia do coração dos mamíferos varia entre as espécies ([Almeida et al., 2012](#); [Esteves et al., 2009](#); [Frater & Ellis Jr, 1961](#); [Guimarães et al., 2011](#); [Hutchison & Rea, 2015](#); [Lesneau, 2001](#); [Lukaszewska-Otto, 1967](#); [1968](#); [Machado & Peduti Neto, 1991](#); [Queiroz et al., 2009](#); [Ranganathan et al., 1970](#)), o que dificulta a determinação de um padrão geral para todas as espécies, além de a anatomia comparada se tornar incipiente pelo pequeno número de trabalhos na literatura.

A [Nomina \(2012\)](#) lista somente as cúspides principais, a cúspide septal e a cúspide parietal, da VAVE, apesar de os trabalhos realizados por vários autores ([Almeida et al., 2012](#); [Esteves et al., 2009](#); [Fortuna et al., 1988](#); [Frater & Ellis Junior, 1961](#); [Lesneau, 2001](#); [Lima et al., 2013](#); [Lukaszewska-Otto, 1967](#); [Machado & Peduti Neto, 1991](#); [Queiroz, 2009](#); [Ranganathan et al., 1970](#)), demonstrarem um maior número de folhetos formadores das cúspides atrioventriculares na VAVE independente da espécie estudada. Por outro lado, estudo brasileiro voltado para a valva atrioventricular direita (VAVD) de cães (*Canis familiaris*) também associa a importância da pesquisa sobre as estruturas formadoras do coração de animais, como o número de cúspides, músculos papilares perímetro do anel fibroso e número de cordas tendíneas, relacionando-as às cúspides apesar de não avaliar as cúspides comissurais ([Alves et al., 2008](#)), o que indica a importância sobre o minucioso estudo desse órgão.

A designação anatômica indicada no presente estudo baseou-se na posição anatômica do coração *in situ* e às referências anatômicas e aos princípios postos pela NAV ([Nomina, 2012](#)) para o próprio coração. Mais especificamente, utilizou-se como referência para os termos das estruturas contidas na NAV ([Nomina, 2012](#)), que são: valva atrioventricular esquerda (bicúspide ou mitral) (*valva atrioventricularis sinistra – valva bicuspidalis, mitralis*), cúspide septal (*Cuspis septalis*), cúspide parietal (*Cuspis parietalis*), músculos papilares (*Musculi papillares*) sub-atrial (*Musculus papillaris sub-atrialis*) e sub-auricular (*Musculus papillaris sub-auricularis*), cordas tendíneas (*Chordae tendineae*) e anel fibroso (*Anuli fibrosi*).

Na observação da VAVE verificou-se a presença das cúspides principais e das cúspides acessórias, que se apresentaram em número de uma a três cúspides acessórias, seja em posição sub-atrial ou posição sub-auricular, tendo-se os números de cada posição independentes entre si. Se observada apenas uma cúspide acessória nas posições sub-atrial ou sub-auricular, esta foi denominada cúspide acessória única sub-atrial e cúspide acessória única sub-auricular, respectivamente ([Figuras 1, 2 e 3](#)).

Se observadas duas cúspides acessórias nas comissuras sub-atrial e/ou sub-auricular, denominou-se a comissura referida e a proximidade com o septo cardíaco (*Septum interventriculare*) ou a proximidade relativa com sua parede. Essas cúspides acessórias em dupla se apresentaram como: 1) Na comissura sub-atrial – sendo designadas cúspide acessória sub-atrial septal e cúspide acessória sub-atrial parietal e 2) Na comissura sub-auricular – sendo designadas cúspide acessória sub-auricular septal e cúspide acessória sub-auricular parietal ([Figuras 4, 5 e 6](#)).

Por fim, se observado haver três cúspides acessórias em uma mesma comissura, a cúspide acessória localizada em posição média às outras duas foi designada como cúspide acessória sub-atrial média e cúspide acessória sub-auricular média, sendo que as outras duas cúspides acessórias recebem a mesma designação indicada para a condição de haver duas cúspides acessórias. Dessa forma, uma comissura que possua três cúspides acessórias teria assim designados os seus folhetos acessórios: cúspide acessória sub-atrial septal, cúspide acessória sub-atrial média e cúspide acessória sub-atrial parietal e cúspide

acessória sub-auricular septal, cúspide acessória sub-auricular média e cúspide acessória sub-auricular parietal (Figuras 7, 8 e 9).

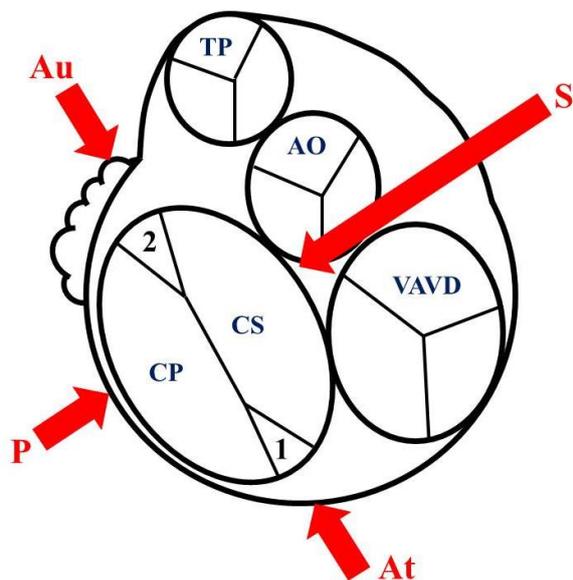


Figura 1. Esquema ilustrativo das valvas do coração com detalhamento da válvula atrioventricular esquerda corte transversal com a retirada dos átrios e vista dorsoventral. setas – Au: aurícula, At: átrio, P: parede, S: septo, valvas – AO: artéria aorta, TP: tronco pulmonar, VAVD: válvula atrioventricular direita. CP: cúspide parietal, CS: cúspide septal, número 1: cúspide acessória sub-atrial única, número 2: cúspide acessória sub-auricular única.

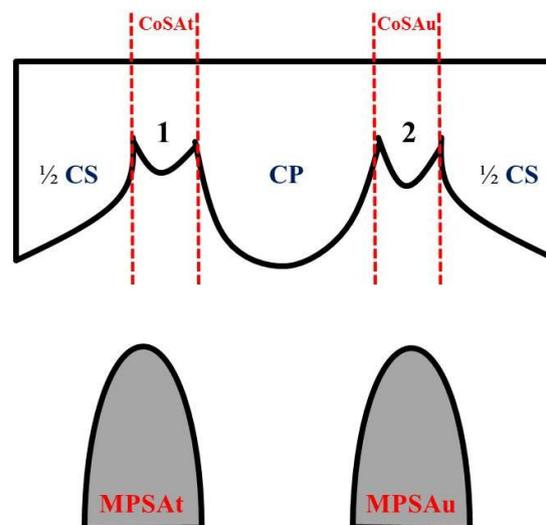


Figura 2. Esquema ilustrativo da válvula atrioventricular esquerda planificada segundo Queiroz (2009) sem a representação das cordas tendíneas existentes na válvula; CS: cúspide septal; CP: cúspide parietal; COSAT – comissura sub-atrial; COSAU – comissura sub-auricular; MPSAT – músculo papilar sub-atrial; MPSAU – músculo papilar sub-auricular; número 1: cúspide acessória sub-atrial única, número 2: cúspide acessória sub-auricular única.

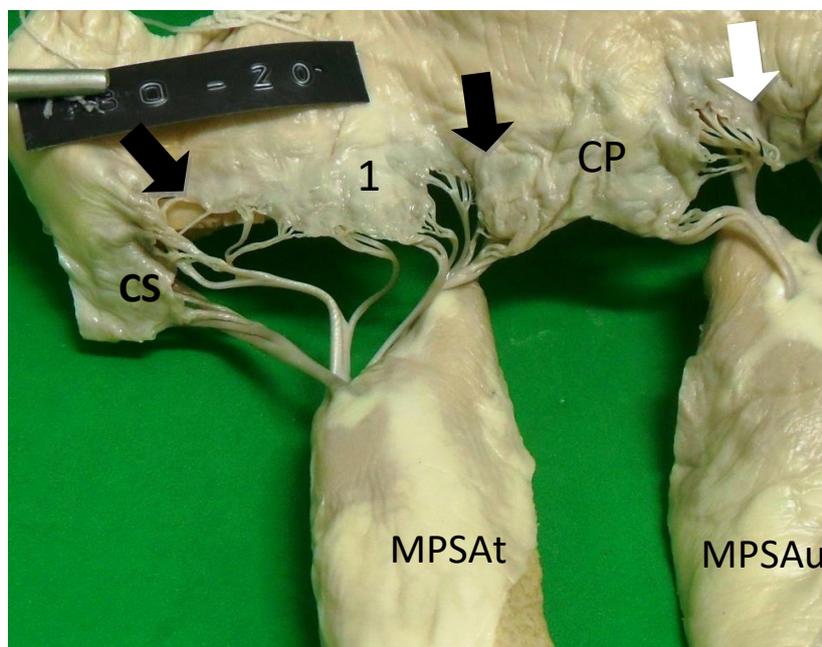


Figura 3. Fotografia da válvula atrioventricular esquerda (peça nº 20) planificada segundo Queiroz (2009); CS: cúspide septal; CP: cúspide parietal; COSAT – comissura sub-atrial (setas pretas); COSAU – comissura sub-auricular (seta branca); MPSAT – músculo papilar sub-atrial; MPSAU – músculo papilar sub-auricular, número 1: cúspide acessória sub-atrial única.

Para a verificação da independência da ocorrência de cúspides acessórias na comissura sub-atrial e sub-auricular calculou-se o Qui-Quadrado e foi obtido o seguinte resultado: 1) Para a Comissura Sub-atrial: Qui-Quadrado igual a 37,60, com $P < 0,0001$; 2) Para a comissura sub-auricular: Qui-Quadrado igual a 20,60, com $P < 0,0001$. A partir dos valores encontrados, pode-se concluir que a quantidade de cúspides acessórias independe da comissura observada. Vale ressaltar que apenas um coração não

apresentou cúspide acessória na Comissura Sub-auricular, e que este fato é típico da variação anatômica e, por outro lado, raro na VAVE do coração de bovinos SRD.

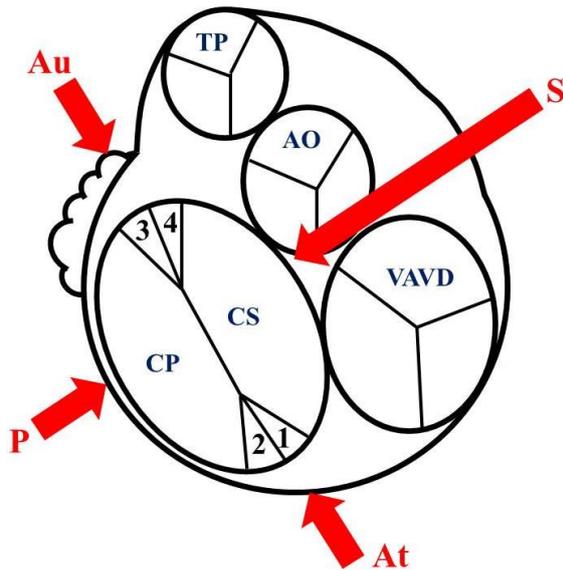


Figura 4. Esquema ilustrativo das valvas do coração com detalhamento da valva atrioventricular esquerda; corte transversal com a retirada dos átrios e vista dorsoventral. **setas** – AU: aurícula, AT: átrio, P: parede, S: septo; valvas - AO: artéria aorta, TP: tronco pulmonar, VAVD: valva atrioventricular direita. CP: cúspide parietal, CS: cúspide septal; número 1: cúspide acessória sub-atrial septal, número 2: cúspide acessória sub-atrial parietal, número 3: cúspide acessória sub-auricular parietal, número 4: cúspide acessória sub-auricular septal.

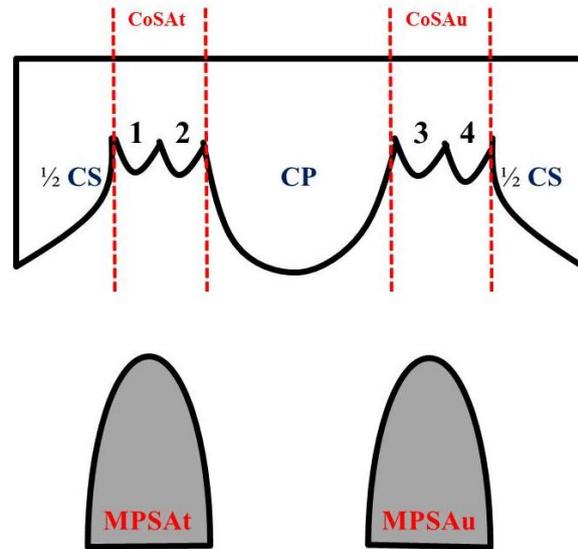


Figura 5. Esquema ilustrativo da valva atrioventricular esquerda planificada segundo Queiroz (2009) sem a representação das cordas tendíneas existentes na valva; CS: cúspide septal; CP: cúspide parietal; COSAT – comissura sub-atrial; COSAU – comissura sub-auricular; número 1: cúspide acessória sub-atrial septal, número 2: cúspide acessória sub-atrial parietal, número 3: cúspide acessória sub-auricular parietal, número 4: cúspide acessória sub-auricular septal.

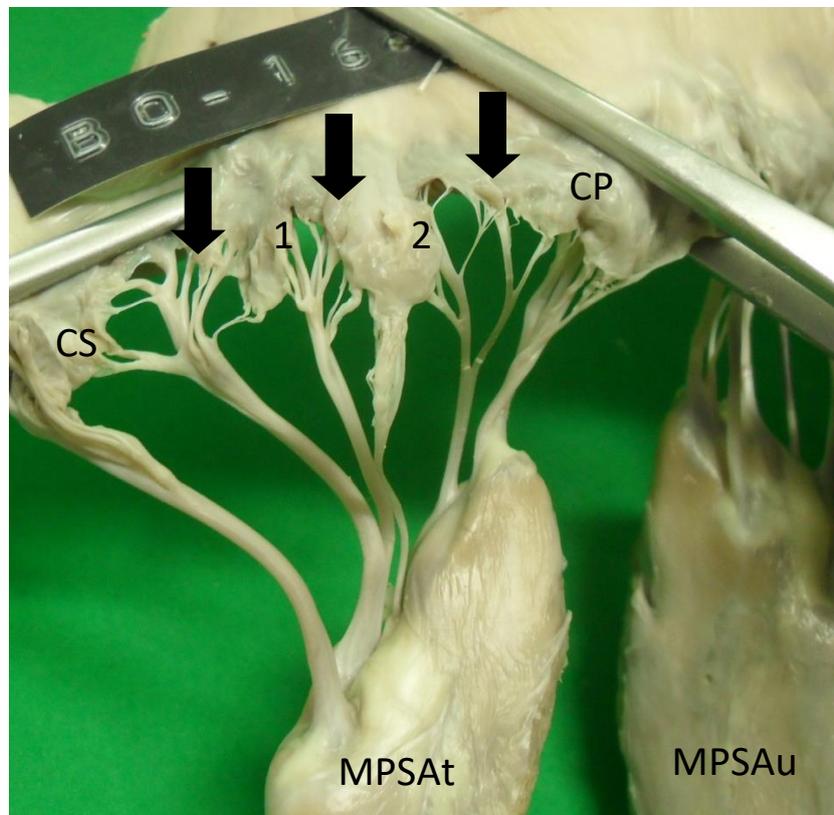


Figura 6. Fotografia da valva atrioventricular esquerda (peça nº 16) planificada segundo Queiroz (2009), CS: cúspide septal; CP: cúspide parietal, COSAT – comissura sub-atrial (setas pretas), MPSAT – músculo papilar sub-atrial; MPSAU – músculo papilar sub-auricular número 1: cúspide acessória sub-atrial septal, número 2: cúspide acessória sub-atrial parietal.

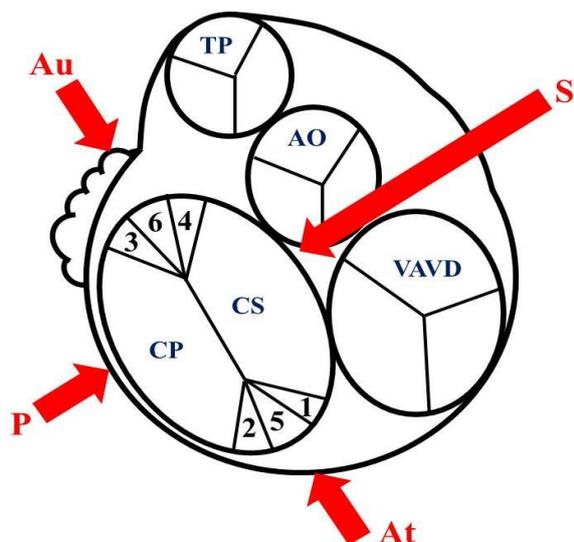


Figura 7. Esquema ilustrativo das valvas do coração com detalhamento da valva atrioventricular esquerda, corte transversal com a retirada dos átrios e vista dorsoventral. setas – AU: aurícula, AT: átrio, P: parede, S: septo, valvas - AO: artéria aorta, TP: tronco pulmonar, VAVD: valva atrioventricular direita. CP: cúspide parietal, CS: cúspide septal, número 1: cúspide acessória sub-atrial septal, número 2: cúspide acessória sub-atrial parietal, número 3: cúspide acessória sub-auricular parietal, número 4: cúspide acessória sub-auricular septal, número 5: cúspide acessória sub-atrial média, número 6: cúspide acessória sub-auricular média.

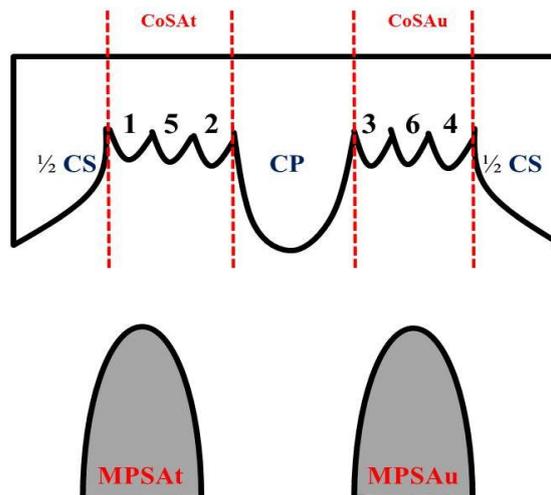


Figura 8. Esquema ilustrativo da valva atrioventricular esquerda planificada segundo Queiroz (2009) sem a representação das cordas tendíneas existentes na valva; CS: cúspide septal; CP: cúspide parietal; COSAT – comissura sub-atrial; COSAU – comissura sub-auricular; número 1: cúspide acessória sub-atrial septal, número 2: cúspide acessória sub-atrial parietal, número 3: cúspide acessória sub-auricular parietal, número 4: cúspide acessória sub-auricular septal, número 5: cúspide acessória sub-atrial média, número 6: cúspide acessória sub-auricular média.

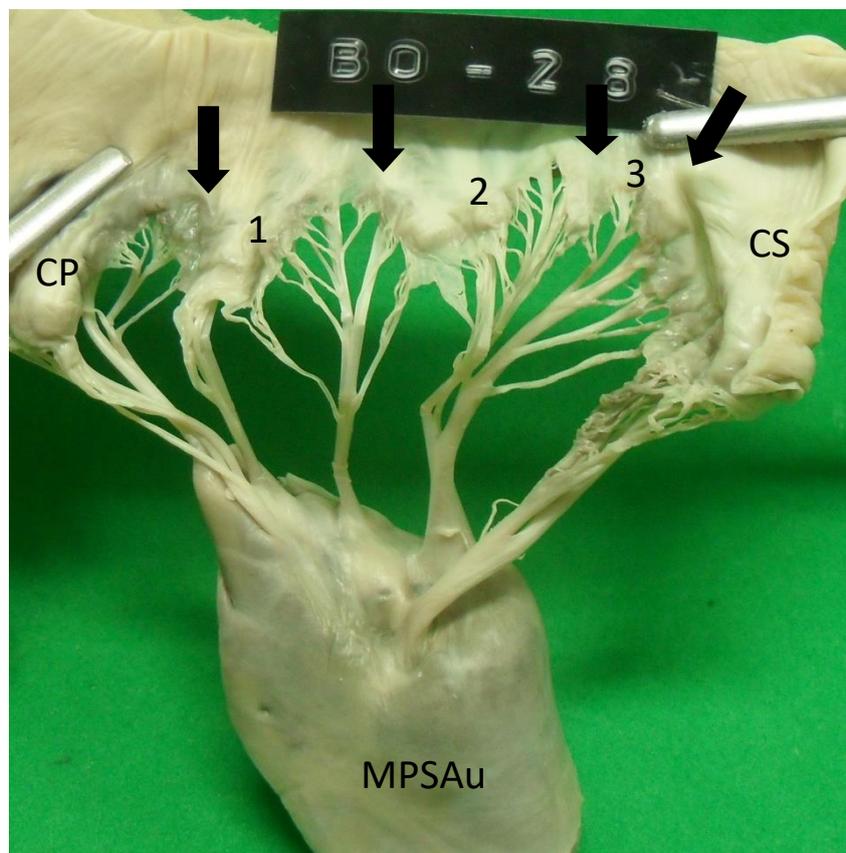


Figura 9. Fotografia da valva atrioventricular esquerda (peça nº 28) planificada segundo (Queiroz, 2009) com atenção ao músculo papilar sub-auricular e as estruturas associadas; CS: cúspide septal; CP: cúspide parietal; COSAU – comissura sub-auricular (setas pretas); MPSAU – músculo papilar sub-auricular número 1: cúspide acessória sub-auricular parietal, número 2: cúspide acessória sub-auricular média, número 3: cúspide acessória sub-auricular septal.

A frequência das cúspides acessórias verificados nos corações de bovinos SRD estudados pode ser observada na [Tabela 1](#).

Tabela 1. Frequência das cúspides acessórias da valva atrioventricular esquerda do coração de bovinos sem raça definida

| Cúspide Acessória | Comissura sub-atrial | | Comissura sub-auricular | |
|-------------------|----------------------|-----|-------------------------|-------|
| | Número | % | Número | % |
| Nenhuma | - | - | 1 | 2,5% |
| 1 | 6 | 15% | 16 | 40% |
| 2 | 26 | 65% | 18 | 45% |
| 3 | 8 | 20% | 5 | 12,5% |

[Ranganathan et al. \(1970\)](#) indicaram em seu trabalho a inexistência de cúspide acessória, demonstrando uma visão oposta àquela percebida por autores anteriores como ([Frater & Ellis Junior, 1961](#)) e ([Lukaszewska-Otto, 1967](#)), ressaltando que cada cúspide principal possuía na verdade denteações que confundiam o pesquisador. Os nossos resultados, corroborados por outros autores ([Almeida et al., 2012](#); [Esteves et al., 2009](#); [Lesnau, 2001](#); [Lima et al., 2013](#); [Machado & Peduti Neto, 1991](#); [Queiroz, 2009](#)) que confirmaram a presença das cúspides acessórias na VAVE e a definição de uma comissura ([Almeida et al., 2012](#); [Esteves et al., 2009](#); [Lesnau, 2001](#); [Lima et al., 2013](#); [Machado & Peduti Neto, 1991](#); [Queiroz, 2009](#)), o que permite maior acuidade na verificação de sua presença.

Os limites das comissuras presentes na VAVE foram definidos para a anatomia veterinária por [Machado & Peduti Neto \(1991\)](#); porém, não houve indicação de terminologia para as comissuras pelos autores. Por outro lado, acompanhou-se a descrição dos autores, de que uma comissura é definida pela presença de uma corda tendínea do tipo comissural, e sugere-se o termo comissura sub-atrial, para aquela que acompanha a posição do músculo papilar sub-atrial, e o termo comissura sub-auricular, para aquela que acompanha a posição do músculo papilar sub-auricular.

Considerações finais

A partir do exposto, propõe-se que os termos anatômicos utilizados para designar a localização das cúspides acessórias em cada comissura presente na VAVE, que são as comissuras sub-atrial e sub-auricular; e as cúspides acessórias descritas com os seus respectivos termos anatômicos no presente estudo sejam indicadas como terminologia correta à sua designação anatômica como se segue: 1) a valva atrioventricular esquerda (VAVE) em bovinos possui cúspides acessórias, 2) a VAVE possui duas comissuras, uma em posição sub-atrial e a outra em posição sub-auricular, coincidindo com a posição dos músculos papilares existentes, 3) as cúspides acessórias quando presentes variam em número de uma a três cúspides, 4) a variação do número de cúspides acessórias ocorre em ambas às comissuras da valva atrioventricular esquerda em bovinos, 5) as cúspides acessórias estão presentes em todos os corações analisados, 6) a maior frequência observada para as cúspides acessórias foi de duas cúspides, independente da comissura analisada e 7) a terminologia sugerida torna precisa a identificação das cúspides acessórias em cada situação descrita.

Os autores reconhecem as limitações do presente estudo, como número amostral, divergência entre a comunidade acadêmica acerca da nomenclatura anatômica utilizada e a necessidade de popularização dos termos entre Médicos Veterinários a fim de que haja reconhecimento e uso prático do que aqui foi proposto. Por outro lado, a aceitação dos novos termos permitirá a distinção de cada caso descrito, como também implicará em maior precisão na identificação dessas estruturas anatômicas no coração de bovinos SRD, permite a melhor identificação de malformações, possibilidade de xenotransplante em humanos. Assim, espera-se que o detalhamento anatômico aqui proposto suscite o interesse por novos estudos anatômicos sobre o tema e ressalte sua importância clínico-cirúrgica na prática médica veterinária, podendo expandir-se para a medicina humana.

Referências bibliográficas

- Almeida, A. T. S., Carvalho, R. F., Grillo, V. T. R. S., Rocha, V. N., Queiroz, F. F., & Silveira, L. S. (2012). Typification of the tendinous cords of the left valve complex of sheep hearts (*Ovis aries* Lin.). *Journal of Morphological Sciences*, 29(1), 49–52.

- Alves, J. R., Wafae, N., Beu, C. C., Tuzuki, L. C., Ruiz, C. R., & Wafae, G. C. (2008). Morphometric study of the tricuspid valve in dogs. *Journal of Veterinary Medicine Series C: Anatomia Histologia Embryologia*, 37(6), 427–429. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0264.2008.00872.x>.
- Appolinário, A. V. M. (1999). Corda Tendínea atípica no aparelho valvar esquerdo de cães sem raça definida (*Canis familiaris*, L., 1758). *Veterinária Notícia*, 5, 103–106.
- Brock, R. C. (1952). Pathologic and cirurgical anatomy of mitral valve. *British Heart Journal*, 14, 489–498. <https://doi.org/10.1136/hrt.63.1.1>.
- Colville, T. (2011). *Anatomia e fisiologia clínica para medicina veterinária*. Elsevier Brasil.
- Costa, G. B. F., Lins, C., Silva, C. D. D., & Ribeiro, G. F. (2016). *Técnicas anatômicas*. UOL.
- Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. G. (2010). *Tratado de anatomia veterinária*. Elsevier, Rio de Janeiro.
- Esteves, P. R., Araújo, K. P. C., Ambrósio, C. E., Teixeira, D. G., Martins, D. S., Morini, A. C., Morini Junior, J. C., Duarte, C. N., Bombonato, P. P., Miglino, M. A., & Mariana, A. N. B. (2009). Study of the cardiac left atrioventricular valvar complex in water buffaloes (*Bubalus bubalis*) of the Jafarabadi breed. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 29(10). <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2009001000013>.
- Fortuna, A. B. P., Barreto, G., & Camargo, A. M. (1988). Anatomia da valva atrioventricular esquerda: I. As cúspides. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, 3(3), 201–209. <https://doi.org/10.1590/s0102-76381988000300008>.
- Frater, R. W. M., & Ellis Junior, F. H. (1961). The anatomy of the canine mitral valve. *Journal of Surgical Research*, 1(3), 171–178. [https://doi.org/10.1016/s0022-4804\(61\)80039-5](https://doi.org/10.1016/s0022-4804(61)80039-5).
- Guimarães, D. F., Rodrigues, A. B. F., Silveira, L. S., Almeida, A. T. S., Souza, G. B. B., & Silva, M. P. S. S. (2011). Estudo morfométrico do coração de avestruzes (*Struthio camelus*). *PUBVET*, 5(11), Ed. 158. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v5n11.1066>.
- Hutchison, J., & Rea, P. (2015). A comparative study of the morphology of mammalian chordae tendineae of the mitral and tricuspid valves. *Veterinary Record Open*, 2(2), e000150. <https://doi.org/10.1136/vetreco-2015-000150>.
- Köning, H. E., & Liebich, H. G. (2011). *Anatomia dos animais domésticos texto e atlas colorido*. Editora Artmed.
- Köning, H., & Liebich, H. (2016). *Anatomia dos Animais Domésticos*.
- Lesnau, G. G. (2001). *Anatomia do complexo valvar atrioventricular cardíaco esquerdo da baleia Minke (*Balaenoptera acutorostrata*, Lacépède, 1804)*. Universidade de São Paulo.
- Lima, J. V. S., Almeida, J., Bucler, B., Alves, R. P., Pissulini, C. N. A., Carrocini, J. C., Nascimento, S. R. R., Ruiz, C. R., & Wafae, N. (2013). Anatomy of the left atrioventricular valve apparatus in landrace pigs. *Journal of Morphological Sciences*, 30(1), 63–68.
- Lukaszewska-Otto, H. (1967). Zastawka przedsionkowo-komorowa lewa u świni. *Folia Morphologica*, 26(4), 423–434.
- Lukaszewska-Otto, H. (1968). Zastawka Przedsionkowo – Komorowa Lewa Psa (The left atrioventricular valve in the dog), *Folia Morphologica*, 27, 115-128.
- Machado, G. V., & Peduti Neto, J. (1991). Sobre o comportamento anatômico das Chordae tendineae, em relação à valva atrioventricular esquerda, em suínos da raça Landrace. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 28(1), 31–37. <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.1991.51921>.
- Martin, L. A. (2024). Differential development of the chordae tendineae and anterior leaflet of the bovine mitral valve. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*, 11(106). <https://doi.org/10.3390/jcdd11040106>.
- Nomina. (2012). *Nomina anatomica veterinaria*. International Committee on Veterinary Anatomical Nomenclature.
- Queiroz, F. F. (2009). Chordae tendineae frequency in the mitral valve of Santa Inês sheep. *Ciência Animal Brasileira*, 10, 1148–1154.

- Ranganathan, N., Lam, J. H., Wagle, E. D., & Silver, M. D. (1970). Morphology of the human mitral valve. II. The valve leaflets. *Circulation*, *41*(3), 459–467. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.41.3.459>.
- Reece, W. O. (2008). *Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos*. Editora Roca.
- Rodrigues, H. (2010). Técnicas anatômicas. Em *International Journal of Physiology*.
- Sissons, S., & Grossman, J. D. (1986). *Anatomia dos Animais Domésticos* (5a Ed.). Guanabara, Koogan.

Histórico do artigo:**Recebido:** 18 de julho de 2024**Aprovado:** 15 de agosto de 2024**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.