

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA IRRIGAÇÃO ARTERIAL DO NÓ SINOATRIAL NO JUMENTO NORDESTINO

ANTONIO FERNANDES FILHO

Professor Adjunto
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

VICENTE BORELLI

Professor Titular
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

IRVÊNIA LUIZA DE SANTIS PRADA

Professora Adjunta
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

EUCLIDES FEITOSA FILHO

Professor Adjunto
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal
Universidade Federal Rural de Pernambuco

FERNANDES FILHO, A.; BORELLI, V.; PRADA, I.L.S.;
FEITOSA FILHO, E. Contribuição ao estudo da irrigação arterial do nó sinoatrial no jumento nordestino. *Rev.Fac.Med.vet. Zootec.Univ.S.Paulo*, 22(1): 7-14, 1985.

RESUMO: A irrigação arterial do nó sinoatrial foi estudada em 30 corações de jumentos nordestinos, adultos, 15 machos e 15 fêmeas. Observou-se que o nó sinoatrial apresenta-se nutrido exclusivamente pelo *ramus proximalis atrii sinistri* - 21 vezes (70,0% \pm 8,3); pelos *rami proximalis atrii sinistri* e *intermedius atrii dextri* - 4 vezes (13,3% \pm 6,2); pelos *rami proximalis atrii sinistri* e *distalis atrii dextri* - 3 vezes (10,0% \pm 5,4) e pelo *ramus proximalis atrii dextri* - 2 vezes (6,7% \pm 4,5). Não foram identificadas anastomoses entre vasos implicados na irrigação arterial do nó sinoatrial. Não existem influências, relativamente ao sexo, quando se consideraram as diferentes modalidades de suprimento sanguíneo do nó sinoatrial.

UNITERMOS: Anatomia, equinos⁺; Coração⁺; Coronárias⁺; Nó sinoatrial; Jumento nordestino

INTRODUÇÃO E LITERATURA

O comportamento dos vasos responsáveis pela irrigação do nó sinoatrial em jumentos nordestinos, representa não só a continuidade de nossas pesquisas sobre o assunto mas, também, a preocupação de melhor conhecer este animal, de incontestável importância, particularmente na Região Nordeste do Brasil.

BORELLI et alii¹ (1982), em outra oportunidade, informam estar o referido tecido nodal, nestes espécimes, localizado na face esquerda da junção da veia cava cranial com o átrio direito, ângulo diedro cavo-atrial e terço superior do sulco terminal.

De outra parte, se considerarmos a vascularização arterial desta estrutura, nos equídeos, PACE⁹ (1925) em estudo anatomoradiológico sobre Aa. coronárias do cavalo, esclarece que em um coração o nó do seio é nutrido por colateral da A. coronária direita e em outro por colateral da A. coronária esquerda.

Já, ERHART³ (1936), baseado na dissecação de 5 corações de cavalo, registra que o citado sistema depende quase que exclusivamente de colateral da A. coronária esquerda, isto é, do ramo auricular anterior esquerdo, lembrando que a A. coronária direita fornece o ramo auricular posterior direito, para a porção baixa do sulco terminal.

FERNANDES FILHO⁴ (1969), examinando 50 corações de cavalos da raça Puro Sangue Inglês, adultos, 26 machos e 24 fêmeas, com idade variando entre 2 e 7 anos, relata que o nó sinoatrial mostra-se servido, 26 vezes (52,0% \pm 7,1) por colaterais das Aa. *coronaria dextra* e *coronaria sinistra*, isto é, pelo *ramus distalis atrii dextri* associado ao *ramus proximalis atrii sinistri* (42,0% \pm 7,0) ou combinadamente pelos *rami intermedius atrii dextri* e *proximalis atrii sinistri* (10,0% \pm 4,2). Descreve ainda o autor, que o referido nó é nutrido 24 vezes (48,0% \pm 7,1) pelo *ramus distalis atrii dextri*, exclusivamente (44,0% \pm 7,0) ou por este vaso associado ao *ramus intermedius atrii dextri* (4,0% \pm 2,8), orindos da A. *coronaria dextra*.

Ainda, FERNANDES FILHO et alii⁷ (1971), estudando 50 corações de cavalos, sem raça definida, adultos, 25 machos e 25 fêmeas, registram que a irrigação arterial do nó sinoatrial depende, com maior frequência 48 vezes (96,0% \pm 2,8), de colaterais oriundos de ambas as coronárias, isto é, do *ramus proximalis atrii sinistri* associado ao *ramus distalis atrii dextri*, 29 vezes (58,0% \pm 7,0); ao *ramus intermedius atrii dextri*, 18 vezes (36,0% \pm 6,8) e aos *rami intermedius atrii dextri* e *distalis atrii dextri* - 1 vez (2,0% \pm 2,0), ficando raramente este tecido nodal na dependência exclusiva de colaterais da A. *coronária dextra*, isto é, apenas do *ramus distalis atrii dextri*, 1 vez (2,0% \pm 2,0) ou deste associado ao *ramus proximalis atrii dextri*, 1 vez (2,0% \pm 2,0).

De outra parte, FERNANDES FILHO et alii⁵ (1972), analisando 50 corações de muare, adultos, 39 machos e 11 fêmeas, esclarece que o nó sinoatrial apresenta-se irrigado

– 41 vezes (82,0% \pm 5,5) por colateral da A. coronária sinistra, isto é, pelo ramus proximalis atrii sinistri, 8 vezes (16,0% \pm 5,2) por colaterais de ambas as coronárias, mais exatamente pelo ramus proximalis atrii sinistri aliado ao ramus distalis atrii dextri, 5 vezes ou ao ramus intermedius atrii dextri, 3 vezes e 1 vez (2,0% \pm 2,0) apenas por colateral da A. coronaria dextra, isto é, pelo ramus proximalis atrii dextri.

Finalmente, FERNANDES FILHO et alii⁶ (1972), pesquisando em 45 corações de asininos da raça Pêga, adultos, 24 fêmeas e 21 machos, a irrigação do nó sinoatrial, evidenciam que esta estrutura acha-se nutrida 40 vezes (88,9% \pm 4,6) exclusivamente por colateral da A. coronaria sinistra, vale dizer, pelo ramus proximalis atrii sinistri e 5 vezes (11,1% \pm 4,6) por colateral da A. coronaria dextra, isto é, pelo ramus proximalis atrii dextri.

Cabe ainda elucidar que, dentre os tratadistas, apenas BRUNI & ZIMMERL² (1951) assinalam genérica e sumariamente que a artéria nodal deriva da A. coronaria dextra e corre ao longo do sulco terminal.

MATERIAL E MÉTODO

Examinamos neste trabalho 30 corações de jumentos nordestinos, adultos, 15 machos e 15 fêmeas, oriundos de diversos estados do Nordeste e abatidos no Matadouro Frigorífico Industrial S/A., em Belo Jardim, Pernambuco.

Depois de isolado o órgão, esvaziados e lavados os ventrículos e átrios, injetamos separadamente, as artérias coronárias com Neoprene latex “450”, corado de verde e, a seguir, procedemos à dissecação destes vasos, após terem sido os corações fixados em solução aquosa de formol a 10,0%.

De todas as preparações efetuamos desenhos esquemáticos para ulterior análise, sendo que para a descrição dos resultados adotamos a nomenclatura empregada por HOFFMAN⁸ (1960).

RESULTADOS

O território ocupado pelo nó sinoatrial é nutrido mais comumente, 21 vezes (70,0% \pm 8,3 - Obs. 3m, 4m, 6m, 7m, 8m, 10m, 11m, 12m, 14m, 15m, 16f, 17f, 18f, 20f, 21f, 25f, 26f, 27f, 28f, 29f, 30f - Fig. 1), apenas pelo ramus proximalis atrii sinistri, colateral do ramus circumflexus da A. coronaria sinistra. Este vaso, após contornar a parede côncava dos átrios, percorre, como tronco, a desembocadura da veia cava cranial, na sua face auricular para alcançar o ângulo diedro cavo-atrial e o sulco terminal, no mínimo no seu terço superior.

No trajeto descrito, o ramus proximalis atrii sinistri cede, ainda, contribuições às faces auricular e atrial do átrio esquerdo, à região da desembocadura das veias pulmonares, ao septo interatrial, à secção final da veia cava cranial e a face auricular do átrio direito.

Em algumas preparações, 7 vezes (23,3% \pm 7,7 -

Obs. 1m, 5m, 9m, 19f, 22f, 23f, 24f - Fig. 2, 3), o ramus proximalis atrii sinistri, oriundo do ramus circumflexus da A. coronaria sinistra apresenta comportamento semelhante ao já descrito, quando sozinho se incumbe da nutrição da área tomada pelo nó sinoatrial, todavia, não alcança o terço superior do sulco terminal, que nestes casos é irrigado por colaterais do ramus circumflexus da A. coronaria dextra, mais exatamente pelos rami intermedius atrii dextri, 4 vezes (13,3% \pm 6,2 - Obs. 1m, 9m, 23f, 24f - Fig. 2) e o distalis atrii dextri, 3 vezes (10,0% \pm 5,4 - Obs. 5m, 19f, 22f, - Fig. 3). Nestes corações, o ramus intermedius atrii dextri que nasce entre as emergências dos rami marginis convexi e distalis ventriculi dextri, 2 vezes (Obs. 1m, 24f) ou entre a saída dos rami proximalis ventriculi dextri e marginis convexi, 2 vezes (Obs. 9m, 23f - Fig. 2) e o ramus distalis atrii dextri que nasce entre as origens dos rami marginis convexi e distalis ventriculi dextri, 3 vezes (Obs. 5m, 19f, 22f - Fig. 3) ganham a face atrial do átrio direito para alcançarem, como tronco, o terço superior do sulco terminal, cedendo ainda colaterais à face atrial do átrio direito, à secção terminal da veia cava cranial e o último deles, também à secção final da veia cava caudal.

Em poucas preparações, 2 vezes (6,7% \pm 4,5 - Obs. 2m, 13m - Fig. 4) cabe exclusivamente ao ramus proximalis atrii dextri, a irrigação da área ocupada pelo nó sinoatrial. Este vaso que se origina do ramus circumflexus da A. coronaria dextra, antes da emergência da A. adiposa, ganha a face auricular do átrio direito e com trajeto ascendente alcança, como tronco, a desembocadura da veia cava cranial para ganhar o ângulo diedro cavo-atrial e percorrer o sulco terminal, em toda sua extensão.

Nestes casos, o ramus proximalis atrii dextri fornece, ainda, colaterais à face auricular do átrio e aurícula direitos, à face auricular do átrio esquerdo, à secção final das veias pulmonares e da cava caudal e à face atrial do átrio direito.

COMENTÁRIOS

O nó sinoatrial, que foi identificado nos jumentos nordestinos ocupando a face esquerda da junção cavo-atrial, ângulo diedro cavo-atrial e terço superior do sulco terminal, recebe mais comumente, 21 vezes (70,0% \pm 8,3) apenas o ramus proximalis atrii sinistri, este e os rami intermedius atrii dextri, 4 vezes (13,3% \pm 6,2) ou o distalis atrii dextri, 3 vezes (10,0% \pm 5,4) ou ainda somente o ramus proximalis atrii dextri, 2 vezes (6,7% \pm 4,5).

Se considerarmos, inicialmente, os trabalhos de FERNANDES FILHO⁴ e FERNANDES FILHO^{5,6,7}, os resultados ora obtidos muito se aproximam dos encontrados em muare e asininos, que também apresentam, mais comumente, apenas o ramus proximalis atrii sinistri incumbindo-se da nutrição deste tecido nodal, isto é 41 vezes (82,0% \pm 5,4) no primeiro caso e 40 vezes (88,9% \pm 4,6) no segundo e ainda raramente nestes animais, o ramus proximalis atrii dextri desempenha sozinho esta função, fato observado

apenas 1 vez (2,0% ± 2,0) e 5 vezes (11,1% ± 4,6), respectivamente.

Já, a associação dos *ramus proximalis atrii sinistri* com os *rami intermedius atrii dextri* ou com o *distalis atrii dextri*, vasos que ocasionalmente são encontrados nutrindo o nó sinoatrial no jumento nordestino, bem como nos muares, isto é, 3 vezes (6,0% ± 3,4) e 5 vezes (10,0% ± 4,2), surgem como principais responsáveis por esta tarefa nos cavalos sem raça definida, isto é, por ordem, 29 vezes (58,0% ± 7,0) e 18 vezes (36,0% ± 6,8), sendo que também o cavalo P.S.I. mostra com significativa frequência, isto é, 21 vezes (42,0% ± 7,0), a participação conjunta dos *rami proximalis atrii sinistri* e *distalis atrii dextri*.

De outra parte, não foi identificada nos jumentos nordestinos, a presença concomitante de três vasos no território ocupado pelo nó sinoatrial, vale dizer os *rami proximalis atrii sinistri*, *intermedius atrii dextri* e *distalis atrii dextri*, observados, em poucas preparações apenas no cavalo P.S.I., 5 vezes (10,0% ± 4,2) e no cavalo sem raça definida, 1 vez (2,0% ± 2,0), ocorrendo também, somente nestes espécimes, a participação isolada do *ramus distalis atrii dextri*, isto é, 27 vezes (44,0% ± 7,0) e 1 vez (2,0% ± 2,0), respectivamente, bem como a combinação deste vaso com o *ramus intermedius atrii dextri*, 2 vezes (4,0% ± 2,8) no cavalo P.S.I. ou com o *ramus proximalis atrii dextri*, 1 vez (2,0% ± 2,0) no cavalo sem raça definida.

As diferenças ora assinaladas ocorrem, a nosso ver em função das variações raciais, todavia, devemos lembrar que a diversidade dos arranjos vasculares dependem, também, da topografia do nó sinoatrial que nos jumentos nordestinos, muares e asininos, localiza-se no terço superior do sulco terminal, ângulo diedro cavo-atrial e face esquerda da junção cavo-atrial e nos cavalos P.S.I. e sem raça definida, em toda extensão do sulco terminal e no referido ângulo. Este fato talvez possa explicar a similitude das disposições vasculares nestes dois grupos de animais, bem como a maior participação dos *rami intermedius atrii dextri* e *distalis atrii dextri* na nutrição do nó sinoatrial dos cavalos P.S.I. e sem raça definida.

Ainda, cabe lembrar que anastomoses arteriais de que participam os vasos responsáveis pela irrigação do nó sinoatrial, de pequena ocorrência nos equídeos, não foram assinaladas nos jumentos nordestinos.

Finalmente, devemos esclarecer que consideramos genéricas e imprecisas as informações de PACE²² e BRUNI & ZIMMERL², enquanto que as observações de ERHART³, realizadas em cavalos, coincidem apenas parcialmente com os nossos achados, em jumentos nordestinos.

CONCLUSÕES

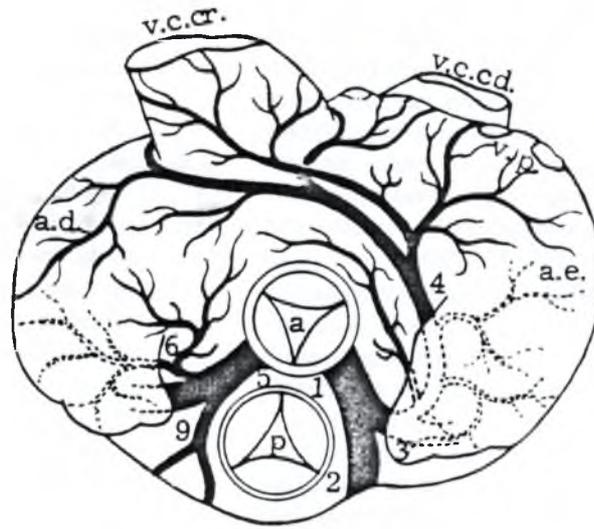
O estudo ora realizado em 30 corações de jumentos nordestinos, 15 machos e 15 fêmeas, adultos, permite-nos as seguintes conclusões:

- 1) a região ocupada pelo nó sinoatrial depende nestes animais, mais frequentemente 21 vezes (70,0% ± 8,3) apenas de colateral oriundo do *ramus circumflexus* da A. coronaria sinistra, isto é, do *ramus proximalis atrii sinistri*;
- 2) o tecido nodal recebe em alguns corações, 7 vezes (23,3% ± 7,7) colaterais procedentes dos *rami circumflexus*, de ambas as coronárias, mais exatamente o *ramus proximalis atrii sinistri* associado ao *ramus intermedius atrii dextri*, 4 vezes (13,3% ± 6,2) ou ao *ramus distalis atrii dextri*, 3 vezes (10,0% ± 5,4);
- 3) o nó sinoatrial mostra-se raramente, 2 vezes (6,7% ± 4,5) servido somente por colateral do *ramus circumflexus* da A. coronaria dextra, isto é pelo *ramus proximalis atrii dextri*;
- 4) não existem diferenças estatisticamente significantes ao nível de 5%, relativamente ao sexo, quando consideramos na irrigação da massa nodal a participação exclusiva de colaterais oriundos do *ramus circumflexus* da A. coronaria sinistra, ou da A. coronaria dextra, bem como nos casos de participação de colaterais dos *rami circumflexus* de ambas as coronárias.

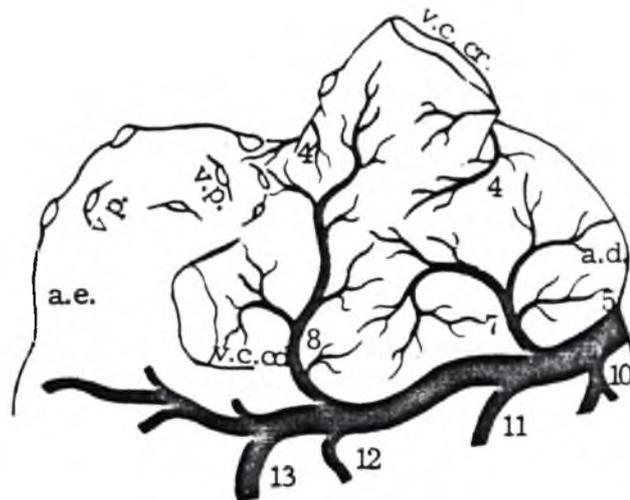
FERNANDES FILHO, A.; BORELLI, V.; PRADA, I.L.S.; FEITOSA FILHO, E. Contribution of the study of the blood supply of the sinus node of donkeys. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec. Univ.S.Paulo*, 22(1): 7-14, 1985.

SUMMARY: The arterial blood supply of the sinus node has been studied in 30 donkeys: 15 males and 15 females. It was observed that the sinus node was nourished exclusively by the *ramus proximalis atrii sinistri* in 21 (70.0% ± 8.3) of the examined hearts; by the *ramus proximalis atrii sinistri* and *ramus intermedius atrii dextri* in 4 (13.3% ± 6.2) of the examined pieces; by the *ramus proximalis atrii sinistri* and *ramus distalis atrii dextri* in 3 (10.0% ± 5.4) of the examined organs; by the *ramus proximalis atrii dextri* in 2 (6.7% ± 4.5) of the examined cases. Furthermore, it was not evident the presence of anastomosis between the implied vessels in the arterial blood supply of the sinus node. Finally there was no sexual influence in the pattern of the blood supply to the sinus node.

UNITERMS: Anatomy of equines⁺; Heart⁺; Coronary vessels⁺; Sinus node; Donkeys

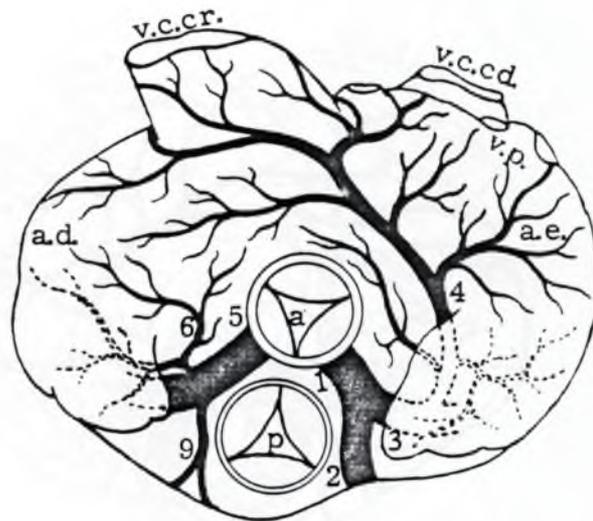


basis

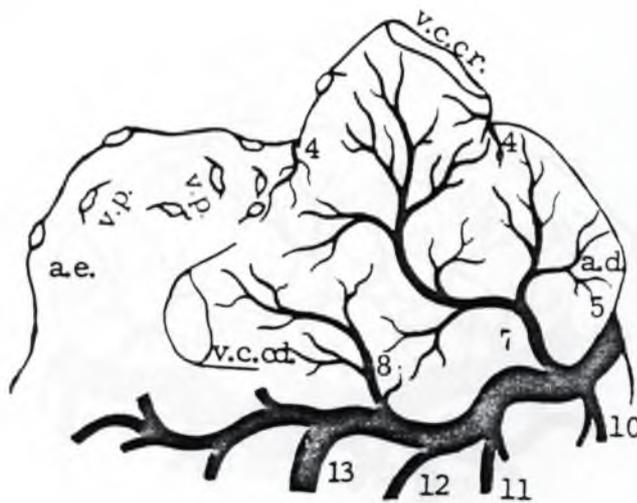


facies atrialis

FIGURA 1 - Obs. 12 m

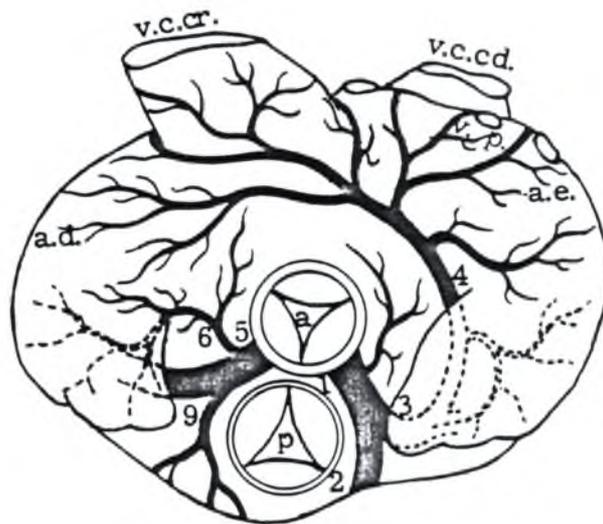


basis

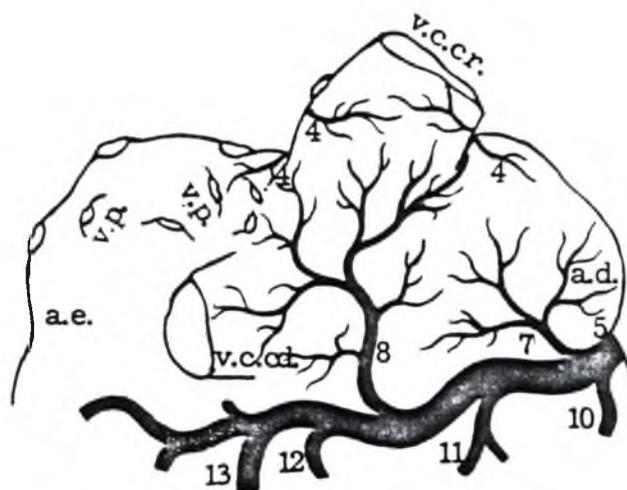


facies atrialis

FIGURA 2 - Obs. 9 m

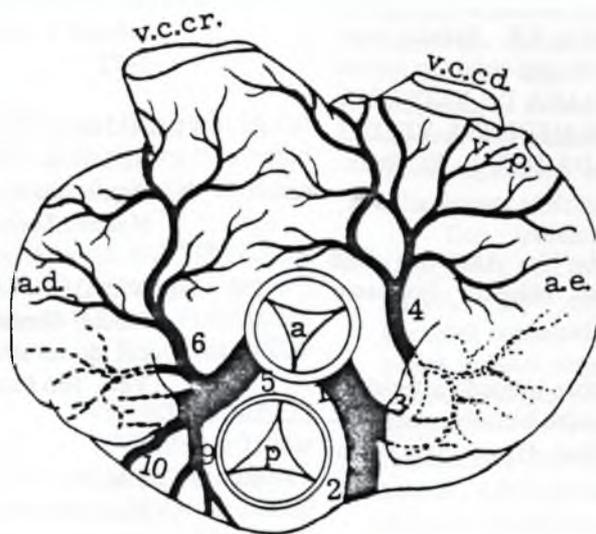


basis

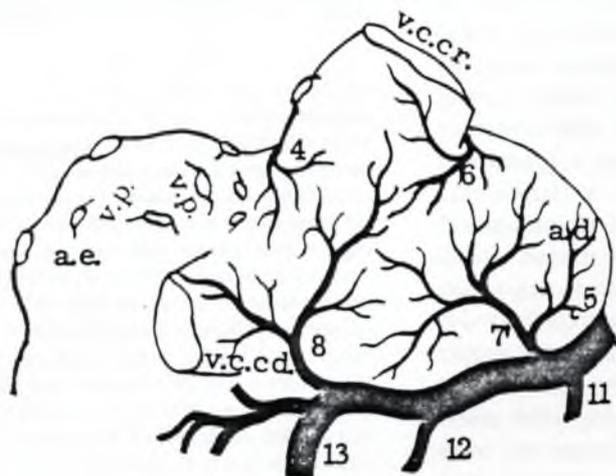


facies atrialis

FIGURA 3 - Obs. 19f



basis



facies atrialis

FIGURA 4 - Obs. 2m

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- BORELLI, V.; FERNANDES FILHO, A.; FEITOSA FILHO, E.; BOMBONATO, P.P. Estudo topográfico e histológico do nó sinu-atrial, no jumento nordestino. In: SEMANA DE VETERINÁRIA. FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA DA USP, 1., São Paulo, 1982. p.29.
- 2- BRUNI, A.C. & ZIMMERL, U. *Anatomia degli animali domestici*. 2.ed. Milano, Francesco Vallardi, 1951.
- 3- ERHART, M.B. Pesquisas sobre irrigação arterial do sistema sinu-atrial do coração em alguns mamíferos domésticos. *Rev. Biol. Hyg.*, São Paulo, 7(1):1-14, 1936.
- 4- FERNANDES FILHO, A. Contribuição ao estudo da irrigação arterial do nó sinu-atrial no cavalo Puro Sangue Inglês. *Rev. Fac. Med. vet.*, São Paulo, 8:43-58, 1969.
- 5- FERNANDES FILHO, A.; BORELLI, V.; D'ERRICO, A.A. Contribution a l'étude de l'irrigation arterielle du noeud sinusal chez les mulets (*Equus caballus* x *Equus asinus*). *Mammalia*, 36:687-95, 1972.
- 6- FERNANDES FILHO, A.; BORELLI, V.; PEDUTINETO, J. Contribuição ao estudo da irrigação arterial do nó sinu-atrial em asininos. *Rev.Fac. Med.vet.Zootec.Univ.S.Paulo*, 9:5-12, 1972.
- 7- FERNANDES FILHO, A.; BORELLI, V.; PEREIRA J.G.L. Contribuição ao estudo da irrigação arterial do nó sinu-atrial em eqüinos. *Rev.Fac.Med Vet.*, São Paulo, 8:583-92, 1971.
- 8- HOFFMAN, V. *Die Blutgefassversorgung des Pferdeherzens*. Giessen, 1960. /Inaugural-Dissertation-Fachbereich Veterinärmedizin und Tierzucht der Justus-Liebig-Universitat/
- 9- PACE, D. Saggio di uno studio anatomico radiografico sulle arterie coronarie nell'uomo e nei mammiferi. *Arch. ital. Anat. Embriol.*, 22:247-82, 1925.

Recebido para publicação em: 17/06/85
Aprovado para publicação em: 28/06/85