

## CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA IRRIGAÇÃO ARTERIAL DO NÓ SINU-ATRIAL EM COELHOS DE RAÇA NOVA ZELÂNDIA §

Orlando Marques de PAIVA \*  
Vicente BORELLI \*\*

RFMV-A/3

PAIVA, O. M. & BORELLI, V. *Contribuição ao estudo da irrigação arterial do nó sinu-atrial em coelhos de raça Nova Zelândia.* Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo, 13(1):49-59, 1976.

**RESUMO:** Estudando a irrigação arterial do nó sinu-atrial em 50 corações de coelhos de raça Nova Zelândia, 26 machos e 24 fêmeas, de diferentes e não conhecidas idades, evidenciaram que o abastecimento sanguíneo do aludido nó depende nestes animais, 26 vezes (52,0% ± 7,0), de contribuição oriunda apenas da a. coronaria sinistra, ou seja do ramus proximalis atrii sinistri, 22 vezes (44,0% ± 7,0), de colaterais provenientes da a. coronaria dextra, melhor precisando, 20 vezes (40,0 ± 6,9) somente do ramus proximalis atrii dextri e 2 vezes (4,0% ± 2,7) deste e do ramus intermedius atrii dextri, e finalmente 2 vezes (4,0% ± 2,7) dos rami proximalis atrii sinistri e intermedius atrii dextri, procedentes, respectivamente, da a. coronaria sinistra e a. coronaria dextra.

**UNITERMOS:** Anatomia\*; Coelhos\*; Coração\*; Nó sinu-atrial\*; Irrigação arterial.

### INTRODUÇÃO E LITERATURA

A série de pesquisas que vimos empreendendo, sobre a irrigação do nó sinu-atrial, nos mamíferos domésticos, tem sequência com a presente contribuição, destinada a focalizar as artérias a ele endereçadas, em coelhos da raça Nova Zelândia.

Informações relativas à topografia do nó sinu-atrial desses roedores, condição básica para o estudo objetivado, encontramos nos trabalhos de CHIODI<sup>1</sup> (1932), COL-

LET<sup>3</sup> (1949) e na publicação mais recente de CHIODI & BORTOLAMI<sup>2</sup> (1967).

CHIODI<sup>1</sup> distingue tecido nodal, na extremidade direita do sulco cavo-auricular e rede de fibras miocárdicas comuns, na parte ântero-posterior do septo interatrial.

COLLET<sup>3</sup> afirma que o nó sinusal, disposto exatamente sobre o *sulcus terminalis*, mostra sua extremidade superior localizada 3 mm abaixo do sulco colocado entre a veia cava superior e a aurícula direita;

§ Trabalho comunicado à XX Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, realizada em São Paulo de 7 a 13 de julho de 1968.

\* Professor Catedrático de Anatomia Descritiva.

\*\* Professor Adjunto.

Departamento de Cirurgia e Obstetria da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP.

o comprimento da massa nodal, acrescentada o A., é de 8 mm. Os cortes histológicos revelam que o referido nó segue, estritamente, a forma da *crista terminalis*, sob o endocárdio, na qual constantemente se encontra.

CHIODI & BORTOLAMI<sup>2</sup> relatam que o nó sinusal surge, nos coelhos, representado por massa característica de células musculares, localizada no trato ântero-medial da junção entre o átrio direito e a veia cava cranial, coberto externamente pelo epicárdio e internamento pelo endocárdio.

De outra parte, segundo pudemos apurar, apenas MARTINI<sup>5</sup> (1965) estudou a vascularização do nó sinu-atrial, na focada espécie. De fato, pesquisando a distribuição arterial em corações de alguns animais, dentre eles 12 de coelhos, informa que nestes, a região do nó do seio recebe, exclusivamente, colateral oriunda da a. coronária esquerda. Ao tratar dos ramos atriais fornecidos pela a. circunflexa esquerda, MARTINI<sup>5</sup> registra que a a. auricular anterior esquerda, após a origem, dirige-se para cima, segue o seio transverso, adaptando-se às faces dos átrios, até atingir o sulco terminal, onde se resolve em delgados ramos.

#### MATERIAL E MÉTODO

Os resultados adiante expostos, baseiam-se no exame de 50 corações retirados de coelhos, da raça Nova Zelândia, 26 fêmeas e 24 machos, de diferentes e não conhecidas idades, abatidos na Cooperativa Agrícola de Cotia, em São Paulo.

Uma vez isolado o órgão, esvaziados e lavados ventrículos e átrios, foram as artérias coronárias injetadas, de uma só vez, com gelatina a 10%, corada pelo cinábrio, via aorta, canalizada próximo à origem. A seguir submetemos os corações ao processo de diafanização, pelo método de Spalteholz e registramos, em desenhos esquemáticos, as várias modalidades de irrigação do referido território do sistema de condução, adotando nas descrições a nomenclatura proposta do PREUSS<sup>6</sup> (1955), respeitadas as correções sugeridas por HABERMEHL<sup>1</sup> (1959).

#### RESULTADOS

Em 28 (56,0% ± 7,0\*) corações, a irrigação arterial do *nodus sinu-atrialis* (nó sinu-atrial) está sob dependência exclusiva (52,0% ± 7,0 — Obs. 1m, 2m, 3f, 8f, 12m, 13f, 14f, 15f, 16m, 20m, 23f, 24f, 28f, 30f, 31f, 35m, 36m, 37m, 39m, 40m, 41m, 45m, 46m, 47m, 48m, 50m — figs. 1, 2) ou parcial (4,0% ± 2,7 — Obs. 42m, 43m — fig. 3), do *ramus proximalis atrii sinistri*, cuja origem se faz quer do *ramus circumflexus sinister* a curta e variável distância da a. *coronaria sinistra* (20 vezes: Obs. 1m, 3f, 8f, 12m, 13f, 14f, 16m, 20m, 30f, 31f, 35m, 36m, 37m, 39m, 40m, 42m, 45m, 46m, 47m, 48m — figs. 1, 2, 3) quer deste último vaso (8 vezes: Obs. 2m, 15f, 23f, 24f, 41m, 43m, 50m).

Logo após a individualização, o *ramus proximalis atrii sinistri* acompanha a curvatura da superfície côncava dos átrios, seja em plena espessura dos feixes musculares atriais, seja logo abaixo do epicárdio. Como tronco (19 vezes: Obs. 1m, 2m, 3f, 12m, 15f, 16m, 20m, 23f, 28f, 30f, 35m, 37m, 40m, 41m, 45m, 46m, 47m, 48m, 50m — fig. 1) ou mediante colateral (9 vezes: Obs. 8f, 13f, 14f, 24f, 31f, 36m, 39m, 42m, 43m — figs. 2, 3) vêmo-lo transitar junto à desembocadura da *vena cava cranialis*, aplicado à *facies auricularis*, ora do átrio, ora da própria veia, para atingido o ângulo diedro cavo-atrial, percorrer toda a extensão (26 vezes: Obs. 1m, 2m, 3f, 8f, 12m, 13f, 14f, 15f, 16m, 20m, 23f, 24f, 28f, 30f, 31f, 35m, 36m, 37m, 39m, 40m, 41m, 45m, 46m, 47m, 48m, 50m — figs. 1, 2) ou apenas a secção superior (2 vezes: Obs. 42m, 43m — fig. 3) do *sulcus terminalis*.

No trajeto descrito, o *ramus proximalis atrii sinistri* fornece colaterais às *facies auricularis* e *atrialis do átrio* e aurícula esquerdos; à secção final das *venae pulmonales*, quando lá não chega, diretamente; às *facies auricularis* e *atrialis* do átrio direito; ao *septum interatrialis* e ao segmento terminal da *vena cava cranialis*.

As peças antes relacionadas, nas quais o lançamento de sangue à área do nó si-

\* Desvio padrão

nu-atrial envolve, parcialmente, o *ramus proximalis atrii sinistri* (4,0% ± 2,7 — Obs. 42m, 43m — fig. 3), exibem o *ramus intermedius atrii dextri*, partilhando tal função. Este nasce da *a. coronaria dextra*, quando vista a transitar pela *facies atrialis* do coração.

Após a origem, o *ramus intermedius atrii dextri* passa a correr pela *facies atrialis* do átrio direito, com trajeto ascendente, rumo à desembocadura da *vena cava cranialis* para ganhar e servir a secção inferior do *sulcus terminalis* (2 vezes: Obs. 42m, 43m — fig. 3).

O *ramus intermedius atrii dextri* envia também contribuições às *facies auricularis* e *atrialis da aurícula* direita e a *facies atrialis* do átrio direito.

Em 22 (44,0% ± 7,0) corações, a irrigação arterial do território do nó sinu-atrial subordina-se exclusivamente (40,0% ± 6,9 — Obs. 4f, 5f, 6f, 7m, 9f, 10f, 11f, 17f, 18f, 19f, 22f, 25f, 26f, 27f, 29f, 32f, 33f, 38m, 44m, 49m — figs. 4, 5) ou parcialmente (4,0% ± 2,7 — Obs. 21m, 34m — fig. 6), ao *ramus proximalis atrii dextri*. Este vaso nasce do trato inicial da *a. coronaria dextra*, na *facies auricularis* do átrio direito, mais exatamente, após emergência do primeiro ramo-ventricular (14 vezes: Obs. 4f, 7m, 9f, 10f, 11f, 18f, 19f, 21m, 22f, 25f, 34m, 38m, 44m, 49m — figs. 4, 5, 6) ou proximalmente à saída deste (8 vezes: Obs. 5f, 6f, 17f, 26f, 27f, 29f, 32f, 33f).

Logo após a individualização, o *ramus proximalis atrii dextri* circunda, em parte, a aorta, junto à origem e avança pela *facies auricularis* do átrio direito, com trajeto ascendente, rumo à desembocadura da *vena cava cranialis*. Como tronco (14 vezes: Obs. 5f, 6f, 7m, 9f, 11f, 18f, 21m, 25f, 26f, 29f, 34m, 38m, 44m, 59m — figs. 4, 6) ou a custa de colateral (8 vezes: Obs. 4f, 10f, 17f, 19f, 22f, 27f, 32f, 33f — fig. 5), este ramo é notado a caminhar junto à desembocadura da referida veia, aplicado à *facies auricularis*, ora do átrio, ora da própria veia, para, alcançado o ângulo diedro cavo-atrial, distribuir-se por toda a

extensão (20 vezes: Obs. 4f, 5f, 6f, 7m, 9f, 10f, 11f, 17f, 18f, 19f, 22f, 25f, 26f, 27f, 29f, 32f, 33f, 38m, 44m, 49m — fig. 4, 5) ou apenas pela secção superior (2 vezes: Obs. 21m, 34m — fig. 6) do *sulcus terminalis*.

Em 2 preparações (4,0% ± 2,7 — Obs. 21m, 34m, — fig. 6), o *ramus intermedius atrii dextri*, que nasce em tronco com o *ramus proximalis atrii dextri* e após crescer fechada curva, ao redor e pouco acima da base do átrio direito, atinge o trecho inferior do *sulcus terminalis* depois de percorrer, com trajeto ascendente, a *facies atrialis* do citado átrio.

O *ramus proximalis atrii dextri* nestas peças, envia colaterais à *facies auricularis* da aurícula e átrio direitos; ao segmento terminal da *vena cava cranialis* à *facies atrialis* do átrio direito; os *septum interatriale* e à região onde desembocam as *venae pulmonales*, quando para lá não se dirige diretamente, enquanto o *ramus intermedius atrii dextri* cede também contribuições às *facies atrialis* da aurícula e átrio direitos.

Não tivemos oportunidade de registrar em qualquer das preparações, anastomoses em que participam as artérias responsáveis pela vascularização do aludido nó.

Esquemas 1 a 6, representativos das artérias responsáveis pela irrigação do nó sinu-atrial, vistas pela base e face atrial do coração de coelhos, da raça Nova Zelândia.

a	— aorta
p	— artéria pulmonar
v.c.cr.	— veia cava cranial
v.c.cd.	— veia cava caudal
v.p.	— veia pulmonar
a.d.	— átrio direito
a.e.	— átrio esquerdo

1. *arteria coronaria sinistra*
2. *ramus circumflexus sinister*
3. *ramus proximalis atrii sinistri*
4. *arteria coronaria dextra*
5. *ramus proximalis atrii dextri*
6. *ramus intermedius atrii dextri*
7. *ramus distalis atrii dextri*

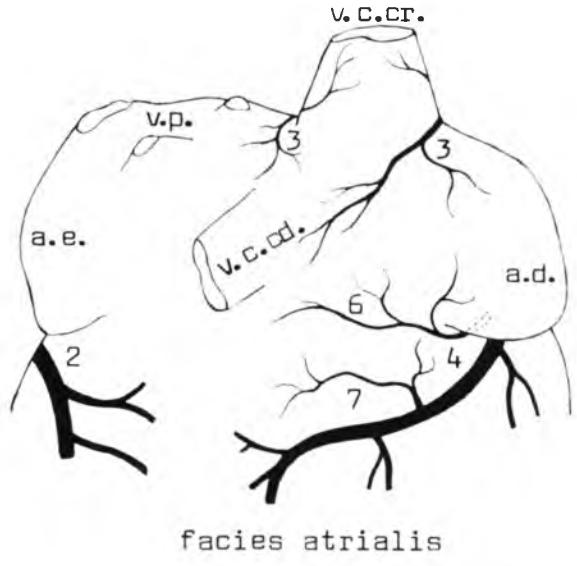
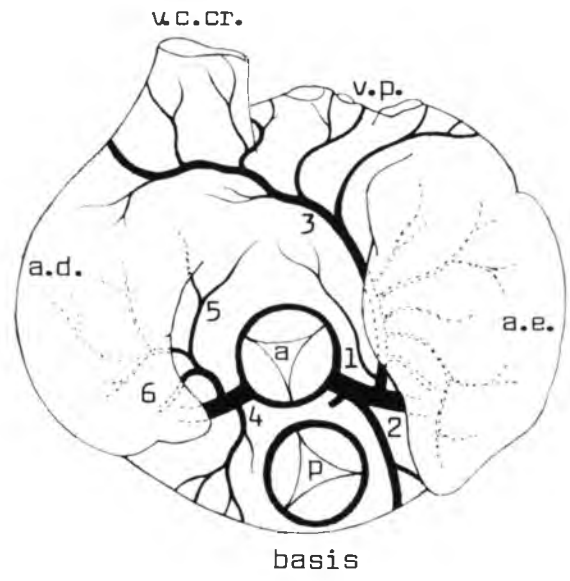


FIGURA 1 - Obs. 47m

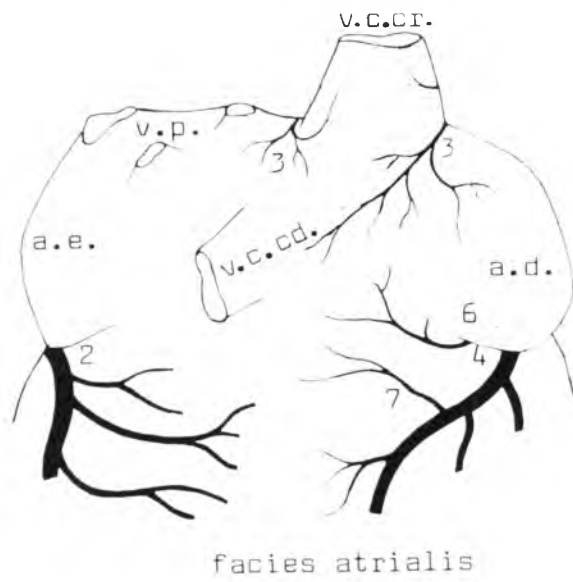
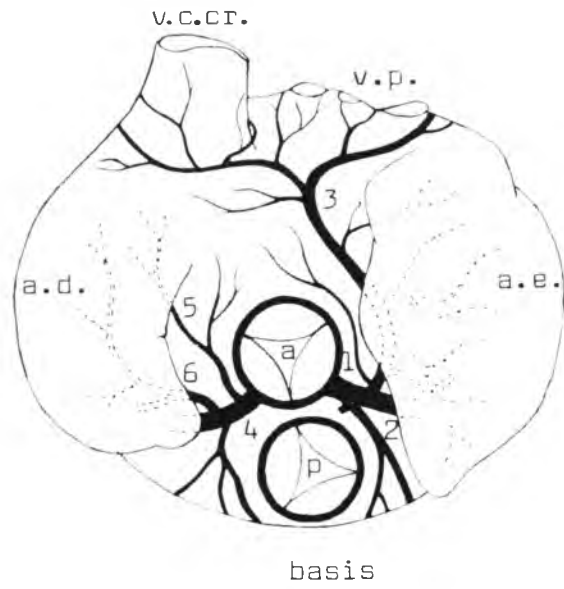


FIGURA 2 - Obs. 8f

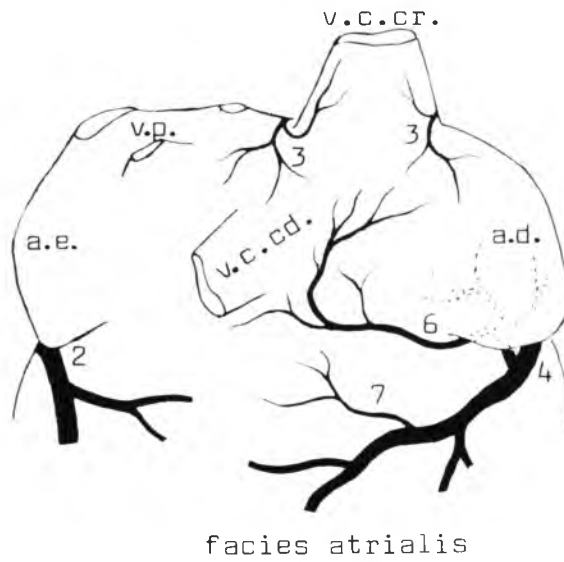
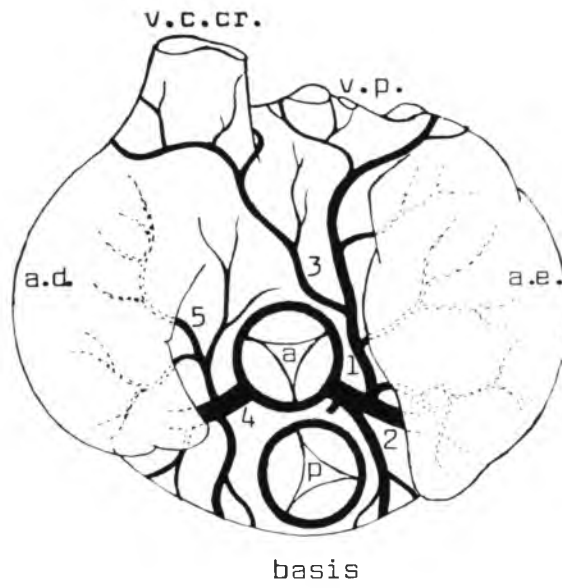


FIGURA 3 - Obs. 43m

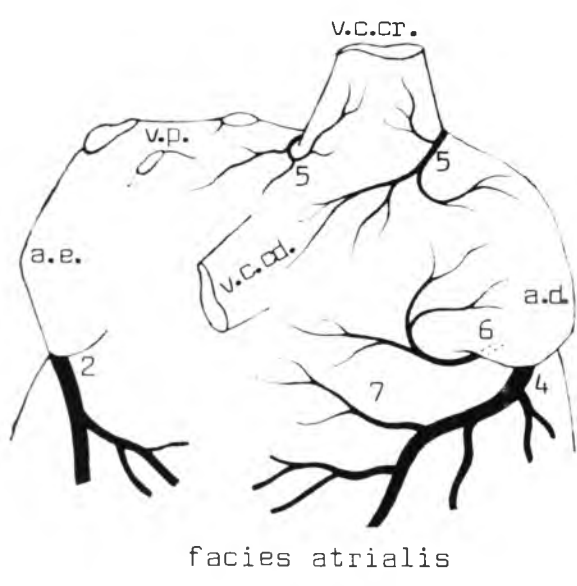
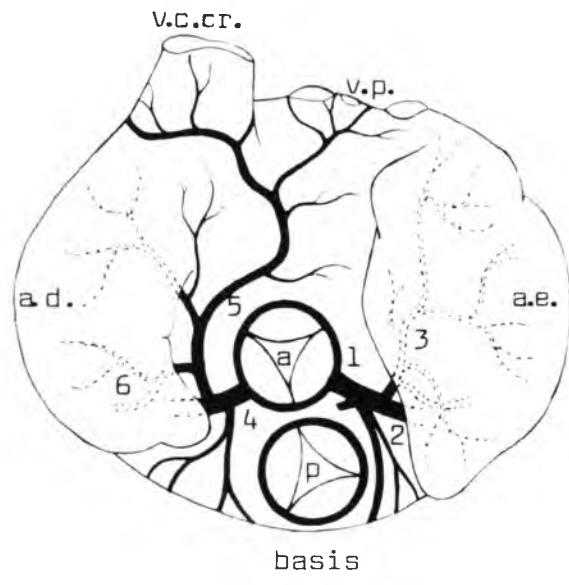


FIGURA 4 - Obs. 44m

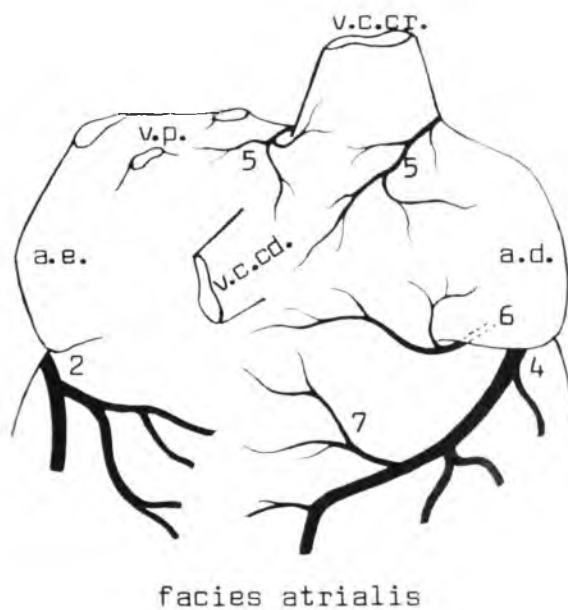
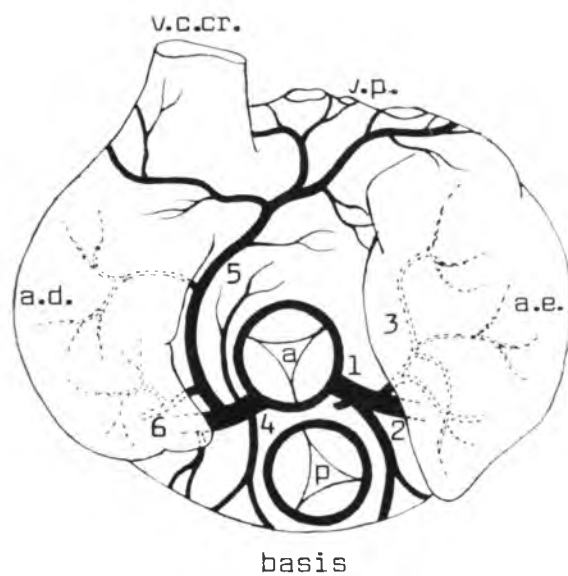


FIGURA 5 - Obs. 4f



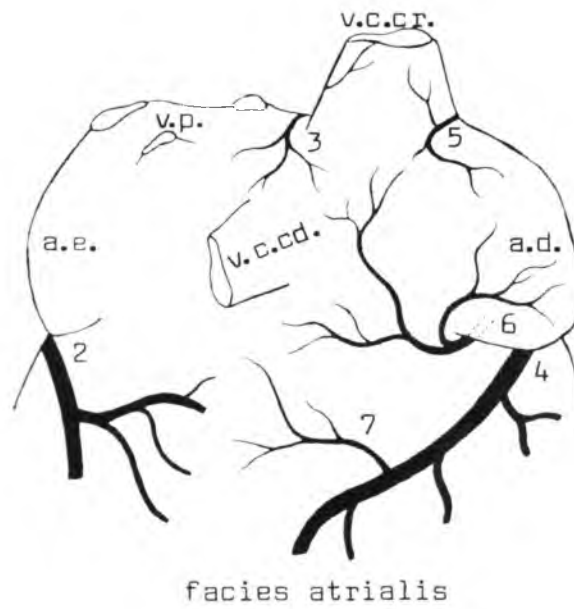
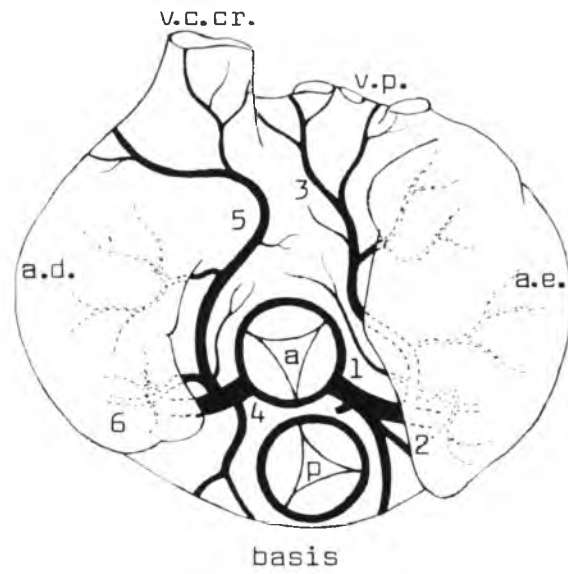


FIGURA 6 - Obs. 21m

## COMENTÁRIOS

Os dados fornecidos por CHIODI<sup>1</sup>, COLLET<sup>3</sup> e CHIODI & BORTOLAMI<sup>2</sup>, atinentes à topografia do nó sinu-atrial, permitem-nos considerá-lo como situado na junção da veia cava cranial com o átrio direito, mais exatamente, em correspondência ao *sulcus terminalis*. A partir das informações destes AA. e servindo-nos da nomenclatura estabelecida por PREUSS<sup>6</sup>, com as modificações que HABERMEHL<sup>4</sup> sugeriu, procuramos identificar os vasos responsáveis pela irrigação da área ocupada pelo tecido nodal, tendo em mente, sobretudo, a possibilidade de generalização ou não da afirmativa de MARTINI<sup>5</sup>, para quem, em coelhos, aquela tarefa cabe somente à a. aurícula anterior esquerda, vale dizer, ao *ramus proximalis atrii sinistri*.

No material por nós examinado verificamos que, efetivamente, a citada irrigação realiza-se, com maior freqüência, à custa de colateral da *a. coronaria sinistra* (26 vezes — 52,0% ± 7,0), melhor especificando, graças ao *ramus proximalis atrii sinistri*, todavia, segundo porcentagem pouco inferior (22 vezes — 44,0% ± 7,0), a dita função é cumprida pelo *ramus proximalis atrii dextri*, exclusivamente (20,0% ± 6,9) ou associado ao *ramus intermedius atrii dextri* (4,0% ± 2,7), ambos originados da *a. coronaria dextra*. Em poucas preparações (2 vezes — 4,0% ± 2,7), observamos que o território do nó sinu-atrial recebe simultaneamente os *rami proximalis atrii sinistri* e *intermedius atrii dextri*, nascidos, respectivamente, da *a. coronaria sinistra* e da *a. coronaria dextra*.

Comparando nossos resultados com os de MARTINI<sup>5</sup> assinalamos concordância apenas parcial, pois, a colateral da *a. coronaria sinistra*, ou seja, a a. auricular anterior esquerda, descrita por esse A. como único vaso a participar da vascularização do nó sinu-atrial, foi encontrada nos coelhos da raça Nova Zelândia, desempenhando sozinha esta função, em apenas 26 (52,0% ± 7,0) dos 50 corações estudados.

Quanto à participação exclusiva do *ramus proximalis atrii sinistri* ou do *ramus proximalis atrii dextri*, vasos que mais frequentemente foram vistos percorrendo o território ocupado pelo nó sinu-atrial, registramos diferença estatisticamente significativa, relativamente ao sexo, ao nível de 5%.

## CONCLUSÕES

Nossos resultados, referentes à pesquisa da irrigação do nó sinu-atrial, em 50 corações diafanizados, de coelhos da raça Nova Zelândia, 26 fêmeas e 24 machos, de diferentes e não conhecidas idades, permitem-nos estabelecer as seguintes conclusões:

1. a irrigação arterial do nó sinu-atrial depende, em 26 peças (52,0% ± 7,0), exclusivamente, de colateral nascida da *a. coronaria sinistra*, melhor precisando, do *ramus proximalis atrii sinistri*;
2. em 22 casos (44,0% ± 7,0) a área onde se localiza o referido nó acha-se servida, somente, pelo *ramus proximalis atrii dextri* (40,0% ± 6,9) ou por este vaso associado ao *ramus intermedius atrii dextri* (4,0% ± 2,7), oriundos da *a. coronaria dextra*;
3. nas duas preparações restantes (4,0% ± 2,7) o território ocupado pela massa sinu-atrial, recebe, simultaneamente, os *rami proximalis atrii sinistri* e *intermedius atrii dextri*, originados por ordem da *a. coronaria sinistra* e da *a. coronaria dextra*;
4. não foram evidenciadas anastomoses em que participam os vasos responsáveis pela irrigação do nó sinu-atrial;
5. as participações, isoladas, do *ramus proximalis atrii sinistri* e do *ramus proximalis atrii dextri*, na irrigação do nó sinu-atrial, diferem, com relação aos sexos, significativamente, ao nível de 5%.

PAIVA, O. M. & BORELLI, V. *Contribution to the study of the blood supply of the sinus node in rabbits (New Zeland)*. **Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo**, 13(1):49-59, 1976.

**SUMMARY:** *The arterial blood-supply of the sinuatrial node has been studied in 50 rabbits (26 females and 24 males). In 26 (52.0% ± 7.0) hearts examined, the sinus node received only the ramus proximalis atrii sinistri, collateral of the a. coronaria sinistra. In 22 (44.0% ± 7.0) animals, the sinus node was exclusively nourished by collaterals of the a. coronaria dextra; in 20 cases (40.0% ± 6.9) only by the ramus proximalis atrii dextri and in 2 cases (4.0% ± 2.7) by the latter and the ramus intermedius atrii dextri. In the remaining 2 cases (4.0% ± 2.7) both the rami proximalis atrii sinistri and proximalis atrii dextri respectively originated from the a. coronaria sinistra and a. coronaria dextra nourished the sinus node area. The AA. did not observe arterial anastomosis among the vessels involved in the sinus node arterial vascularisation.*

**UNITERMS:** *Anatomy\*; Rabbits\*; Heart\*; Sinus node\*; Blood supply.*

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — CHIODI, V. Il nodo seno atriale del cuore dei mammiferi. *Clin. Vet.*, Milano, 55(9):689-728, 1932.
- 2 — CHIODI, V. & BORTOLAMI, R. *The conducting system of the vertebrate heart*. S.L.p. Edizioni Calderini, 1967. p. 110.
- 3 — COLLET, A. Topografie du noeud sinusal chez de lapin. *Bull. Ass. Anat.*, 135-9, 1949.
- 4 — HABERMEHL, K. N. Blutgefässversorgung des Katzenhirsens. *Zbl. Vet. Med.*, 6(7):655-80, 1959.
- 5 — MARTINI, K. La vascolarizzazione artericas del cuore di alcuni mamiferi domestici. *Arch. ital. Anat. Embriol.*, 70(4):351-80, 1965.
- 6 — PREUSS, F. Zur Nomenklatur am Herzen. *Zschr. f. experimentelle Vet. Med.*, 1935.

Recebido para publicação em 12-3-76  
Aprovado para publicação em 25-3-76