

CAIO BIASI

**Aspectos comparativos entre os tipos de  
irrigação ventricular e do nó sinoatrial em  
coração de gato**

São Paulo

2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

CAIO BIASI

**Aspectos comparativos entre os tipos de irrigação ventricular e do  
nó sinoatrial em coração de gato**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

**Departamento:**

Cirurgia

**Área de Concentração:**

Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres

**Orientador:**

Prof. Dr. Pedro Primo Bombonato

São Paulo

2009

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

Comissão Bioética

## CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Estudo da correlação entre os tipos de vascularização arterial do coração de gatos (*Felis catus* - Linnaeus 1758) e a irrigação do nó sinoatrial", protocolado sob o nº 1696/2009, utilizando artérias coronárias de 30 (trinta) gatos, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Pedro Primo Bombonato, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado em reunião de 19 de agosto de 2009.

We certify that the Research "Study of the correlation between the types of the heart's vascularization blood and irrigation of the sino-atrial node in cats", protocol number 1696/2009, utilizing 30 (thirty) cats, under the responsibility Prof. Dr. Pedro Primo Bombonato, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo and was approved in the meeting of day 08/19/09.

São Paulo, 24 de agosto de 2009

Profa Dra Denise Tabacchi Fantoni  
Presidente da Comissão de Bioética  
FMVZ/USP



Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, nº87  
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"  
São Paulo/SP – Brasil  
05508-270

Fax: +55 11 3032-2224 / 3091-7757  
fone: + 55 11 3091-7671/7676  
E-mail: [fmvz@usp.br](mailto:fmvz@usp.br)  
<http://www.fmvz.usp.br>

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: BIASI, Caio

Título: Aspectos comparativos entre os tipos de irrigação ventricular e do nó sinoatrial em coração de gato

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

## DEDICATÓRIAS

À minha família, por me mostrar que sonhos são possíveis, por ensinar o significado das lágrimas, a necessidade do estudo e o valor à vida.

À minha companheira *Mariana*, que com amor e compreensão, sempre me incentivou a alcançar meus objetivos profissionais.

Ao meu grande amigo e professor *Borelli*, por mostrar que amizades profundas e verdadeiras podem existir entre mestres e discípulos.

Ao meu orientador, *Pedro Bombonato*, pelo estímulo, compreensão e colaboração.

## AGRADECIMENTOS

À professora *Maria Angélica Miglino*, por ter me dado a oportunidade ímpar de realizar a pós-graduação.

À todos os professores do Setor de Anatomia, por participarem da minha formação como mestre.

À todos os funcionários da FMVZ - USP, pela atenção, respeito, consideração e por me ajudar sempre que precisei.

Ao professor *Marcelo Castro*, pela confiança, amizade e exemplo profissional.

Ao meu colega *Alexandre Saladino*, minha eterna gratidão por ter me apresentado a Anatomia.

À todos os meus colegas de pós-graduação, dos mais antigos aos mais recentes, todos eu considero como parte integrante da minha história na Anatomia.

Ao senhor *José Prates*, pela intensa colaboração no acompanhamento da fase experimental deste trabalho.

À equipe da Biblioteca da FMVZ – USP, pela importante colaboração na revisão bibliográfica.

Deixo também registrado agradecimentos àqueles que direta ou indiretamente me auxiliaram.

## RESUMO

CAIO, B. **Aspectos comparativos entre os tipos de irrigação ventricular e do nó sinoatrial em coração de gatos.** [Comparative aspects among the irrigation types of both ventricular and sinoatrial node in cats]. 2009. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

Utilizou-se 30 corações de gatos sem raça definida, machos e fêmeas, adultos de idades variadas que não portavam nenhuma afecção cardíaca. Os corações foram injetados pela aorta torácica com Neoprene Latex 450, corados com pigmento vermelho. Verificou-se quando do predomínio da vascularização ventricular do tipo esquerda (63,34%) que a região irrigada pelo nó sinoatrial fica predominantemente na dependência do ramo proximal atrial direito (78,9%) ou com menor frequência pelo ramo proximal atrial esquerdo (21,1%). Quando ocorreu a vascularização ventricular do tipo equilibrada (33,34%), a região ocupada pelo nó sinoatrial ficou na dependência mais frequentemente do ramo proximal atrial direito (80%), ou com menor frequência a nutrição do nó se deu pelo ramo proximal atrial esquerdo (20%). Em um caso isolado, onde ocorreu a vascularização ventricular do tipo direita (3,34%), a nutrição da área ocupada pelo nó sinoatrial, ficou na dependência exclusiva do ramo intermédio atrial direito. Estes resultados indicam que nesta espécie não existe nenhuma relação entre a irrigação do nó sinoatrial e o tipo de vascularização ventricular.

Palavras-chave: Vascularização cardíaca. Sistema de condução. Felinos.



## ABSTRACT

CAIO, B. **Comparative aspects among the irrigation types of both ventricular and sinoatrial node in cats.** [Aspectos comparativos entre os tipos de irrigação ventricular e do nó sinoatrial em coração de gatos]. 2009. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

We analyzed 30 hearts of cats without pedigree, males and females, adults of several ages. They were not carrying any heart problems. The hearts were injected by the thoracic aorta with Neoprene Latex 450 and stained with red pigment. We analyzed the prevalence of ventricular vascularization of the left type (63.34%) the irrigated region by the sinoatrial node was predominantly in the dependency of the *Ramus proximalis atrii dextri* (78.9%) or with less frequency by *Ramus proximalis atrii sinister* (21.1%). When occurred the ventricular vascularization of the type balanced (33.34%), the region occupied by the sinoatrial node was in the responsibility more often of the *Ramus proximalis atrii dextri* (80%) or with less frequency the nutrition of the sinoatrial node occurred by *Ramus proximalis atril sinister* (20%). In a single-case, where we observed the ventricular vascularization of the right type (3.34%), the nutrition of the area occupied by the sinoatrial node, was the exclusive dependence of the *Ramus intermedius atril dextri*. These results showed that this specie there are no relationship between both the sinoatrial node irrigation and the type of ventricular vascularization, therefore, the nutrition of the sinoatrial node does not depend on the type of the ventricles vascularization.

Keywords: Vascularization heart. Cardiac conduction system. Felines.

## LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A, Figura 1 –	Fotografia da face auricular de coração de gato. Barra = 0,5cm <b>A:</b> Aorta. <b>AuD:</b> aurícula direita. <b>AuE:</b> aurícula esquerda. <b>Ccr:</b> veia cava cranial. <b>N:</b> ramo proximal atrial direito. <b>P:</b> tronco pulmonar. <b>1:</b> artéria coronária esquerda. <b>2:</b> ramo interventricular paraconal. <b>3:</b> ramo circunflexo esquerdo. <b>4:</b> artéria coronária direita. <b>5:</b> ramo circunflexo direito.....	39
Apêndice B, Figura 2 –	Fotografia da face cranial de coração de gato. Barra = 0,5cm. <b>A:</b> aorta. <b>AuD:</b> aurícula direita. <b>AtD:</b> átrio direito. <b>Ccr:</b> veia cava cranial. <b>N:</b> ramo intermédio atrial direito. <b>1:</b> ramo proximal atrial direito. <b>2:</b> ramo circunflexo direito.....	40
Apêndice C, Figura 3 –	Fotografia da face auricular de coração de gato. Barra = 1cm <b>A:</b> aorta. <b>AuD:</b> aurícula direita. <b>AuE:</b> aurícula esquerda. <b>Ccr:</b> veia cava cranial. <b>N:</b> ramo proximal atrial esquerdo. <b>P:</b> Tronco Pulmonar. <b>1:</b> Artéria coronária esquerda. <b>2:</b> ramo interventricular paraconal. <b>3:</b> ramo circunflexo esquerdo. <b>4:</b> artéria coronária direita. <b>5:</b> ramo circunflexo direito.....	41
Apêndice D, Figura 4 –	Fotografia da face atrial de coração de gato. Barra = 1cm. <b>d:</b> ramo circunflexo direito. <b>e:</b> ramo circunflexo esquerdo. <b>s:</b> ramo interventricular subsinuoso.....	42
Apêndice E, Figura 5 –	Fotografia da face atrial de coração de gato. Barra = 1cm. <b>d:</b> ramo circunflexo direito. <b>e:</b> ramo circunflexo esquerdo. <b>s:</b> ramo interventricular subsinuoso.....	43
Apêndice F, Figura 6 –	Fotografia da face atrial de coração de gato. Barra = 1cm. <b>d:</b> ramo circunflexo direito. <b>e:</b> ramo circunflexo esquerdo. <b>s:</b> ramo interventricular subsinuoso.....	44
Apêndice G, Figura 7 –	Esquema da relação da vascularização ventricular do tipo esquerda com a irrigação do nó sinoatrial. <b>I:</b> face auricular. <b>II:</b> face atrial. <b>A:</b> aorta. <b>N:</b> ramo proximal atrial direito. <b>P:</b> tronco pulmonar. <b>1:</b> artéria coronária esquerda. <b>2:</b> ramo interventricular paraconal. <b>3:</b> ramo circunflexo esquerdo. <b>4:</b> artéria coronária direita. <b>5:</b> ramo circunflexo direito. <b>6:</b> ramo interventricular subsinuoso.....	45
Apêndice H, Figura 8 –	Esquema da relação da vascularização ventricular do tipo esquerda com a irrigação do nó sinoatrial. <b>I:</b> face	

	auricular. <b>II</b> : face atrial. <b>A</b> : aorta. <b>N</b> : ramo proximal atrial esquerdo. <b>P</b> : tronco pulmonar. <b>1</b> : artéria coronária esquerda. <b>2</b> : ramo interventricular paraconal. <b>3</b> : ramo circunflexo esquerdo. <b>4</b> : artéria coronária direita. <b>5</b> : ramo circunflexo direito. <b>6</b> : ramo interventricular subsinuoso.....	46
Apêndice I, Figura 9 –	Esquema da relação da vascularização ventricular do tipo equilibrado com a irrigação do nó sinoatrial. <b>I</b> : face auricular. <b>II</b> : face atrial. <b>A</b> : aorta. <b>N</b> : ramo proximal atrial direito. <b>P</b> : tronco pulmonar. <b>1</b> : artéria coronária esquerda. <b>2</b> : ramo interventricular paraconal. <b>3</b> : ramo circunflexo esquerdo. <b>4</b> : artéria coronária direita. <b>5</b> : ramo circunflexo direito. <b>6</b> : ramo interventricular subsinuoso.....	47
Apêndice J, Figura 10 –	Esquema da relação da vascularização ventricular do tipo equilibrado com a irrigação do nó sinoatrial. <b>I</b> : face auricular. <b>II</b> : face atrial. <b>A</b> : aorta. <b>N</b> : ramo proximal atrial esquerdo. <b>P</b> : tronco pulmonar. <b>1</b> : artéria coronária esquerda. <b>2</b> : ramo interventricular paraconal. <b>3</b> : ramo circunflexo esquerdo. <b>4</b> : artéria coronária direita. <b>5</b> : ramo circunflexo direito. <b>6</b> : ramo interventricular subsinuoso.....	48
Apêndice K, Figura 11 –	Esquema da relação da vascularização ventricular do tipo direito com a irrigação do nó sinoatrial. <b>I</b> : face auricular. <b>II</b> : face atrial. <b>A</b> : aorta. <b>N</b> : ramo intermédio atrial direito. <b>P</b> : tronco pulmonar. <b>1</b> : artéria coronária esquerda. <b>2</b> : ramo interventricular paraconal. <b>3</b> : ramo circunflexo esquerdo. <b>4</b> : artéria coronária direita. <b>5</b> : ramo circunflexo direito. <b>6</b> : ramo interventricular subsinuoso.....	49
Apêndice L	Tabela 1 - Números de gatos machos e fêmeas, relacionados com o tipo de irrigação do nó sinoatrial - São Paulo – 2009 Tabela 2 - Números de gatos machos e fêmeas, relacionados com o tipo de vascularização ventricular - São Paulo – 2009 Tabela 3 - Números de gatos machos e fêmeas, relacionados com o tipo de vascularização ventricular - São Paulo – 2009.....	50

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODO</b> .....	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>24</b>
4.1	Irrigação do nó sinoatrial .....	24
4.2	Vascularização ventricular .....	25
4.3	Relação entre as vascularizações do nó sinoatrial e dos ventrículos .....	26
4.4	Frequência entre machos e fêmeas .....	27
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>33</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>35</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>39</b>

# ***INTRODUÇÃO***

---

## 1 INTRODUÇÃO

Inúmeras pesquisas morfológicas tem contribuído de várias maneiras para o atual progresso da cardiologia, em especial, no que se refere a nutrição do coração.

Na realidade, o significativo desenvolvimento da cardiologia ocorreu, em grande parte, graças aos conhecimentos obtidos com estudos de natureza comparativa que, por sua vez, contaram com a utilização de animais domésticos para realização de importantes trabalhos.

Esta circunstância confere um interesse acentuado a todos os esforços tendentes a obter um aprofundado conhecimento anatômico da morfologia cardíaca, sob o ponto de vista comparativo, que possa proporcionar ao pesquisador condições para eleger a espécie mais adequada para a investigação das inúmeras dúvidas, ainda existentes.

Por sua vez, o conhecimento, cada vez, mais precioso da vascularização cardíaca justifica-se não só em decorrência da importância assumida pelas intervenções destinadas a proporcionar uma melhor vascularização do miocárdio, mas sobretudo, por oferecer os subsídios indispensáveis à interpretação das afecções relacionadas ao comportamento da rede circulatória do coração.

Como considerado por Banchi (1904), inicialmente na nutrição do coração dos mamíferos identifica-se um sistema coronariano direito e um sistema coronariano esquerdo, constituídos por um tronco atrioventricular direito e outro esquerdo que tendem a se encontrar pelas extremidades, definindo um círculo arterial horizontal e também por dois troncos arteriais interventriculares, que configuram um círculo arterial vertical, perpendicular ao primeiro, cujos vasos convergem para um encontro na região apical do coração. De outra parte, está demonstrado que existem três tipos fundamentais de irrigação cardíaca nos mamíferos, isto é: equilibrado; o predominantemente direito e o predominantemente esquerdo; segundo o desempenho de cada uma das artérias coronárias na irrigação dos ventrículos.

Sabendo-se entretanto, que a nutrição do território ocupado pelo nó sinoatrial, localizado junto a desembocadura da veia cava cranial no átrio direito, pode ficar na dependência de colateral oriundo apenas de uma artéria coronária ou de ambas, é de grande importância estabelecer qual a relação existente entre a procedência destes vasos e o tipo de vascularização do miocárdio ventricular, para verificar se os vasos que nutrem o marcapasso do coração (nó sinoatrial) partem da artéria coronária que detêm ou não, o predomínio da vascularização ventricular.

Com isto, considerando a importância funcional do nó sinoatrial, acreditamos que os resultados agora observados serão fundamentais no estabelecimento do valor relativo de cada artéria coronária na nutrição do coração de gatos, e assim encontrar novos critérios que permitam melhor definir os tipos de vascularização cardíaca, a interpretação de trabalhos experimentais e os conhecimentos indispensáveis para o desenvolvimento da Anatomia Comparativa.

Devemos destacar, que este trabalho representa uma continuidade da linha de pesquisa desenvolvida no Departamento de Cirurgia no Setor de Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, que teve seu início em 1935, com as pesquisas de Erhart, que analisou o comportamento das artérias cardíacas dos ofídios.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a interdependência da irrigação do nó sinoatrial em relação a vascularização dos ventrículos, para saber se o predomínio de uma das artérias coronárias na irrigação dos ventrículos corresponde ao predomínio de colaterais desta mesma coronária na irrigação do nó sinoatrial.

# ***REVISÃO DE LITERATURA***

---



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A importância da participação de cada uma das artérias coronárias como vias de oferta e distribuição de sangue destinado à nutrição do coração pode variar segundo as espécies, raças e mesmo com os indivíduos, sendo possível caracterizar diferentes tipos de irrigação cardíaca, segundo a parte que cabe a cada um destes vasos no desempenho desta função (BORELLI, 1998).

Banchi (1904) analisando corações humanos e utilizando como critério a origem da artéria que se incumba principalmente da nutrição da face “póstero-direita” do coração, descreve três tipos fundamentais de irrigação, isto é, o equilibrado, o direito e o esquerdo. No primeiro caso a artéria coronária direita fornece o ramo interventricular “póstero-direito” terminal, e assim divide com a coronária esquerda a irrigação da face “póstero-direita” do coração. No tipo direito a artéria coronária direita, muito desenvolvida, depois de ceder a artéria intraventricular “póstero-direita” alcança o sulco interventricular percorrendo até a margem “póstero-esquerda” do coração. Finalmente, no tipo esquerdo, a artéria coronária direita apresenta-se pouco desenvolvida e termina após ultrapassar a margem “antero-direita” do coração, cabendo à artéria coronária esquerda a irrigação de quase toda a face “póstero-direita” do órgão.

Na literatura especializada encontramos inúmeros pesquisadores como James (1960); Oliveira (1971); Blunk e DiDio (1971); Hromada, Voboril e Strnad. (1971); Kronzon, Deutsch e Glassman (1974); entre outros, que utilizando diferentes técnicas, tem procurado caracterizar segundo, ou não, os critérios apresentados por Banchi (1904), os tipos de vascularização arterial do coração humano, pela importância destes conhecimentos.

O mesmo poderíamos dizer vem acontecendo em relação a outras espécies e nesse sentido gostaríamos de destacar que no Setor de Anatomia da FMVZ, nos últimos anos, vários trabalhos tem contemplado estudos sobre a origem e distribuição do ramo interventricular subsinuoso, nos mamíferos domésticos

(BORELLI; FERREIRA; FERNANDES FILHO, 1969; BORELLI; SANTIS PRADA, 1970; BORELLI; FERNANDES FILHO, 1970; BORELLI; FERNANDES FILHO; FERREIRA, 1971; BORELLI; ANDRETTO; BOCALETTI, 1972; ANDRETO; BORELLI; FERNANDES FILHO, 1973; BORELLI; FERNANDES FILHO; ANDRETTO, 1974; BORELLI; FERNANDES FILHO; ANDRETTO, 1976) e também examinado o comportamento dos Ramos circunflexo direito e esquerdo, bem como dos ramos interventricular paraconal e subsinuoso, buscando assim melhor caracterizar os tipos de irrigação cardíaca que ocorre em algumas espécies como no macaco prego (BORELLI et al., 1975), na cobaia (FERNANDES; FERNANDES FILHO; BORELLI, 1978), em coelho (BORELLI; FERNANDES FILHO; GOMES ALBUQUERQUE, 1978), no caprino (BORELLI; FERNANDES FILHO; BORELLI, 1978) e na baleia Minke (PEREIRA; BORELLI, 1988).

Na literatura que obtivemos a oportunidade de examinar encontramos também informações genéricas de que o tipo de irrigação cardíaca equilibrada encontra-se nos eqüídeos e suídeos, e na metade dos espécimes de gatos (MARQUES, 1962), enquanto o tipo esquerdo, com grande preponderância da artéria coronária esquerda, aparece nos bovídeos, caprídeos e ovídeos como na maioria dos ruminantes (CANDAELE; GHYS, 1958), e ainda no cão e em cerca de 50% dos gatos (MARQUES, 1962), embora com menor participação da artéria coronária esquerda.

Já, na escala zoológica o tipo equilibrado é registrado como de ocorrência nos primatas e cetáceos, se bem que nestes animais são descritos também casos do tipo direito ou esquerdo (TRUEX et al., 1961), enquanto o tipo esquerdo surge como próprio dos cervicórneos, dos antilopíneos e dos bovídeos (VAN DER STRAETEN, 1959) e o tipo direito, mais raro, é descrito como acontecendo no leão, girafa (MARQUES, 1962) e também nos ofídios (ERHART, 1935).

Já, com relação a dados relativos a topografia do nó sinoatrial no gato, de conhecimento essencial para investigação proposta, encontramos nos trabalhos de Keith e Flack (1907), Chiodi (1932) e Bortolami e Palmieri(1964) que permitem localizá-lo na desembocadura da veia cava cranial, mais precisamente na

extremidade do sulco cavo atrial, com expansões para o sulco terminal, parte inicial da musculatura atrial e parede da veia cava cranial.

Relativamente ao gato, motivo desta pesquisa, no que tange a vascularização da área ocupada pelo nó sinoatrial, identificamos em Habermehl (1959), na descrição genérica que faz ao descrever o comportamento das artérias coronárias, em 32 corações de gatos que os ramos proximal atrial esquerdo, proximal atrial direito e intermédio atrial direito poderiam ser responsabilizados pela irrigação do nó sinoatrial, embora o autor não os associe diretamente a nutrição do nó.

Já, Borelli (1967) estudando especificamente a irrigação arterial da área ocupada pelo nó sinoatrial, em 50 corações de gatos, 28 machos e 22 fêmeas, sem raça definida, com diferentes e não conhecidas idades, concluiu que:

- a) a irrigação arterial do nó sinoatrial depende, exclusivamente do ramo circunflexo da artéria coronária direita (32%) ou do ramo circunflexo direito (30%), por meio das seguintes colaterais: ramo proximal atrial direito (34%), ramo intermédio atrial direito (14%) e ramos proximal atrial direito e intermédio atrial direito, ao mesmo tempo (14%).
- b) Com menor freqüência, a irrigação do nó é fornecida pela artéria coronária esquerda (26%), por intermédio do ramo proximal atrial esquerdo.
- c) Nos mais casos, a área onde se localiza o nó sinoatrial recebe simultaneamente, os ramos proximal atrial esquerdo e intermédio atrial direito (12%).
- d) Anastomose entre colaterais do ramos proximal atrial direito e proximal atrial esquerdo, sobre a face auricular das paredes atriais, junto a origem da aorta, foi observado em algumas peças (32%).
- e) A prevalência de colaterais do ramo circunflexo da artéria coronária direita e do ramo circunflexo direito, de contribuições da artéria coronária esquerda ou a participação concomitante de vasos deles originados na irrigação arterial da área tomada pelo nó sinoatrial, são atribuídas ao acaso.

Quanto à participação das artérias coronárias na nutrição do coração, Borelli (1998) analisando 60 corações de gatos, 30 machos e 30 fêmeas, jovens e adultos, com diferentes e não conhecidas idades constatou que:

- a) A vascularização do tipo esquerdo foi observada com maior frequência, isto é, 38 vezes (63,3%) sendo que nestes casos a artéria coronária esquerda fornecia o ramo interventricular paraconal visto a percorrer o sulco interventricular esquerdo total ou parcialmente e as vezes parte do direito, e o ramo circunflexo esquerdo que se continuava como ramo interventricular subsinuoso visto a ocupar total ou parcialmente o sulco interventricular direito e às vezes parte do esquerdo, enquanto a artéria coronária direita era representada somente pelo seu ramo circunflexo que poucas vezes alcançava, apenas parcialmente, o sulco interventricular direito, caracterizando assim predomínio da artéria coronária esquerda, na nutrição do coração.
- b) A vascularização do tipo direito foi registrada 11 vezes (18, 3%), sendo que nestes casos a artéria coronária esquerda cedia os ramos interventricular paraconal e o circunflexo esquerdo, todavia o primeiro percorria, às vezes, apenas os terços superior e médio do sulco interventricular esquerdo e o segundo alcançava somente parcialmente o sulco coronário esquerdo, que nestes casos era ocupado em parte por vaso que representava continuação direta do ramo circunflexo direito, depois deste vaso ceder o ramo interventricular subsinuoso que era observado em toda a extensão do sulco interventricular direito e às vezes em parte do esquerdo, após contornar o ápice do coração, caracterizando assim predomínio da artéria coronária direita, na nutrição do coração.
- c) A vascularização do tipo equilibrado foi identificada 11 vezes (18, 3%), sendo que nestes animais (7 machos e 4 fêmeas) a artéria coronária esquerda fornecia os ramos interventricular paraconal e o circunflexo esquerdo vistos a ocuparem por ordem os sulcos interventricular esquerdo e o coronário esquerdo, enquanto que a artéria coronária direita cedia os ramos circunflexo direito e o interventricular subsinuoso que percorriam, respectivamente, os

sulcos coronário direito e interventricular direito, caracterizando assim participação equilibrada de ambas as coronárias, na nutrição do coração.

## ***MATERIAL E MÉTODO***

---

### 3 MATERIAL E MÉTODO

Para realização deste trabalho, utilizamos 30 corações de gatos (*Felis catus*, Linnaeus 1758) sem raça definida, obtidos após eutanásia que apresentam outras afecções, excluindo os animais portadores de afecções cardíacas, sendo 11 machos e 19 fêmeas, adultos com diferentes e não conhecidas idades, procedentes do Hospital Veterinário da Universidade Paulista – Campus Cantareira em São Paulo.

Após isolamento do órgão e retirada do saco pericárdico, cada coração foi lavado em água corrente e submetido à massagem manual para melhor esvaziamento das câmaras cardíacas e vasos sanguíneos.

As artérias coronárias foram injetadas, de uma só vez, pela aorta torácica, canalizada próxima a sua origem, com solução de Neoprene látex 450<sup>1</sup>, corado em vermelho, com pigmento específico<sup>1</sup>.

Para as injeções utilizamos seringas plásticas de 20 ml e cânulas metálicas de diferentes diâmetros, fixadas na origem da aorta torácica empregando-se em média 3,0ml do Neoprene látex 450<sup>1</sup>.

A seguir os corações foram fixados em solução aquosa de formol a 10%, por um período mínimo de 72 horas, e depois as artérias coronárias e suas colaterais foram dissecadas com auxílio de lupa Wild.

De todos os corações preparados realizamos desenhos esquemáticos (Apêndice G a L, Figuras 7 a 11) para posterior análise e algumas fotografias também foram utilizadas para documentação final do trabalho (Apêndices A a F, Figuras 1 a 6).

Estudos estatísticos foram efetuados (teste do  $X^2$  com  $\alpha = 5$ ), sendo que para descrição dos resultados utilizamos a nomenclatura proposta por Habermuhl (1959).

---

<sup>1</sup> Du Pont do Brasil S/A – Indústrias Químicas

## ***RESULTADOS***

---



## 4 RESULTADOS

### 4.1 Irrigação do nó sinoatrial

Na maioria dos corações estudados, (24 vezes – 80%  $\pm$  9,0) a irrigação da região ocupada pelo nó sinoatrial ficou na dependência de colaterais do ramo circunflexo direito (15 vezes – 62,5%  $\pm$  3,0, Obs. 2M, 3M, 6F, 9F, 10F, 11F, 14F, 18F, 19M, 21M, 23F, 25M, 26F, 29M e 30M) ou da artéria coronária direita (9 vezes – 37,5%  $\pm$  3,0, Obs. 1M, 4F, 5F, 7F, 8M, 13F, 15F, 22M e 27F).

Nestes casos (23 vezes – 76, 67%  $\pm$ 9,42, Obs. 1M, 2M, 3M, 4F, 6F, 7F, 8M, 9F, 10F, 11F, 13F, 14F, 15F, 18F, 19M, 21M, 22M, 23F, 25M, 26F, 27F, 29M e 30M) a região tomada pelo nó sinoatrial, era irrigada exclusivamente pelo ramo proximal atrial direito, que logo após a emergência circunda parcialmente a aorta, junto à origem, passando a caminhar pela face auricular do átrio direito com trajeto ascendente, em posição subendocárdica, rumo à desembocadura da veia cava cranial, para diretamente ou mediante colateral, transitar junto à desembocadura desta veia, aplicado a face auricular ora do átrio, ora da própria veia, para avançar e percorrer o ângulo diedro cavo atrial e o sulco terminal na face atrial do coração caminhando por ele em toda sua extensão (Apêndice A, Figura 1).

Em apenas um caso (1 vez – 3,34%  $\pm$ 9,42, Obs. 5F) a região ocupado pelo nó sinoatrial era nutrida diretamente pelo ramo intermédio atrial direito, que parte da artéria coronária direita, na face atrial do coração, ganhava a parede do átrio direito e com trajeto ascendente ruma em direção à desembocadura da veia cava cranial, para atingir e caminhar pelo sulco terminal, em toda sua extensão (Apêndice B, Figura 2).

Com menor frequência a região ocupada pelo nó sinoatrial, ficava na dependência exclusiva do ramo proximal atrial esquerdo, diretamente ou de colateral deste vaso (6 vezes – 20%  $\pm$ 9,42, Obs. 12M, 16F, 17F, 20F, 24F e 28F). Nestas

peças, o ramo proximal atrial esquerdo, nascia da artéria coronária esquerda, logo após sua origem, acompanhava a curvatura da superfície côncava dos átrios, ora em plena espessura dos feixes musculares atriais, ora logo abaixo do epicárdio, ou apenas contornava parte da aorta, junto à origem, para diretamente ou por uma colateral transitar junto à desembocadura da veia cava cranial, aplicado a face auricular, ora do átrio ora da própria veia para ganhar o ângulo diedro cavo atrial e atingir o sulco terminal, percorrendo-o em toda sua extensão (Apêndice C, Figura 3).

#### 4.2 Vascularização ventricular

Com maior frequência (19 vezes – 63,34%  $\pm$ 7,35, Obs. 2M, 3M, 6F, 9F, 10F, 11F, 12M, 14F, 16F, 18F, 19M, 20F, 21F, 23F, 25M, 26F, 28F, 29M e 30M) a vascularização nos corações examinados, era do tipo esquerdo, isto é, com predomínio da artéria coronária esquerda. Nestes casos a artéria coronária esquerda fornecia o ramo interventricular paraconal, observado a percorrer todo o sulco interventricular esquerdo, e o ramo circunflexo esquerdo que se continuava como ramo interventricular subsinuoso visto a ocupar total ou parcialmente o sulco interventricular direito, enquanto a artéria coronária direita era representada apenas pelo seu ramo circunflexo direito, que poucas vezes alcançava, apenas parcialmente, o sulco interventricular direito, caracterizando assim predomínio da *artéria coronária esquerda* na nutrição do coração (Apêndice D, Figura 4).

Com menor frequência (10 vezes - 33,34%  $\pm$ 7,35, Obs. 1M, 4F, 7F, 8M, 13F, 15F, 17F, 22M, 24F e 27F) a vascularização do tipo equilibrado foi observada, sendo que nestas preparações a artéria coronária esquerda fornecia os ramos interventricular paraconal e o circunflexo esquerdo visto a ocuparem por ordem, os sulcos interventricular esquerdo e o coronário esquerdo, enquanto que a artéria coronária direita fornecia os ramos circunflexo direito e o interventricular subsinuoso que percorriam, respectivamente os sulcos coronário direito e interventricular direito,

caracterizando assim a participação equilibrada de ambas as artérias coronárias do coração (Apêndice E, Figura 5).

Em apenas um caso (1 vez – 3,34%  $\pm$ 7,35, Obs. 5F) a artéria coronária direita fornecia os ramos circunflexo direito e o interventricular subsinuoso que ocupavam seus respectivos sulcos, todavia como continuação, o ramo circunflexo direito ganhava parte do sulco coronário esquerdo percorrendo-o por cerca de um terço, o território comumente reservado ao ramo circunflexo esquerdo, caracterizando predomínio da artéria coronária direita na nutrição do coração ocupando neste caso, o ramo circunflexo esquerdo, apenas parcialmente o sulco a ele comumente reservado (Apêndice F, Figura 6).

#### 4.3 Relação entre as vascularizações do nó sinoatrial e dos ventrículos

Quando predomina na vascularização dos ventrículos a artéria coronária esquerda (19 vezes – 63,34%  $\pm$  7,35, Obs. 2M, 3M, 6F, 9F, 10F, 11F, 12M, 14F, 16F, 18F, 19M, 20F, 21M, 23F, 25M, 26F, 28F, 29M e 30M), a região irrigada pelo nó sinoatrial, ficava na dependência do ramo proximal atrial direito ou de colateral deste vaso (15 vezes – 78,9%  $\pm$ 5,5, Obs. 2M, 3M, 6F, 9F, 10F, 11F, 14F, 18F, 19M, 21M, 23F, 25M, 26F, 29M e 30M) (Apêndice G, Figura 7) ou do ramo proximal atrial esquerdo ou de colateral deste vaso (4 vezes – 21,1%  $\pm$ 5,5, Obs. 12M, 16F, 20F e 28F) (Apêndice H, Figura 8).

Quando na nutrição dos ventrículos existia participação equilibrada (10 vezes – 33,34%  $\pm$  7,35 Obs. 1M, 4F, 7F, 8M, 13F, 15F, 17F, 22M, 24F e 27F) da artéria coronária esquerda e artéria coronária direita a região tomada pelo nó sinoatrial ficava na dependência, mais frequentemente do ramo proximal atrial direito (8 vezes – 80%  $\pm$ 3,0, Obs. 1M, 4F, 7F, 8M, 13F, 15F, 22M e 27F) (Apêndice I, Figura 9) ou do ramo proximal atrial esquerdo (2 vezes – 20%  $\pm$ 3,0, Obs. 17F e 24F), ou de colaterais destes ramos (Apêndice J, Figura 10).

Finalmente no caso que existe predomínio da artéria coronária direita, na vascularização dos ventrículos (1 vez – 3,34% ± 7,35, Obs. 5F), a nutrição da área ocupada pelo nó sinoatrial ficou na dependência exclusiva do ramo intermédio atrial direito (Apêndice K, Figura 11).

#### 4.4 Frequência entre machos e fêmeas

Os dados tratados pelo Teste do  $X^2$ , com nível de significância de 5,0% indicaram não haver diferenças significantes entre machos e fêmeas quando comparamos o tipo de irrigação ventricular, a origem dos ramos para o nó sinoatrial e quando relacionamos o tipo de irrigação ventricular com a origem dos ramos para o nó sinoatrial. Exceção se fez quando da irrigação ventricular do tipo equilibrada e quando a irrigação do nó sino-atrial é dependente do ramo proximal atrial esquerdo, onde machos e fêmeas diferem entre si em relação a frequência com que este tipo de irrigação ocorre (Apêndice L, Tabelas 1, 2 e 3).

***DISCUSSÃO***

---

## 5 DISCUSSÃO

Inicialmente devemos destacar que apesar da importância do nó sinoatrial a preponderância dos vasos a ele destinados não foi considerada, em nenhuma espécie, para a avaliação do desempenho de cada uma das artérias coronárias, na nutrição do coração.

De fato, especificamente no gato, a área ocupada pelo nó sinoatrial (KEITH; FLACK, 1907; CHIODI, 1932; BARTOLAMI; PALMIERI, 1964) fica mais comumente na dependência de colaterais do ramo circunflexo direito ou da artéria coronária direita, mas muitas vezes esta tarefa é cumprida pelo ramo proximal atrial esquerdo, oriundo da artéria coronária esquerda, responsável fundamentalmente pela nutrição do átrio e ventrículos esquerdos.

Nos corações examinados, encontramos na área ocupada pelo nó sinoatrial os mesmos vasos oriundos das artérias coronárias, identificada por outros autores (HABERMEHL, 1959; BORELLI, 1967), com freqüência semelhantes, sem levar em conta as diferentes modalidades de vascularização (BORELLI, 1967). Vale dizer, o predomínio de colaterais do ramo circunflexo direito ou da artéria coronária direita, seguido por ramo da artéria coronária esquerda e com menor freqüência a participação conjunta de vasos, oriundos de ambas as coronárias, modalidade esta de vascularização agora não identificada.

Se considerarmos genericamente estes resultados, com o do desempenho de cada artéria coronária na vascularização do coração, onde identificamos que, no gato, ocorre os três tipos descritos de circulação, isto é o predominantemente direito, esquerdo e equilibrado, embora nesta espécie aconteça mais frequentemente o predomínio da coronária esquerda, a região ocupada pelo nó sinoatrial é nutrida mais comumente por colaterais do ramo circunflexo direito ou da artéria coronária direita. Já, quando existe a participação equilibrada das artérias coronárias na nutrição dos ventrículos, identificamos também a preponderância da artéria coronária direita na nutrição do nó sinoatrial, muito embora nestes casos a região do

nó possa ficar também e com menor freqüência, na dependência exclusiva de vasos oriundos apenas da artéria coronária esquerda, como ocorre da supremacia desta artéria na nutrição do coração.

Isto mostra que apesar do nó sinoatrial estar localizado junto à desembocadura da veia cava cranial com o átrio direito, a área por ele ocupada pode ser nutrida por vasos procedentes da artéria coronária direita ou da artéria coronária esquerda ou por vasos oriundos por ambas as coronárias, independentemente da participação de cada coronária na nutrição do coração.

Considerando os trabalhos que procuravam estudar a importância de cada coronária na nutrição do coração depois do trabalho de Banchi (1904) e de Van Der Straeten (1959) inúmeros pesquisadores tem investigado o comportamento destes vasos não só no coração humano (JAMES, 1960; HROMADA; VOBORIL; STRNAD, 1971; KRONZON; DEUTSCH; GLASSMAN, 1974; BLUNK; DIDIO, 1978) como em inúmeras espécies, considerando apenas a origem e distribuição do ramo interventricular subsinuoso (BORELLI; FERREIRA; FERNANDES FILHO, 1969; BORELLI; SANTIS PRADA, 1970; BORELLI; FERNANDES FILHO, 1970; BORELLI; FERNANDES FILHO; FERREIRA, 1971; BORELLI; ANDRETTO; BOCALETTI, 1972; ANDRETO; BORELLI; FERNANDES FILHO, 1973; BORELLI; FERNANDES FILHO; ANDRETTO, 1974; BORELLI; FERNANDES FILHO; ANDRETTO, 1976) bem como a participação conjunta dos ramos circunflexo direito, esquerdo, interventricular paraconal e subsinuoso (BORELLI et al., 1975; FERNADE; FERNANDES FILHO; BORELLI, 1978; BORELLI; FERNANDES FILHO; GOMES ALBUQUERQUE, 1978; BORELLI; FERNANDES FILHO; BORELLI, 1978; PEREIRA; BORELLI, 1988) especificamente na nutrição dos ventrículos, sem contudo analisar a vascularização dos átrios.

Informações outras de natureza genérica nos dão conta que algumas espécies possuem o tipo de irrigação denominada equilibrada: eqüino e suídeos e metade dos espécimes de gato (MARQUES, 1962), o tipo predominantemente esquerdo: bovídeo, ovídeo, caprídeo e a maioria dos ruminantes (CANDAELE; GHYS, 1958) e ainda o cão (MARQUES, 1962), enquanto na escala zoológica o tipo equilibrado aparece nos primatas e cetáceos, se bem que nestes animais também

são descritos os tipos direito e esquerdo (TRUEX et al., 1961), enquanto o tipo esquerdo surge nos cervicórneos, antilopíneos e bovídeos (VAN DER STRAETEN, 1959) e o tipo direito mais raro e descrito para o leão e girafa (MARQUES, 1962) e também nos ofídios (ERHART, 1935).

Entretanto, apesar das várias informações encontradas na literatura, como acabamos de demonstrar, nenhum autor analisou em conjunto a vascularização do nó sinoatrial com a nutrição ventricular, para melhor definir a importância de cada coronária na nutrição do coração. Assim entendemos, com base neste trabalho, que para estabelecer os tipos de vascularização cardíaca seria necessário em cada espécie e mesmo raça, considerar não só o comportamento dos ramos ventriculares, mas também a irrigação do nó sinoatrial, bem como, a nutrição das demais estruturas anatômicas responsáveis pela origem e condução do ritmo cardíaco. Isto posto, fica difícil entender, por exemplo, a existência de circulação balanceada, sem conhecer a participação de cada coronária na nutrição dos componentes do sistema de condução do ritmo cardíaco.

A nosso ver, a independência da vascularização do nó sinoatrial e a irrigação ventricular pode ter sua explicação centrada no desenvolvimento ontogenético do coração, sobretudo em função dos movimentos de rotação e inversão das câmaras cardíacas que podem, de alguma forma, ser influenciadas pela presença do septo cardíaco.



**CONCLUSÕES**

---

## 6 CONCLUSÕES

Nossos resultados, estabelecidos em 30 corações de gato, 11 machos e 19 fêmeas, sem raça definida, com diferentes e não conhecidas idades, nos permitem chegar às conclusões que seguem:

1 – A irrigação do nó sinoatrial na maioria das vezes, independente do tipo de vascularização ventricular, fica na dependência do ramo proximal atrial direito, pois a localização topográfica do nó sinoatrial se dá no lado direito do coração.

2 – A irrigação ventricular mostrou-se predominantemente do tipo esquerdo e a irrigação do nó sinoatrial ficou na maioria das vezes na dependência do ramo proximal atrial direito.

3 – Não há diferenças, entre machos e fêmeas, em relação à frequência, quando comparamos o tipo de irrigação do ventrículo com o tipo de nutrição do nó sinoatrial.

4 – Não foi identificada relação entre a vascularização do nó sinoatrial, ou seja sua origem em relação a artéria coronária esquerda e direita e o tipo de vascularização ventricular, com predominância da artéria coronária esquerda ou direita ou na vascularização do tipo equilibrada, isto é, a irrigação do nó não depende do tipo de vascularização dos ventrículos.

## ***REFERÊNCIAS***

---

## REFERÊNCIAS

ANDRETTO, R.; BORELLI, V.; FERNANDES FILHO, A. Sobre a origem do *Ramus descendens subsinuosus* em cães. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 10, p. 5-9, 1973.

BANCHI, A. Morfologia della arteriae coronariae cordis. **Archivio Italiano di Anatomia e Embriologia**, v. 3, p.87-164, 1904.

BLUNK, J. N.; DIDIO, L. J. A. Types of coronary circulation in human hearts. **Ohio State Medical Journal**, v. 67, p. 596-607, 1978.

BORELLI, A.; FERNANDES FILHO, A.; BORELLI, V. Contribuição ao estudo da vascularização arterial do coração de caprinos da raça Buj Brasileira. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE ANATOMIA, 5.; CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 12., 1978, São Paulo. **Proceedings...** 1978.

BORELLI, V. **Contribuição ao estudo da irrigação arterial do nó sinu-atrial no *Felis domestica***. 1967. 27 p. (Dissertação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1967.

BORELLI, V.; FERREIRA, N.; FERNANDES FILHO, A. Sobre a origem do *Ramus descendens subsinuosus* em búfalos. In: CONFERÊNCIA ANUAL DA SOCIEDADE PAULISTA DE MEDICINA VETERINÁRIA, 24., 1969, São Paulo. 1969.

BORELLI, V.; FERNANDES FILHO, A. Sobre a origem do *Ramus descendens subsinuosus* em bovinos. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 8, n. 2, p. 367-374, 1970.

BORELLI, V.; SANTIS PRADA, I.L. Sull' origini del *Ramus descendens subsinuosus* in bufali. **Archivio Veterinario Italiano**, v. 21, n. 6, p. 395-398, 1970.

BORELLI, V.; FERNANDES FILHO, A.; FERREIRA, N. Sobre a origem a origem do *Ramus descendens subsinuosus* em gatos. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 8, n. 3, p. 569-573, 1971.

BORELLI, V.; ANDRETTO, A.; BOCALETTI, D. Sobre a origem do *Ramus descendens subsinuosus*, em búfalos. In: JORNADA CIENTÍFICA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS E BIOLÓGICAS DE BOTUCATU, 2., 1972, São Paulo, 1972.

BORELLI, V.; FERNANDES FILHO, A.; ANDRETTO, R. Sobre a origem do *Ramus descendens subsinuosus* em ovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo, 1974.

BORELLI, V.; ANDRETTO, R.; FERNANDES FILHO, A.; SANTIS PRADA, I. L. Sobre a anatomia das artérias coronárias do macaco prego. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DAS CIÊNCIAS, 27., 1975, Belo Horizonte, 1975.

BORELLI, V.; FERNANDES FILHO, A.; ANDRETTO, R. Sobre a origem do *Ramus descendens subsinuosus*, em caprinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 11.; CONGRESSO LUSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 2., 1976, Rio de Janeiro, 1976.

BORELLI, V.; FERNANDES FILHO, A.; GOMES ALBUQUERQUE, J.F. Sobre o comportamento das artérias coronárias em coelhos. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE ANATOMIA E XII – CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 5., São Paulo, 1978.

BORELLI, V. **Contribuição ao estudo da vascularização arterial do coração de gatos (*Felis domestica* – Linnaeus 1758)**. 1998. 37 p. (Relatório de Pesquisa) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Paulista, São Paulo, 1998.

BORTOLAMI, R.; PALMIERI, G. Osservazioni sul nodo del seno di *Felis domestica*. **Monitore Zoologico Italiano**, v. 72, p. 13-20, 1964.

CANDAELE, G.; GHYS, A. Quelques observations sur le coeur de l'okapi et sur sa circulation coronarienne. **Bulletins de la Société Royale de Zoologie D'Anvers**, v. 7, p. 1958.

CHIODI, V. Il nodo seno-atriale del cuore dei mammiferi. **La Clinica Veterinaria**, v. 55, p. 689-714, 1932.

ERHART, M. B. Artérias coronárias cardíacas dos ofídeos. **Memorial do Instituto Butantan**, v. 9, p. 1-32, 1935.

FERNANDE, W. A.; FERNANDES FILHO, A.; BORELLI, V. Sobre o comportamento das artérias coronárias da cobaia. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE ANATOMIA, 5.; CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 12., 1978, São Paulo, 1978.

HABERMEHL, K. H. Die blutgefassversorgung des katzenherzens. **Zentralblatt fur Veterinarmedizin**, v. 6, p. 655-680, 1959.

HROMADA, J.; VOBORIL, Z.; STRNAD, L. Relationship of different types of branching of the coronary arteries of the human heart to origin of the principal atrial artery, sex and age. **Folia Morphologica**, v. 19, p. 337-344, 1971.

JAMES, T. N. The arteries of the free ventricular walls in man. **Anatomical Record**, v. 136, n. 3, p. 371-384, 1960.

KEITH, A.; FLACK, M. The form and nature of muscular connections between the primary of the vertebrate heart. **Journal of Anatomy**, v. 41, p. 172-189, 1907.

KRONZON, I.; DEUTSCH, P.; GLASSMAN, E. Length of the left main coronary artery. Its relation to the pattern of coronary arterial distribution. **American Journal of Cardiology**, v. 34, p. 787-789, 1974.

MARQUES, P. **Alguns aspectos morfológicos comparativos do coração dos mamíferos domésticos**. 1. ed. Lisboa: Tipografia Nunes, 1962. 320 p.

OLIVEIRA, J. A. M. Distribuição das artérias coronárias nos ventrículos do coração. Padronização da técnica para delimitação topográfica e ponderal do miocárdio dependente de cada uma. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 24, p. 23-29, 1971.

PEREIRA, J. G. L.; BORELLI, A. Contribuição ao estudo da vascularização arterial do coração de baleia Minke (*Balaenoptera acurostrata*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 15., 1988.

TRUEX, R.; NOLAN, F.; TRUEX, JR. M. R.; HARTMAN, F.; SCHNEIDER, H.; PERLMUTTER, H. Circulation of the wale heart. **Anatomical Record**, v.139, n. 2, p. 323, 1961.

VAN DER STRAETEN, P. P. Le reseau arteriel coronarien des cervicornes. **Bulletins de la Société Royale de Zoologie D'Anvers**, v.13, p.1-27, 1959.

## ***APÊNDICES***

---

## APÊNDICE A, FIGURA 1

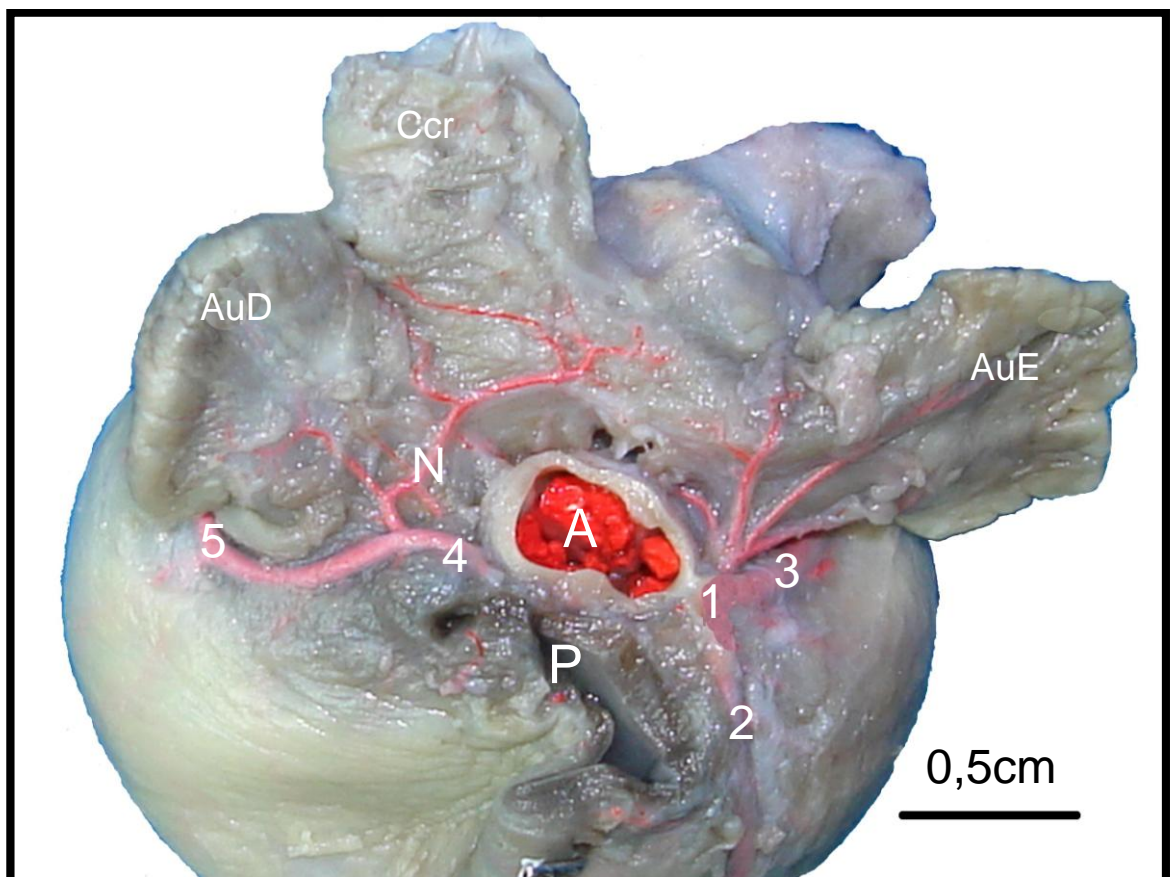


Figura 1 - Fotografia da Face auricular de coração de gato. Barra = 0,5cm **A:** Aorta. **AuD:** aurícula direita. **AuE:** aurícula esquerda. **Ccr:** veia cava cranial. **N:** ramo proximal atrial direito. **P:** tronco pulmonar. **1:** artéria coronária esquerda. **2:** ramo interventricular paraconal. **3:** ramo circunflexo esquerdo. **4:** artéria coronária direita. **5:** ramo circunflexo direito



## APÊNDICE B, FIGURA 2

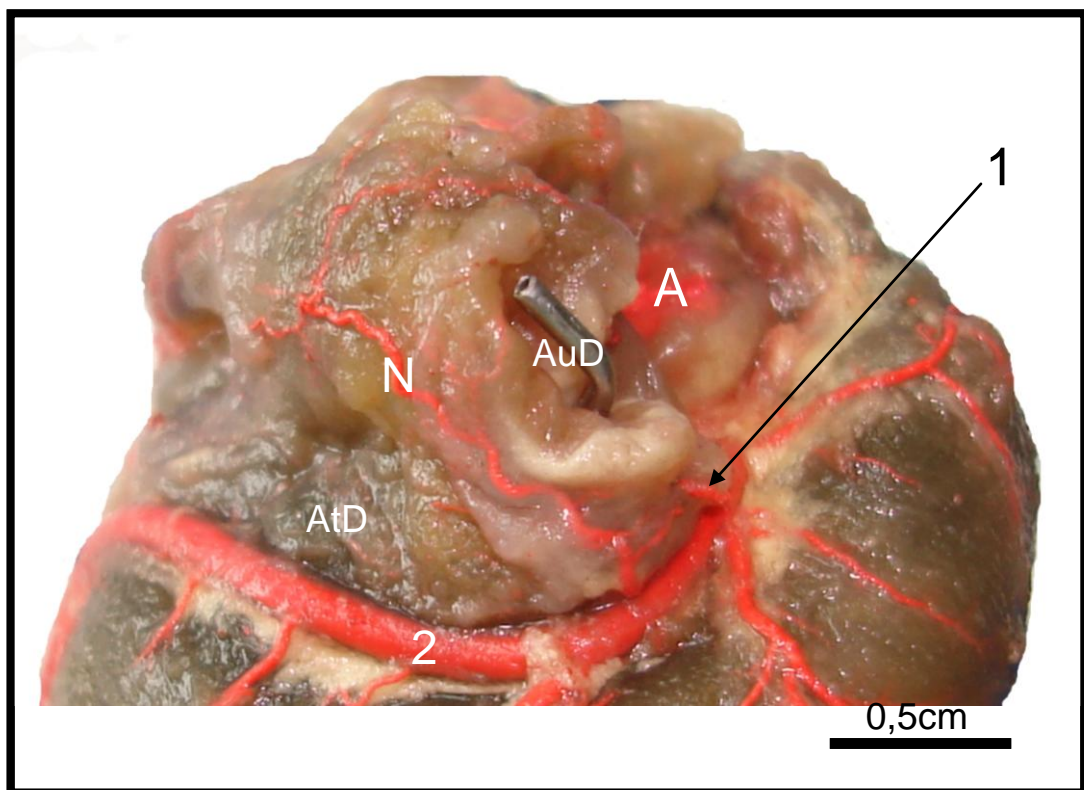


Figura 2 - Fotografia da Face cranial de coração de gato. Barra = 0,5cm. **A:** aorta. **AuD:** aurícula direita. **AtD:** átrio direito. **Ccr:** veia cava cranial. **N:** ramo intermédio atrial direito. **1:** ramo proximal atrial direito. **2:** ramo circunflexo direito.

APÊNDICE C, FIGURA 3

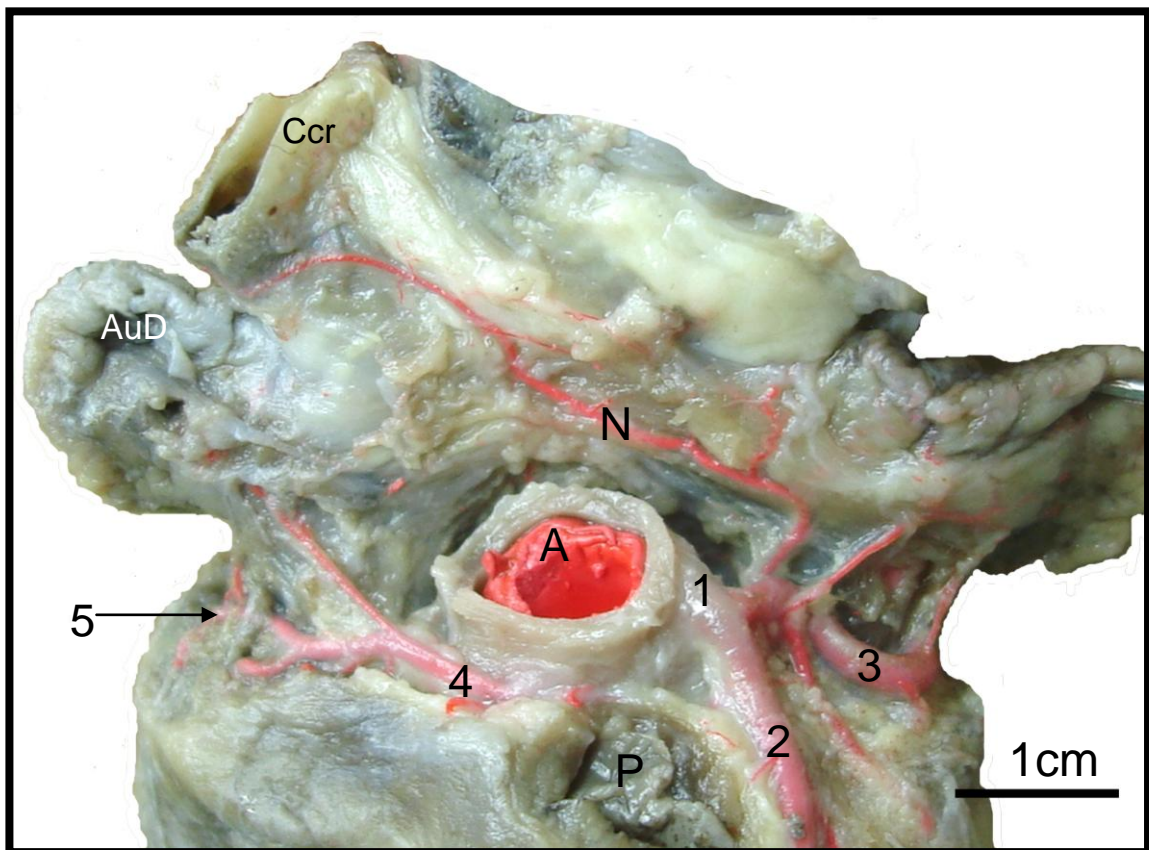


Figura 3 - Fotografia da face auricular de coração de gato. Barra = 1 cm **A**: aorta. **AuD**: aurícula direita. **AuE**: aurícula esquerda. **Ccr**: veia cava cranial. **N**: ramo proximal atrial esquerdo. **P**: Tronco Pulmonar. **1**: Artéria coronária esquerda. **2**: ramo interventricular paraconal. **3**: ramo circunflexo esquerdo. **4**: artéria coronária direita. **5**: ramo circunflexo direito

## APÊNDICE D, FIGURA 4

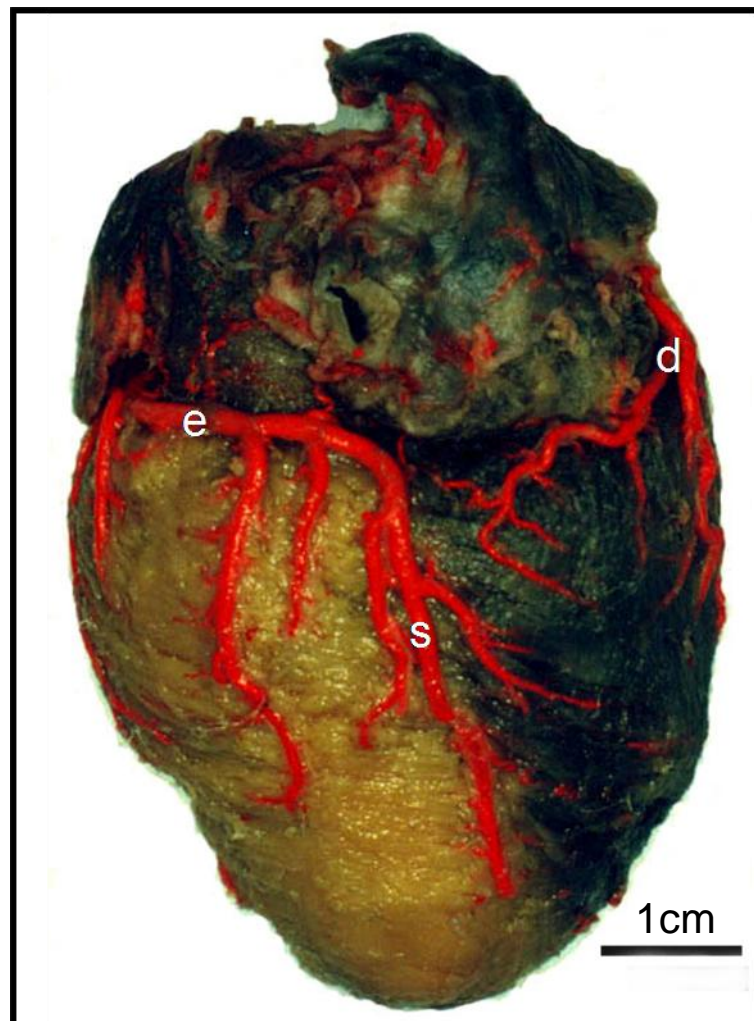


Figura 4 – Fotografia da face atrial de coração de gato. Barra = 1 cm. **d**: ramo circunflexo direito. **e**: ramo circunflexo esquerdo. **s**: ramo interventricular subsinuoso

## APÊNDICE E, FIGURA 5

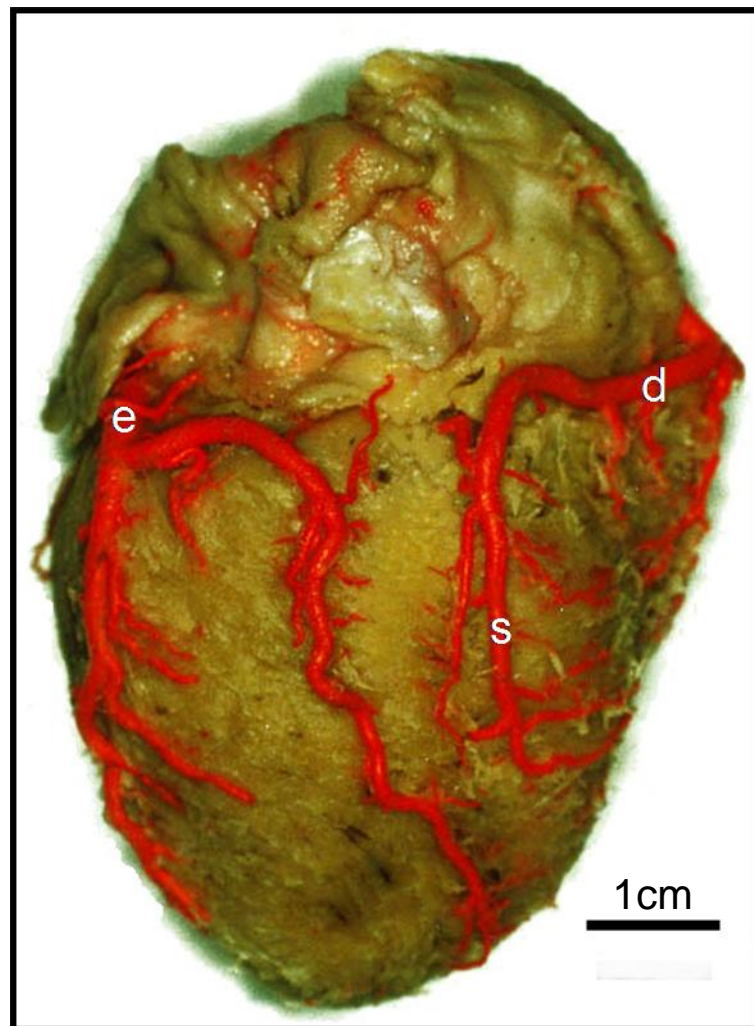


Figura 5 - Fotografia da face atrial de coração de gato. Barra = 1 cm. **d**: ramo circunflexo direito. **e**: ramo circunflexo esquerdo. **s**: ramo interventricular subsinuoso

## APÊNDICE F, FIGURA 6

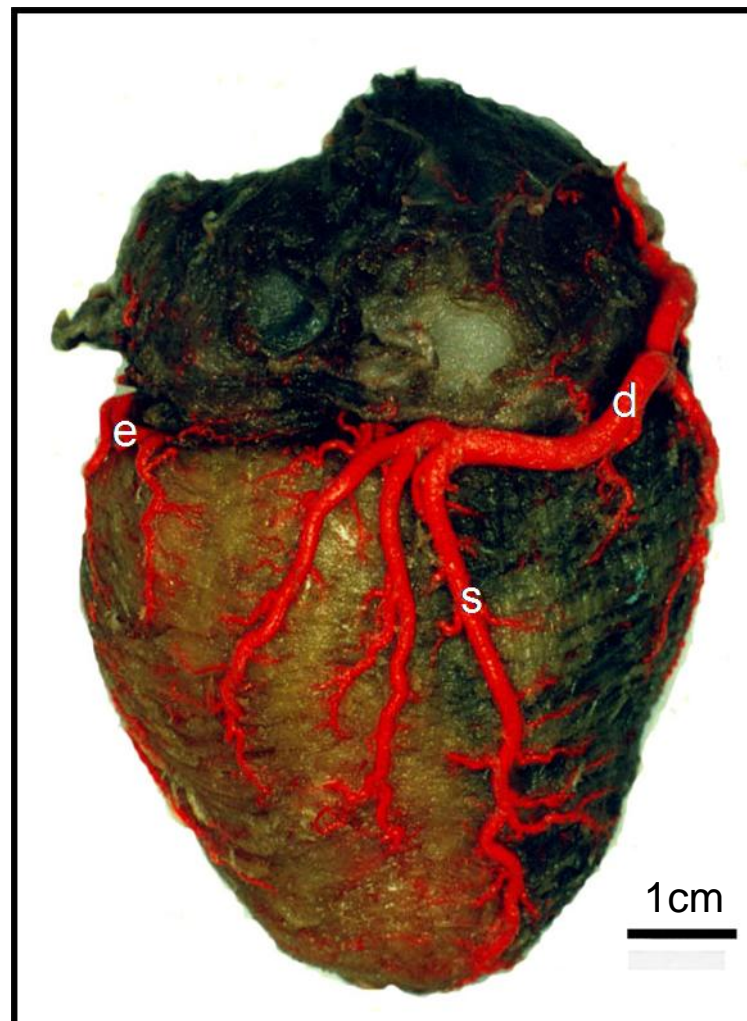


Figura 6 - Fotografia da face atrial de coração de gato. Barra = 1 cm. **d**: ramo circunflexo direito. **e**: ramo circunflexo esquerdo. **s**: ramo interventricular subsinuoso

## APÊNDICE G, FIGURA 7

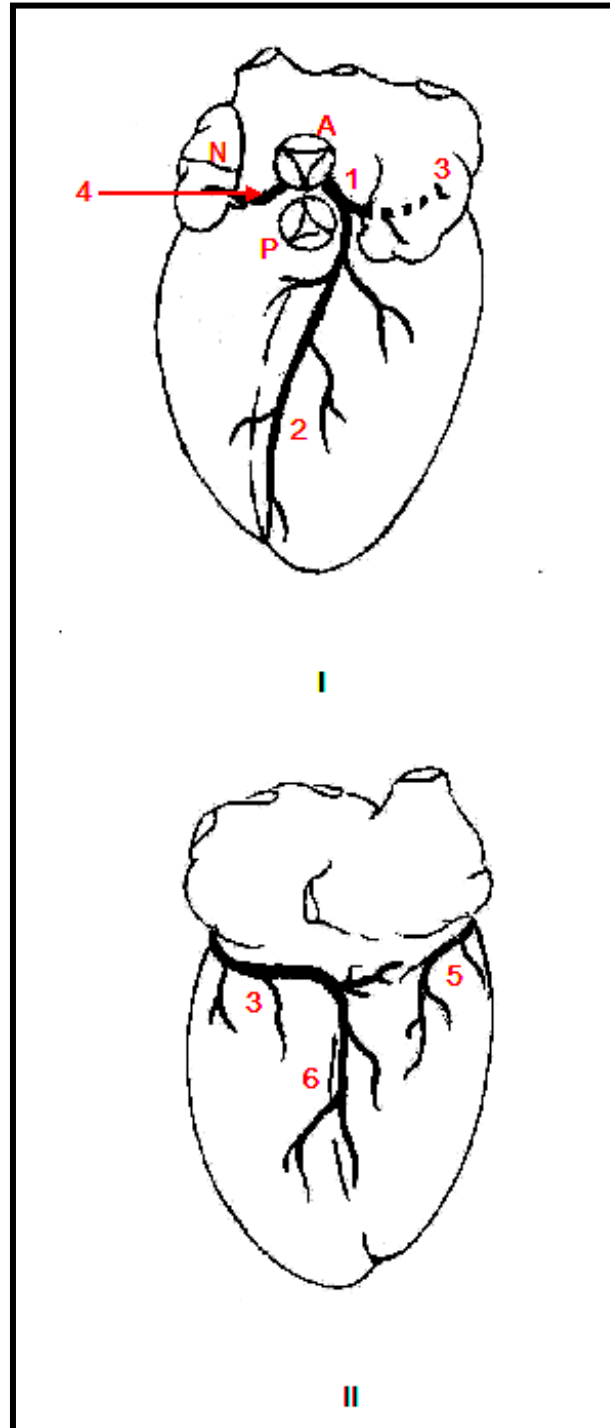


Figura 7 – Esquema da relação da vascularização ventricular do tipo esquerda com a irrigação do nó sinoatrial. **I**: face auricular. **II**: face atrial. **A**: aorta. **N**: ramo proximal atrial direito. **P**: tronco pulmonar. **1**: artéria coronária esquerda. **2**: ramo interventricular paraconal. **3**: ramo circunflexo esquerdo. **4**: artéria coronária direita. **5**: ramo circunflexo direito. **6**: ramo interventricular subsinuoso

APÊNDICE H, FIGURA 8

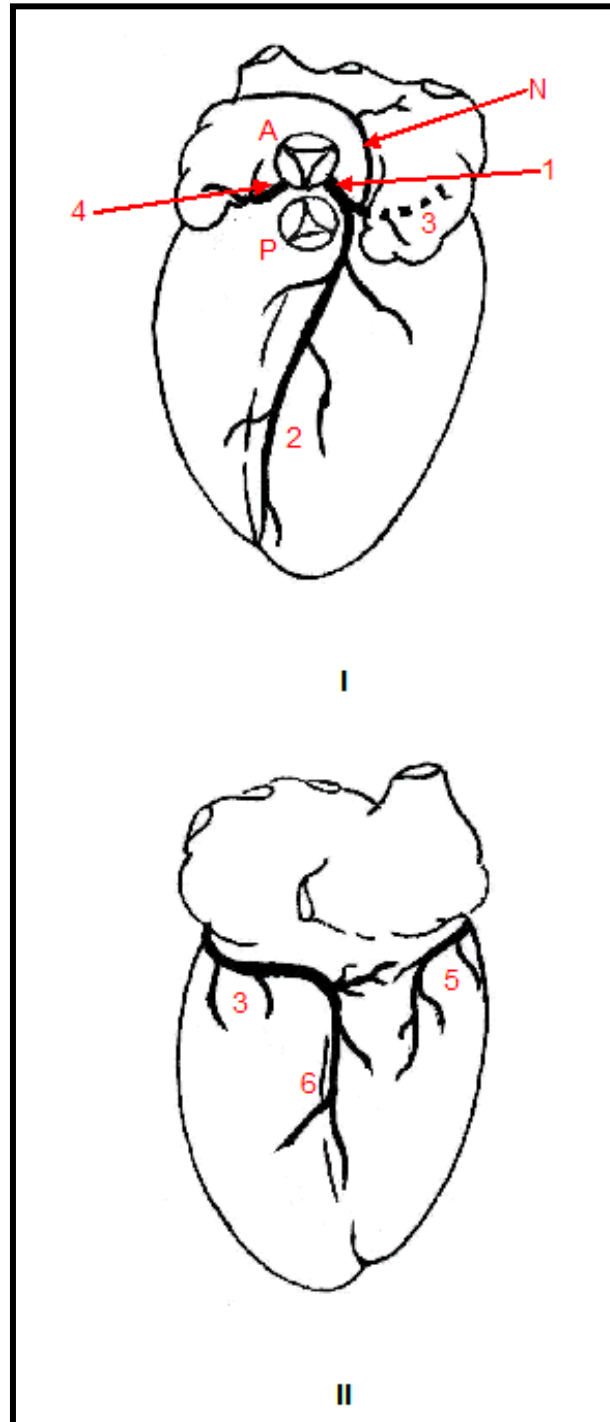


Figura 8 - Esquema da relação da vascularização ventricular do tipo esquerda com a irrigação do nó sinoatrial. I: face auricular. II: face atrial. A: aorta. N: ramo proximal atrial esquerdo. P: tronco pulmonar. 1: artéria coronária esquerda. 2: ramo interventricular paraconal. 3: ramo circunflexo esquerdo. 4: artéria coronária direita. 5: ramo circunflexo direito. 6: ramo interventricular subsinuoso

## APÊNDICE I, FIGURA 9

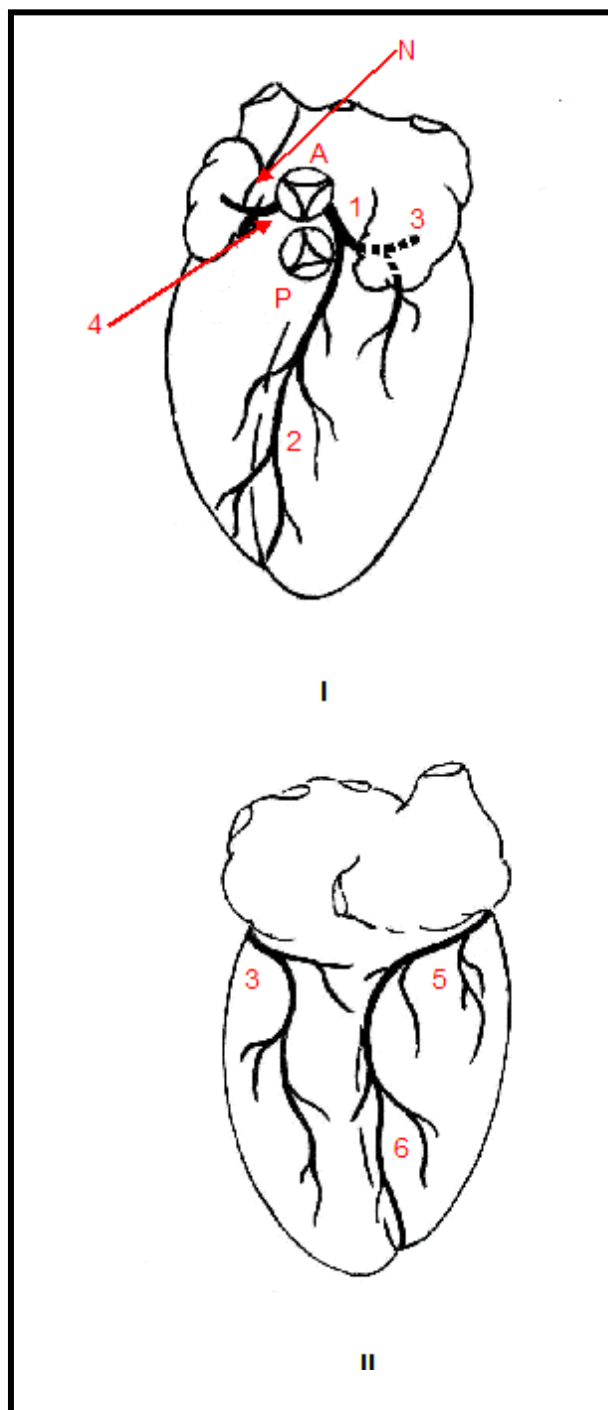


Figura 9 - Esquema da relação da vascularização ventricular do tipo equilibrado com a irrigação do nó sinoatrial. I: face auricular. II: face atrial. A: aorta. N: ramo proximal atrial direito. P: tronco pulmonar. 1: artéria coronária esquerda. 2: ramo interventricular paraconal. 3: ramo circunflexo esquerdo. 4: artéria coronária direita. 5: ramo circunflexo direito. 6: ramo interventricular subsinuoso



## APÊNDICE J, FIGURA 10

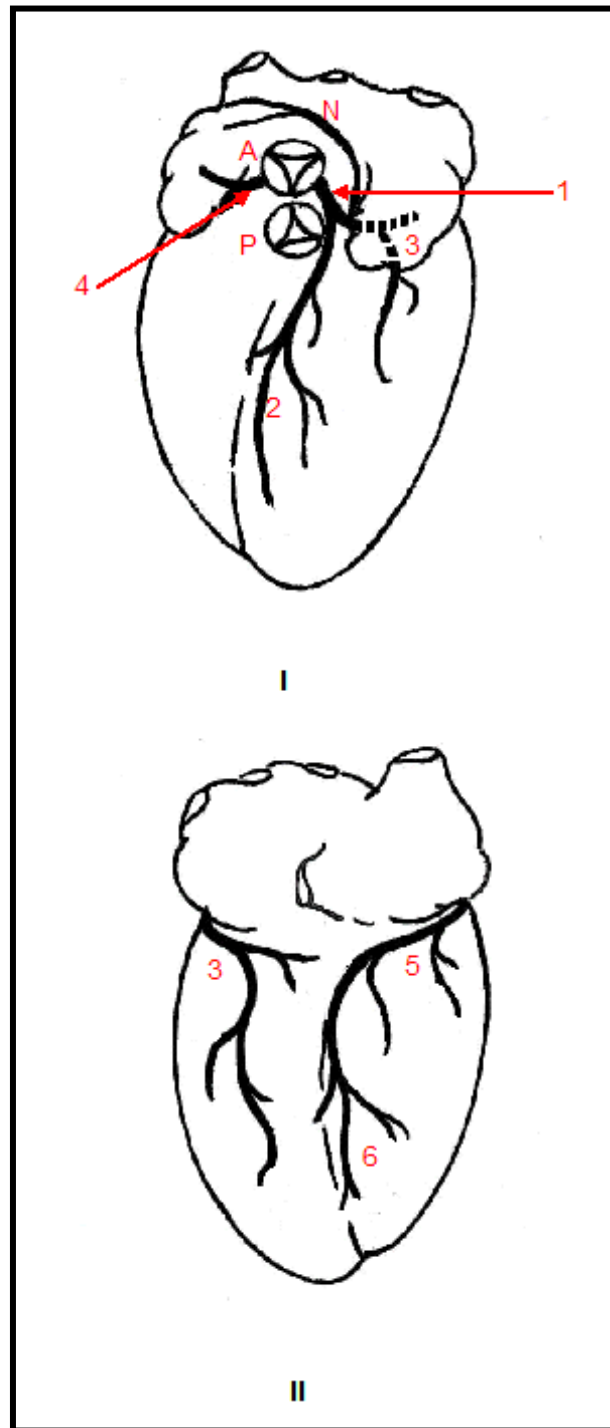


Figura 10 - Esquema da relação da vascularização ventricular do tipo equilibrado com a irrigação do nó sinoatrial. I: face auricular. II: face atrial. A: aorta. N: ramo proximal atrial esquerdo. P: tronco pulmonar. 1: artéria coronária esquerda. 2: ramo interventricular paraconal. 3: ramo circunflexo esquerdo. 4: artéria coronária direita. 5: ramo circunflexo direito. 6: ramo interventricular subsinuoso

## APÊNDICE K, FIGURA 11

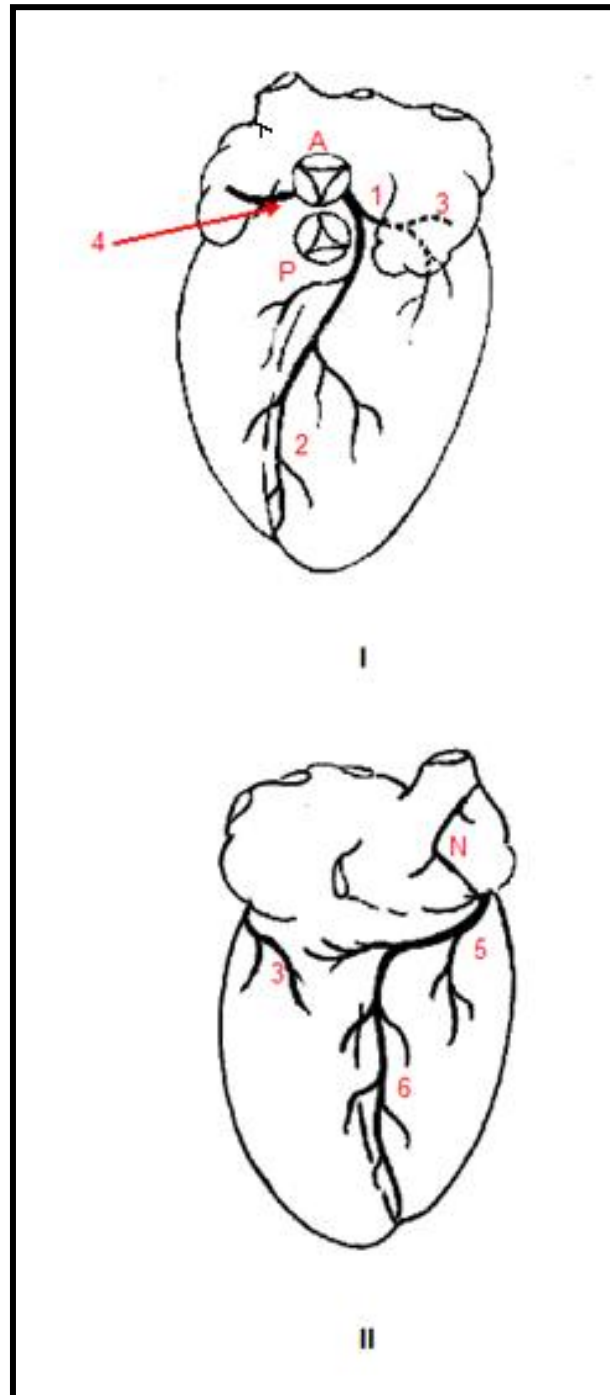


Figura 11 - Esquema da relação da vascularização ventricular do tipo direito com a irrigação do nó sinoatrial. I: face auricular. II: face atrial. **A:** aorta. **N:** ramo intermédio atrial direito. **P:** tronco pulmonar. **1:** artéria coronária esquerda. **2:** ramo interventricular paraconal. **3:** ramo circunflexo esquerdo. **4:** artéria coronária direita. **5:** ramo circunflexo direito. **6:** ramo interventricular subsinuoso

## APÊNDICE L, TABELAS

Tabela 1 – Números de gatos machos e fêmeas, relacionados com o tipo de irrigação do nó sinoatrial - São Paulo - 2009

<b>Irrigação do nó sinoatrial</b>	<b>Machos</b>	<b>Fêmeas</b>	<b>Total</b>
Ramo proximal atrial direito	10	13	23
Ramo proximal atrial esquerdo	1	5	6
Ramo intermédio atrial direito		1	1
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>30</b>

Tabela 2 – Números de gatos machos e fêmeas, relacionados com o tipo de vascularização ventricular - São Paulo - 2009

<b>Vascularização ventricular</b>	<b>Machos</b>	<b>Fêmeas</b>	<b>Total</b>
Tipo esquerda	8	11	19
Tipo equilibrada	3	7	10
Tipo direita		1	1
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>30</b>

Tabela 3 – Números de gatos machos e fêmeas, de acordo com a relação entre as vascularizações do nó sinoatrial e dos ventrículos - São Paulo - 2009

<b>Relação entre as vascularizações do nó sinoatrial e dos ventrículos</b>	<b>Machos</b>	<b>Fêmeas</b>	<b>Total</b>
Tipo esquerda e ramo proximal atrial direito	7	8	15
Tipo esquerda e ramo proximal atrial esquerdo	1	3	4
Tipo equilibrada e ramo proximal atrial direito	3	5	8
Tipo equilibrada e ramo proximal atrial esquerdo		2	2
Tipo direita e ramo intermédio atrial direito		1	1
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>30</b>

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)