

DEPARTAMENTO DE ANATOMIA DESCRITIVA DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS  
Diretor: Prof. Dr. Orlando M. Paiva

## CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA IRRIGAÇÃO ARTERIAL DO NÓ SINU-ATRIAL EM BOVINOS AZEBUADOS \*

(CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE BLOOD SUPPLY OF THE  
SINUS NODE IN ZEBU CATTLE)

VICENTE BORELLI  
Professor Assistente Doutor

### INTRODUÇÃO

Após o estudo de KEITH & FLACK (1907), relativo à forma e natureza das conexões musculares entre as divisões primárias do coração de vertebrados, vários AA. passaram a preocupar-se com a anatomia da junção sinu-atrial, examinando-a sob os mais diversos aspectos.

Assim, procurando ampliar os conhecimentos relativos a sua irrigação, realizamos pesquisa sistemática das artérias destinadas ao referido nó, em bovinos azebuados.

Ressalte-se, entretanto, que apesar de exaustivamente investigada, pouco se tem escrito a respeito das artérias endereçadas ao citado território. Pudemos comprová-lo após cuidadosa revisão da literatura, com as vistas voltadas, de modo especial, para a irrigação da área ocupada pela principal parte do nós sinu-atrial. Como decorrência, os dados que colhemos a propósito, nos tratados de Anatomia Comparativa, são, a bem dizer, insignificantes, fato incompreensível, considerando-se a importância do assunto. Assim se explica a seleção deste tema, como objetivo da tese ora apresentada, que constitui, aliás, mais uma pesquisa sistemática sobre as artérias enviadas àquele nó e suas anastomoses recíprocas, a inserir-se na lista das contribuições divulgadas pelo Departamento de Anatomia (Descritiva e Topográfica) da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo. Por outro lado, a escolha de bovinos azebuados, como material de trabalho, atende,

\* Tese apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor. (Orientador: Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva).

igualmente, ao interêsse que ali vem despertando a tão pouco conhecida anatomia dêsses animais, usados nos trabalhos escolares de rotina.

#### LITERATURA

Dados relativos à topografia do tecido nodal, nessa espécie, de conhecimento essencial para a investigação proposta, colhemo-los em várias publicações especiais.

PACE (1919, 1922, 1924, 1926), informa que, no homem e nos mamíferos, o nó sinu-atrial faz sempre parte da parede da veia cava superior e, certamente por um bom trato, corresponde exatamente ao *sulcus terminalis*, onde muitas vêzes está quase a descoberto; fora dêste trato, todavia, seja para cima em direção à veia cava seja para baixo em direção à auriculeta, o nó pode ser acompanhado, por mais um pouco, ao redor da artéria do nó e de seus ramos.

BRUNI (1924) esclarece, em feto de boi, de 20 cm, que o nó do seio é constituído por uma porção principal ou corpo e cinco prolongamentos. O corpo, com forma de lâmina quadrilátera, algo intumescida na margem anterior, faz saliência no sulco terminal, sôbre a superfície externa da parede anterior da veia cava cranial, entrando em contato com o epicárdio. Esta lâmina, mais extensa no sentido transversal que no sagital, dirige-se ogliquamente para trás e para baixo, atravessando tôda a espessura da parede da porção sinusal do átrio direito, de modo que sua face dorsal põe-se, por larga extensão, logo abaixo do endocárdio, enquanto a ventral fica em relação com o miocárdio comum. De cada um dos ângulos anteriores do corpo emana prolongamento de forma cônica, com base cranial e eixo dirigido caudalmente e encurvado paralelamente à superfície da veia cava. O esquerdo, mais grosso que o direito, está apoiado no sulco interatrial. Da face dorsal do prolongamento anterior direito nasce um terceiro prolongamento cônico, longo e delgado que sobe pela veia cava cranial, na passagem entre a parede anterior e a direita. Dos ângulos caudais do corpo nascem os outros dois prolongamentos, ambos oblíquos em direção caudal e ventral. O esquerdo desce por certo trato sôbre o septo interatrial e o direito dirige-se para a desembocadura da veia cava caudal, sem atingi-la.

SHANER (1929), estudando em bovinos, o desenvolvimento do nó atrioventricular, feixe de His e nó sinu-atrial, afirma que êste pode ser reconhecido, pela primeira vez, no embrião de 100 mm e é representado por estreita zona de musculatura característica, ao redor da superfície ventro-lateral da veia cava superior, logo acima do átrio. No adulto, esclarece, o nó sinu-atrial situa-se nas superfícies ventro-lateral e ventral da veia cava superior, colocando-se a cerca de 2 mm do sulco terminal. O tecido nodal, vai transfor-

mando-se em musculatura ordinária da veia cava e lateralmente está separado da parede atrial graças a septo de tecido conjuntivo que contém a artéria, sempre associada ao nó. Existem abundantes conexões do nó com a musculatura atrial, abaixo do septo e anteriormente.

RAWLINSON (1931), pesquisando a posição do nó sinu-atrial, em embriões de bovinos medindo 90 mm, declara que o nó se localiza na parede ventral da veia cava superior, logo acima da linha ao longo da qual ela se abre no coração; o tecido nodal, afirma, está em continuidade histológica com a *crista terminalis*, à direita, e, à esquerda, com o feixe muscular interatrial de Papez. Lembra ainda o A., que o nó do seio no coração de vitelos acha-se incrustado na superfície ventro-medial da veia cava superior e não na ventro-lateral, onde Keith e Tandler o deram como colocado no homem.

CHIODI (1932), dando a topografia do tecido nodal específico, no boi (*Bos taurus*), afirma que êle se estende, como formação única, da extremidade direita do sulco cavo-auricular à parte antero superior do septo interatrial.

BLAIR & DAVIES (1935), estudando o sistema de condução, no homem e em bovino, mediante cortes histológicos seriados, registram que o nó sinu-atrial compreende massa principal, situada na parte superior do *sulcus terminalis* e expansões que se adelgaçam tanto para cima como para baixo a partir da massa principal e ultrapassam os limites dos blocos. A expansão superior passa de frente e acima da entrada da veia cava superior no átrio direito, de maneira que, "in situ", o nó sinu-atrial teria forma de ferradura ficando a entrada da veia cava superior abaixo e para trás da concavidade da ferradura.

GLOMSET & GLOMSET (1940), examinando, macro e microscôpicamente, a região do nó sinu-atrial no coração do homem, de caninos, bovinos, ovinos, porcinos e eqüinos mostram ser o nó de Keith e Flack apenas segmento de lâmina muscular que cobre a primeira parte da veia cava superior e se expande à esquerda, para formar o miocárdio atrial.

MEYLING & TER BORG (1957), estudando o sistema de condução em ungulados (eqüino, bovino, carneiro, cabra e porco), relatam, genêricamente, que o nó sinu-atrial se localiza no sulco terminal, possuindo um ramo lateral e outro medial.

BORTOLAMI & PALMIERI (1962), pesquisando o nó do seio, em dois embriões de bovinos (um de 50 cm e outro de término) e dois vitelos (um com cerca de quatro meses e outro com nove meses), afirma que no *Bos taurus*, o nó do seio, apresenta-se nos dois vitelos, como grosso feixe constituído de miocárdio, com características peculiares, tecido conjuntivo, alguns troncos nervosos e vasos. Êle origina-se no estrato sub-epicárdio, em correspondência à par-

te antero-lateral da junção cavo-atrial, percorre todo o sulco terminal deslocando-se para o lado da veia cava, ocupando bom trato da parede do vaso compreendida no sulco e, em seguida, retorna ao estrato sub-epicárdio, na extremidade posterior ou caudal do mesmo sulco. Pela sua forma pode ser comparado a um arco passando na espessura da parede cávica e com os extremos situados no sulco terminal. Apresenta-se, ainda, com pequena convexidade no sentido inferior e isto explica porque as extremidades aparecem primeiro nas seções em sentido cavo-atrial. No embrião de 50 cm o nó do seio alonga-se exclusivamente por pequeno trato da espessura da veia cava cranial, na vizinhança do extremo caudal do sulco terminal. No mesmo embrião, observa-se mais, à custa da média da veia cava cranial, em correspondência ao acolamento desta com a veia cava caudal, área mais clara que, à primeira vista, pode lembrar uma segunda massa nodal. Trata-se, na realidade, como mais adiante precisaremos, de pequena área formada, predominantemente, de tecido conjuntivo, dependência do interposto entre os dois vasos. Neste embrião, a artéria nodal acha-se na periferia do nó e subdivide-se em numerosos vasos, que penetram na espessura da massa nodal. No feto de termo, a topografia e a forma do nó do seio são inteiramente reportáveis a quanto foi observado do carneiro. A parte acolhida na parede da veia cava cranial, à direita e a cerca de 1 ½ cm do sulco terminal, tem 1 ½ cm de comprimento, constituindo quase um quarto de toda a circunferência do vaso. Pouco depois, em direção ao coração, ela divide-se em dois tratos, direito e esquerdo, por massa de tecido miocárdico comum, que representa a extremidade superior da musculatura auricular. O trato da esquerda alcança a junção cavo-atrial, desloca-se sucessivamente em direção antero-medial e, após breve percurso na espessura da musculatura atrial, perde-se. O trato da direita, ao contrário, ocupa boa parte do sulco terminal, alcança a musculatura atrial e aí penetra em considerável extensão. A formação da direita corresponde pois, pela topografia, ao clássico nó de Keith e Flack, enquanto, a da esquerda, ocupa a zona na qual Pace observou, no carneiro, a massa nodal que leva seu nome. Neste indivíduo, por isso, o nó sinu-atrial apresenta-se com a forma de U invertido, com dois ramos de diferentes comprimentos. No feto de termo, em cada extremidade da formação nodal, os AA. observaram conspicuo vaso arterial.

JAMES (1965), cuidando da anatomia do nó do seio, com base no exame de cortes sub-seriados de quatro corações de bovinos, descreve-o como localizado na junção da veia cava superior com o átrio direito, em posição similar à do cão (JAMES — 1962) e do homem (JAMES — 1961). No cão, o nó do seio acha-se localizado na junção da veia cava superior com a parede livre do átrio direito. Sua margem anterior quase atinge a crista da junção do apêndice atrial com a veia cava superior, estando assim relacio-

nado de maneira similar à do homem. Neste, o nó do seio situa-se, geralmente, na junção da veia cava com a aurícula e átrio, próximo ao epicárdio do *sulcus terminalis* e entre a crista da junção aurículo-caval e a origem do feixe de Wenckebach. Entretanto, quando o envolvimento caval pela artéria do nó do seio se dá no sentido do movimento dos ponteiros do relógio (visto de cima) o nó localiza-se mais anteriormente do que quando o envolvimento se faz em direção contrária.

TRUEX & SMYTHE (1965), informam que discreta massa de fibras pode, usualmente, ser identificada como o marca-passo na junção da veia cava superior e átrio direito nos corações da maioria dos mamíferos. Pode ser estreita e alongada como no morcego e coelho, ou mais espessa e proeminente, como nos ungulados, macaco, gorila, homem. Parece ser larga, quando o coração é seccionado no plano transversal e mais delgada quando vista em secções frontais. Uma grande, ou várias pequenas artérias nodais são usualmente circundadas por rêsde anastomótica composta de estreitas fibras nodais estriadas.

MARIANO & BORELLI (1967), verificando a topografia e os aspectos histológicos do nó sinu-atrial, em 12 corações de bovinos azebuados, machos, de diferentes e não conhecidas idades, destacam, com base no exame histológico de fragmentos seriados da junção cavo-atrial de 3 desses animais, que o referido nó ocupa tôda a extensão do sulco terminal, perdendo-se no ângulo diedro cavo-atrial.

Informações referentes à posição do nó sinu-atrial, são também encontradas em vários compêndios de Anatomia Veterinária.

MANNU (1930), declara que o nó sinu-atrial foi demonstrado, entre os animais domésticos, nos ruminantes. É formado por feixes de fibras musculares pálidas, dispostas em rêsde, entre as margens da veia cava e o átrio direito, ao nível ou na vizinhança do sulco terminal. Suas fibras irradiam-se em várias direções: um feixe, ascende ao longo da veia cava cranial, entre a parede direita e a anterior; um feixe lateral (direito), expande-se sôbre a superfície externa do átrio, e um feixe medial (esquerdo) apoia-se sôbre o sulco interatrial.

FAVILLI (1931, 1943), registra que o sistema dito sino-auricular (ou simplesmente atrial) foi descrito no coração do homem e no dos ruminantes, entre os animais domésticos, sendo formado por fibras musculares pálidas, dispostas em rêsde, entre as margens das veias cavas e o átrio direito, ao nível e nas vizinhanças do sulco terminal.

ELLENBERGER & BAUM (1932) afirmam, relativamente ao cavalo e a ruminantes, que entre as extremidades justapostas das veias cavas e o átrio direito observa-se, no *sinus venosus*, sistema

muscular de estrutura reticular e específica, disposto, nos ruminantes, em forma de fita em V. O ápice desta fita, que corresponde ao nó sinusal ou nó sinu-auricular, do homem, situa-se na parede anterior da região limitrofe entre a veia cava cranial e a aurícula direita, enquanto seus ramos (um direito e outro esquerdo) dirigem-se caudalmente e para baixo na região lateral das veias cavas e dos átrios.

MARTIN & SCHAUDER (1938), considerando a região sinusal dos ruminantes, registram, em bovinos e ovinos, no lugar do nós sinusal, entre a veia cava cranial e o átrio direito, peculiar fita muscular, cujo ápice se encontra na parede anterior desta região limitrofe, enquanto os ramos dirigem-se caudo-ventralmente para as paredes laterais do átrio e da veia cava. O ápice desta fita sinusal situa-se, em geral, dorsalmente. Schwarze, denomina o ramo direito de feixe sinusal lateral e o esquerdo, de feixe sinusal medial.

BRUNI & ZIMMERL (1947), descrevem que o nó sinu-atrial é facilmente reconhecível nas secções microscópicas da região da desembocadura da veia cava cranial, nos ruminantes. As reconstruções plásticas mostram que este consta da parte principal, laminar, a qual atravessa toda espessura do miocárdio do átrio direito, em correspondência ao fundo do sulco terminal; dos cinco prolongamentos de que está provido, um, sobe ao longo da veia, ventralmente e à direita; um, curto, projeta-se à direita, no fundo do sulco terminal; um terceiro, também curto, mas mais grosso, apoia-se à esquerda no fundo do sulco interatrial; os outros dois, bem mais longos são descendentes e se endereçam, o direito, à desembocadura da cava caudal e o esquerdo ao septo interatrial (Bruni).

ZIMMERL (1949), assegura que o nó atrial ou de Keith e Flack, nos animais, encontra-se na parede do átrio direito, onde termina a veia cava cranial.

MASSUI (1960), registra que o sistema sinu-atrial acha-se localizado junto à desembocadura da veia cava cranial. Este inicia-se na porção inferior do sulco terminal, como estreita fita que se alarga e a seguir volta a estreitar-se, para perder-se, na musculatura da referida veia, após contorná-la parcialmente.

GONZALES Y GARCIA & ALVAREZ (1961), citando Trautmann e Fiebiger, informam que o nó sinusal, acha-se localizado na desembocadura da veia cava.

KATO (1966), declara que o nó sinu-atrial localiza-se na junção da veia cava cranial com o átrio direito.

Informações relativas às artérias responsáveis pela irrigação do território ocupado pelo nó sinu-atrial, em bovinos, colhemo-las

em algumas publicações especiais, que nem sempre tratam especificamente do assunto.

CRAINICIANU (1922), estudando em corações humanos e de bovinos a anatomia das artérias coronárias, previamente injetadas com massa de Teichmann, inclusive a irrigação do sistema de condução, valendo-se de radiografias e dissecções, mostra que o nó de Keith e Flack, situado no lado direito da veia cava superior, onde esta se une com o átrio direito, é irrigado por colaterais oriundas, da a. coronária direita (68%), da a. coronária esquerda (25%) ou, simultaneamente, por vasos provenientes de ambas (7%). Declara ainda que nos bovinos a segunda disposição é mais frequente.

VISCHIA (1926), pesquisando, macroscópico-radiograficamente, as artérias do coração do *Homo sapiens*, *Bos taurus* L. (bezerros e touros), *Sus scrofa* L. e *Canis familiaris* L. conclui apenas que a irrigação do sistema de condução do ritmo cardíaco é variável.

ERHART (1936), ao estudar a irrigação arterial do sistema sinu-atrial, em alguns mamíferos domésticos, mediante dissecção e radioscopia, examina 10 corações de bovinos (*Bos indicus* x *Bos taurus*), após injeção das coronárias, com massas coradas, classificando-os, consoante a procedência dos vasos, em 4 grupos, assim discriminados:

A) a irrigação do sistema sinu-atrial está, mais frequentemente, sob dependência exclusiva de uma *a. auricular anterior esquerda*, ramo colateral da *a. circumflexa*, tronco de bifurcação da *a. coronaria esquerda* (6 peças).

B) o sistema sinu-atrial recebe sua irrigação principal da *a. auricular anterior esquerda*; a porção baixa do sulco terminal, porém, recebe sangue de uma *a. auricular posterior direita*, ramo colateral do tronco da *a. coronaria direita* (1 exemplar).

C) as *aa. coronarias esquerda e direita*, concorrem, num coração, para a irrigação do sistema sinu-atrial, cada uma mediante um *ramo auricular anterior*, respectivamente esquerdo e direito (1 caso).

D) as artérias que irrigam a região do sistema sinu-atrial dependem, unicamente, da *a. coronaria direita*, num coração, à custa de ramo da *a. auricular anterior*, e noutro, por meio deste e da *a. auricular lateral*. Em ambos foi registrada anastomose entre colateral da *a. auricular anterior direita* e a *a. auricular anterior esquerda*, que apresenta calibre exíguo.

BARONE & COLIN (1951), descrevendo as disposições mais constantes do sistema arterial dos ruminantes domésticos (20 bovinos, 7 carneiros e 7 cabras), assinalam, ao cuidarem das artérias auriculares, que a artéria auricular anterior direita (auricular princi-

pal direita) nasce em ângulo reto, nas vizinhanças do primeiro cotovelo da coronária, ordinariamente um pouco antes dêste. Seu calibre varia de 2 a 3 milímetros. Contorna o bordo anterior da aorta, aprofundando-se progressivamente na parede auricular. Distribui-se sobretudo à face inferior da auriculeta e suas divisões nunca atingem o septo inter-auricular, assim como, jamais alcançam a auriculeta esquerda. Fornece, algumas vèzes, ramos que se distribuem à terminação da veia cava anterior (bovinos do grupo D de Erhart).

A artéria auricular posterior direita não é representada senão por série de ramos, bem pouco importantes, da coronária direita e vaso muito mais grosso, originado do ramo horizontal ou circunflexo da coronária esquerda.

A artéria auricular anterior esquerda é quase sempre a primeira a nascer, a 10 ou 15 milímetros da origem da circunflexa, tem calibre de 2 a 3 mm, sobe até a origem da aurícula esquerda, percorre a face inferior da auriculeta esquerda, contornando a base da aorta, aprofunda-se progressivamente na parede auricular e termina, comumente, na face inferior da auriculeta direita, ao nível da aurícula, aproximando-se da terminação de sua homóloga direita. Êste vaso envia ramos, algumas vèzes, à base da aorta; ordinariamente, para a porção terminal da veia cava anterior. Frequentemente, também, um ramo passa à face superior da massa auricular e envolve com divisões saídas de colateral da porção horizontal da circunflexa, à direita, a origem das veias cavas.

HEGAZI (1958), consoante resumimos em itens, embora não particularmente interessado na irrigação do território ocupado pelo nó sinu-atrial, refere-se às artérias por ela responsáveis, ao analisar 22 corações de bovinos.

O *ramus atrialis sinister proximalis*, informa, nasce do *r. circumflexus sinister*, 0,5 — 1,0 cm após êste originar-se da *a. coronaria sinistra*, dirige-se, dorso-caudalmente, entre o átrio esquerdo e a *a. pulmonalis*, sendo em parte recoberto pela aurícula esquerda. Depois de curto percurso divide-se em dois ramos desiguais; o menor estende-se cranialmente para o lado direito, no espaço entre a raiz da aorta e a *a. pulmonalis*, terminando por anastomosar-se com colateral da *a. coronaria dextra*. O ramo maior transita, recoberto pela aurícula esquerda, entre o átrio esquerdo e a raiz da aorta, rumo à parede do átrio direito e a aurícula direita, onde se resolve. Na sua porção inicial emite ramo que corre no *sulcus coronarius sinister* e se anastomosa com colateral do *r. atrialis sinister intermedius*. Outro ramo percorre o sulco entre o átrio esquerdo e o direito, em direção à desembocadura da v. hemiazigos no *sinus coronarius*, anastomosando-se também com colaterais do *r. atrialis sinister intermedius*. O *r. atrialis sinister*



*proximalis* irriga a raiz da aorta, a *a. pulmonalis*, a parede do átrio esquerdo e sua aurícula, as *vv. pulmonales*, a veia cava cranial, a veia cava caudal e a parede da aurícula do átrio direito. Em um caso, o ramo maior e o menor saem do *r. circumflexus sinister*; o último emite ramos para a *ossa cordis* e raiz da aorta.

O *ramus atrialis dexter proximalis* tem origem variável. Origina-se do início da *a. coronaria dextra* ou entre a *a. adiposa* e o *r. ventricularis dexter proximalis*, dirigindo-se imediatamente para a parede do átrio direito, onde se bifurca. O ramo maior estende-se caudo-dorsalmente entre o átrio direito e a raiz da aorta, recoberto pela aurícula direita. Anastomosa-se com colateral do *ramus atrialis sinister proximalis*, oriundo do *r. circumflexus sinister* e endereça ramos à parede do átrio direito, da aurícula direita e para a parte da parede do átrio direito confinante com a aorta. O ramo menor estende-se, cranialmente, pelo sulco coronário direito, escondido pela aurícula direita, onde se anastomosa com colateral do *r. atrialis dexter intermedius*, mandando contribuições à região vizinha ao sulco coronário direito e às paredes do átrio e aurícula direitos.

O *ramus atrialis dexter intermedius* nasce do *r. circumflexus dexter* logo após a origem do *r. ventricularis dexter proximalis* em direção proximal. É menor do que os ramos anteriormente mencionados, sobe caudalmente para a parede cranial do átrio direito, resolvendo-se após curto percurso em dois vasos, que abraçam o átrio direito. O cranial, recoberto pela aurícula direita, anastomosa-se com colateral do *r. atrialis dexter proximalis*, enquanto o caudal dirige-se para a origem da veia cava cranial, onde se anastomosa com colaterais do *r. atrialis sinister proximalis*, oriundo da *a. coronaria sinistra*. Num caso as duas artérias originavam-se independentemente. Esta artéria (*r. atrialis dexter intermedius*), emite colaterais para as vizinhanças do sulco coronário direito, parede do átrio direito, sua aurícula e veia cava cranial.

O *ramus atrialis dexter distalis* parte da porção final do *r. circumflexus dexter*. É muito pequeno e sobe, algo caudalmente, pela parede do átrio direito, rumo à veia cava cranial, onde se anastomosa com colaterais do *r. atrialis dexter intermedius* e do *r. atrialis sinister proximalis*. Emite também vasos que se dirigem caudalmente e se anastomosam com colaterais do *r. ventricularis dexter* e do *r. descendens subsinuosus*. Irriga a parede do átrio direito e a veia cava cranial.

O *ramus ventricularis dexter*, recoberto pela *v. cordis media*, origina-se no ponto onde o *r. circumflexus sinister*, da *a. coronaria sinistra*, se continua como *r. descendens subsinuosus*. Após curto percurso, em direção à raiz da veia cava caudal, divide-se em numerosos ramos, que se anastomosam com colaterais da *a. coronaria*

*dextra*. O *r. ventricularis dexter* irriga a parede do sulco coronário direito e parte da parede ventricular direita. Emite também uma ou duas colaterais para o *septum atriorum* e uma a duas para o *septum ventriculorum*.

JAMES (1965), estudando a irrigação do nó do seio, nos bovinos, informa que a artéria de onde partem os ramos terminais a êle destinados é, nos oito corações examinados, o mais importante vaso atrial; oriundo da circunflexa esquerda, êsse vaso dirige-se à região da junção entre a veia cava superior e o átrio direito, porém, não entra no nó do seio como tronco, pois, antes, divide-se em contribuições aparentemente responsáveis pela sua nutrição.

MARTINI (1965), em estudo sôbre a vascularização arteriosa do coração de alguns mamíferos domésticos, entre os quais 15 de bovinos (*Bos taurus*), afirma, com base na dissecação e no exame de peças submetidas à corrosão, que a artéria circunflexa, um dos ramos terminais da artéria coronária esquerda, dá origem a vários ramos atriais; o primeiro dêles (artéria auricular anterior esquerda), caminha pelo seio transversal, adaptando-se às faces côncavas dos dois átrios, até atingir o sulco terminal, onde se divide em três ramos, que se distribuem ao sulco terminal e trato antero-esquerdo da parede da veia cava cranial. O nó de Keith e Flack recebe exclusivamente esta artéria, sem participação de qualquer ramo procedente da direita, tal como observaram Vischia e Erhart. O A. elucida não ter encontrado, contrariamente a Erhart, a artéria auricular anterior direita a irrigar o nó do seio.

PINTO e SILVA & BORELLI (1967), pesquisando, pelo método de diafanização de Spalteholz, a irrigação do nó sinu-atrial, em 50 corações de bovinos, machos, de raça holandesa preta e branca, com aproximadamente 3 meses de idade, concluem que o território ocupado pelo referido nó depende de colaterais da *a. coronaria sinistra* e da *a. coronaria dextra* 40 vezes (80,0% ± 5,6), vale dizer: do *ramus proximalis atrii sinistri* 39 vezes (78,0% ± 5,8), associado 35 vezes (70,0% ± 6,5) ao *ramus intermedius atrii dextri* simples (10,0% ± 4,2), duplo (54,0% ± 7,0) e triplo (6,0% ± 3,4) ou 4 vezes (8,0% ± 3,8), ao *ramus distalis atrii dextri* e ainda 1 vez (2,0% ± 2,0) à custa do *ramus intermedius atrii sinistri*, juntamente com o *ramus intermedius atrii dextri* duplo. Em 8 casos (16,0% ± 5,6), a irrigação é realizada por contribuições da *a. coronaria sinistra*, ou seja, 3 vezes (6,0% ± 3,4) exclusivamente pelo *ramus proximalis atrii sinistri* ou 5 vezes (10,0% ± 4,2) por êste e colateral do *ramus ventricularis dexter*. Nas restantes 2 vezes (4,0% ± 2,8), distribuem-se à citada área, o *ramus proximalis atrii dextri*, simples (2,0% ± 2,0) ou duplo (2,0% ± 2,0) simultaneamente com o *ramus intermedius atrii dextri* duplo 1 vez (2,0% ± 2,0) ou com o *ramus distalis atrii dextri* 1 vez (2,0% ± 2,0),

todos oriundos da *a. coronaria dextra*. Anastomoses arteriais de que participam vasos responsáveis pela irrigação do território do nó sinu-atrial foram assinaladas em 42 corações, pelos AA.; mais precisamente: 29 vezes (58,0 %  $\pm$  7,0), entre colaterais dos *rami proximalis atrii sinistri* e *proximalis atrii dextri*, quer sobre a face auricular das paredes atriais 24 vezes (48,0%  $\pm$  7,1), quer na superfície atrial da secção final da veia cava cranial 5 vezes (10,0%  $\pm$  4,2); 22 vezes (44,0%  $\pm$  7,0), entre colaterais dos *rami proximalis atrii sinistri* e *intermedius atrii sinistri*, na face auricular do átrio esquerdo, próximo à veia hemiazigos; 21 vezes (42,0 %  $\pm$  7,0), entre colaterais do *ramus proximalis atrii sinistri*, na face atrial do segmento terminal da veia cava cranial, 4 vezes (8,0%  $\pm$  3,8) entre colateral do *ramus ventriculares dexter* destinada ao sulco terminal e vasos originados do *ramus circumflexus dexter* em pleno sulco coronário e 1 vez (2,0%  $\pm$  2,0), entre colaterais dos *rami proximalis atrii sinistri* e *distalis atrii dextri*, na superfície atrial do átrio direito.

BRUNI & ZIMMERL dentre os tratadistas, são os únicos a fazerem referência à irrigação do nó sinu-atrial, informando, genérica e sumariamente, que a a. nodal deriva da a. coronaria direita e corre ao longo do sulco terminal.

#### MATERIAL E MÉTODO

Os resultados adiante expostos baseiam-se no exame de 100 corações, retirados de bovinos azebuados, 87 machos e 13 fêmeas jovens e adultos, abatidos no Matadouro Municipal de São Paulo e nos Matadouros Frigoríficos Armour, Swift e de Cotia.

Após o conveniente isolamento do órgão, esvaziados e lavados ventrículos e átrios, foram as artérias coronárias injetadas, separadamente, com massa de Teichmann ou com solução de gelatina a 15% (p/v) em água, corada pelo cinábrio. O primeiro tratamento foi aplicado a 80 peças (Obs. 1 a 80 — 68 machos e 12 fêmeas), posteriormente fixadas em formol a 10% e dissecadas, quando necessário, com auxílio de lupa (10 aumentos); o segundo, às restantes (Obs. 81 a 100 — 19 machos e 1 fêmea), submetidas depois ao método de diafanização de Spalteholz.

De todos os casos traçaram-se esquemas, adotando-se nas descrições a nomenclatura empregada por HEGAZI, aceitos os resposos de HABERMEHL (1959).

Na análise estatística dos dados, utilizamos os testes  $X^2$  e o das probabilidades exatas de Fischer.

## RESULTADOS

Em 79 (79,0%  $\pm$  4,1\*) corações, a irrigação arterial do território do *nodus sinu-atrialis* (nó sinu-atrial) depende, parcialmente (76,0%  $\pm$  4,3 — Obs. 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, 7m, 8m, 9m, 10m, 11m, 12m, 13m, 14m, 15m, 17m, 18m, 19m, 20m, 21m, 22m, 23m, 24m, 25m, 26m, 27m, 28m, 29m, 30m, 31m, 33m, 35m, 36m, 39f, 40f, 41m, 42m, 43m, 44f, 45f, 46m, 47m, 49m, 52m, 53f, 54m, 55m, 58m, 59m, 60m, 61m, 64m, 65m, 67m, 69m, 70m, 74m, 75f, 76m, 78m, 79f, 80m, 81m, 82m, 83m, 84m, 85m, 87m, 90m, 91m, 92m, 94m, 95f, 96m, 97m, 98m, 100m, — Figs. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14) ou exclusivamente (3,0%  $\pm$  1,7 — Obs. 16m, 86m, 88m, — Fig. 1) do *ramus proximalis atrii sinistri*, visto a nascer quer do *ramus circumflexus sinister*, a pequena e variável distância da *a. coronaria sinistra* (60 vezes: Obs. 1m, 2m, 4m, 5m, 7m, 8m, 9m, 11m, 12m, 14m, 15m, 16m, 17m, 18m, 19m, 21m, 22m, 23m, 24m, 25m, 26m, 27m, 28m, 29m, 30m, 33m, 36m, 39f, 41m, 42m, 44f, 46m, 47m, 52m, 53f, 54m, 55m, 58m, 59m, 61m, 64m, 65m, 67m, 69m, 70m, 74m, 75f, 76m, 78m, 79f, 81m, 82m, 84m, 86m, 90m, 91m, 95f, 96m, 97m, 100m — Figs. 3, 4, 6, 7, 8, 12, 13, 14), quer deste último vaso (19 vezes: Obs. 3m, 10m, 13m, 20m, 31m, 35m, 40f, 43m, 45f, 49m, 60m, 80m, 83m, 85m, 87m, 88m, 92m, 94m, 98m — Figs. 1, 2, 5, 9, 10, 11).

Acompanhando a curvatura da superfície côncava dos átrios, o *ramus proximalis atrii sinistri* coloca-se ora em plena espessura dos feixes musculares atriais, ora logo abaixo do epicárdio, para, nas proximidades do *septum interatriale* (septo interatrial) (40 vezes: Obs. 3m, 4m, 8m, 9m, 10m, 13m, 14m, 18m, 20m, 21m, 22m, 25m, 27m, 35m, 36m, 40f, 42m, 44f, 45f, 46m, 49m, 52m, 55m, 65m, 69m, 74m, 75f, 78m, 79f, 81m, 82m, 83m, 84m, 85m, 86m, 87m, 88m, 90m, 92m, 98m — Figs. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 14), ou antes de alcançá-lo (11 vezes: Obs. 11m, 15m, 16m, 17m, 23m, 26m, 28m, 31m, 43m, 54m, 67m) e ainda após ultrapassá-lo (5 vezes: Obs. 1m, 19m, 41m, 53f, 95f — Fig. 13), ceder colateral (27 vezes: Obs. 1m, 4m, 9m, 10m, 13m, 14m, 17m, 18m, 19m, 20m, 21m, 25m, 36m, 41m, 43m, 46m, 49m, 53f, 78m, 81m, 84m, 85m, 86m, 88m, 90m, 95f, 98m — Figs. 1, 2, 5, 13) ou vaso resultante de sua bifurcação (26 vezes: Obs. 3m, 8m, 11m, 15m, 16m, 22m, 23m, 26m, 27m, 28m, 31m, 35m, 40f, 42m, 44f, 45f, 52m, 54m, 55m, 65m, 67m, 69m, 74m, 75f, 79f, 87m — Figs. 3, 4, 7, 14), dos quais nos ocuparemos a seguir; mais raramente, o próprio *ramus proximalis atrii sinistri* (3 vezes: Obs. 82m, 83m, 92m — Figs. 10, 11) percorre o trajeto das precedentes contribuições.

A colateral, o vaso resultante de sua bifurcação ou, por último, o próprio *ramus proximalis atrii sinistri* cruzam quase perpendicu-

\* desvio padrão.

larmente os feixes interatriais, perfurando-os (33 vezes: Obs. 4m, 9m, 10m, 13m, 14m, 16m, 18m, 23m, 25m, 27m, 35m, 36m, 43m, 46m, 49m, 52m, 55m, 67m, 74m, 75f, 79f, 81m, 82m, 83m, 84m, 85m, 86m, 87m, 88m, 90m, 92m, 95f, 98m — Figs. 1, 2, 3, 4, 10, 11) ou sobremontando-os (23 vezes: Obs. 1m, 3m, 8m, 11m, 15m, 17m, 19m, 20m, 21m, 22m, 26m, 28m, 31m, 40f, 41m, 42m, 44f, 45f, 53f, 54m, 65m, 69m, 78m — Figs. 5, 7, 13, 14), ganhando, com decurso sinuoso e cobertos por ádipe, o contôrno caudal da *vena cava cranialis* (veia cava cranial) e depois sua *facies atrialis* (face atrial), a caminho do *sulcos terminalis* (sulco terminal), em cujos terços médio (19 vezes: Obs. 3m, 4m, 11m, 13m, 14m, 20m, 44f, 45f, 54m, 55m, 65m, 67m, 69m, 82m, 83m, 84m, 85m, 90m, 98m — Figs. 4, 5, 11), inferior (7 vezes: Obs. 17m, 18m, 23m, 81m, 86m, 92m, 95f — Fig. 10) e simultâneamente inferior e médio (2 vezes: Obs. 16m, 88m — Fig. 1) se resolvem. Nas peças restantes, perdendo-se na secção final da veia cava cranial, êles não atingem o sulco terminal (28 vezes: Obs. 1m, 8m, 9m, 10m, 15m, 19m, 21m, 22m, 25m, 26m, 27m, 28m, 31m, 35m, 36m, 40f, 41m, 42m, 43m, 46m, 49m, 52m, 53f, 74m, 75f, 78m, 79f, 87m — Figs. 2, 3, 7, 13, 14). As três disposições vasculares que acabamos de descrever acham-se ausentes em vários casos (23 vezes: Obs. 2m, 5m, 7m, 12m, 24m, 29m, 30m, 33m, 39f, 47m, 58m, 59m, 60m, 61m, 64m, 70m, 76m, 80m, 91m, 94m, 96m, 97m, 100m — Figs. 6, 8, 9, 12).

Como tronco (50 vezes: Obs. 1m, 2m, 4m, 5m, 7m, 9m, 10m, 12m, 13m, 14m, 17m, 18m, 19m, 20m, 21m, 24m, 25m, 29m, 30m, 33m, 36m, 39f, 41m, 43m, 46m, 47m, 49m, 53f, 58m, 59m, 60m, 61m, 64m, 70m, 76m, 78m, 80m, 81m, 84m, 85m, 86m, 88m, 90m, 91m, 94m, 95f, 96m, 97m, 98m, 100m — Figs. 1, 2, 5, 6, 8, 9, 12, 13) ou representado pelo outro vaso resultante de sua bifurcação, que parece dar-lhe continuidade (26 vezes: Obs. 3m, 8m, 11m, 15m, 16m, 22m, 23m, 26m, 27m, 28m, 31m, 35m, 40f, 42m, 44f, 45f, 52m, 54m, 55m, 65m, 67m, 69m, 74m, 75f, 79f, 87m, — Figs. 3, 4, 7, 14) o *ramus proximalis atrii sinistri* transita junto à desembocadura da veia cava cranial, aplicado à *facies auricularis* (face auricular), ora do átrio, ora da própria veia, e chega ao ângulo diedro cavo-atrial, percorrendo-o até o sulco terminal, por êle servido nos terços superiores (65 vezes: Obs. 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, 7m, 8m, 10m, 11m, 12m, 13m, 14m, 15m, 16m, 17m, 18m, 20m, 21m, 22m, 23m, 26m, 27m, 28m, 30m, 31m, 35m, 36m, 39f, 42m, 43m, 44f, 45f, 46m, 47m, 49m, 52m, 53f, 54m, 55m, 58m, 59m, 60m, 61m, 64m, 65m, 67m, 69m, 70m, 74m, 75f, 76m, 78m, 79f, 80m, 81m, 84m, 85m, 87m, 88m, 90m, 91m, 94m, 95f, 97m, 98m — Figs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14) e, simultâneamente, superior e médio (11 vezes: Obs. 9m, 19m, 24m, 25m, 29m, 33m, 40f, 41m, 86m, 96m, 100m).

O *ramus proximalis atrii sinistri*, além de fornecer colaterais às superfícies auricular e atril do átrio esquerdo e correspondente aurícula, envia contribuições à secção terminal das *venae pulmonales* (veias pulmonares), às faces auricular e atrial do átrio direito e ao segmento final da veia cava cranial.

Dentre as peças já relacionadas, nas quais o fornecimento de sangue à área do nó sinu-atrial depende, parcialmente, do *ramus proximalis atrii sinistri* (76,0%  $\pm$  4,3), descobrimos, em apreciável número de casos (59,0  $\pm$  4,9), outra artéria partilhando tal função, ou seja:

- 1) o *ramus intermedius atrii dextri*, como vaso simples (25,0%  $\pm$  4,3 — Obs. 3m, 7m, 14m, 17m, 18m, 19m, 21m, 31m, 40f, 43m, 44f, 45f, 49m, 52m, 54m, 65m, 67m, 69m, 74m, 75f, 76m, 81m, 84m, 85m, 95f), duplo (17,0%  $\pm$  3,8 — Obs. 1m, 4m, 10m, 11m, 13m, 15m, 23m, 27m, 35m, 55m, 60m, 78m, 87m, 90m, 96m, 98m, 100m) ou triplo (6,0%  $\pm$  2,4 — Obs. 20m, 28m, 36m, 39f, 42m, 79f).
  - a) No primeiro caso (Figs. 2, 3), dito ramo parte: seja da secção proximal da *a. coronaria dextra* (representada pelo *ramus circumflexus dexter*), que percorre a face auricular do átrio direito, isoladamente (14 vezes: Obs. 3m, 7m, 17m, 18m, 31m, 40f, 44f, 45f, 49m, 54m, 65m, 67m, 69m, 81m — Fig. 2) ou em tronco com o *ramus proximalis atrii dextri* (3 vezes: Obs. 52m, 75f, 85m — Fig. 3) e, melhor precisando, antes da origem da *a. adiposa* (6 vezes: Obs. 31m, 45f, 52m, 75f, 81m, 85m — Fig. 3), entre a desta e a do *ramus proximalis ventriculi dextri* (6 vezes: Obs. 7m, 40f, 49m, 65m, 67m, 69m — Fig. 2), entre a saída do tronco de onde os *rami proximalis ventriculi dextri* e *marginis acuti* provêm e a do *ramus distalis ventriculi dextri* (3 vezes: Obs. 3m, 17m, 44f), à mesma altura (1 vez: Obs. 54m) da *a. adiposa* e entre as emergências dos *rami proximalis ventriculi dextri* e *marginis acuti* (1 vez: Obs. 18m); seja da secção distal da *a. coronaria dextra* disposta ao longo do *sulcus coronarius* (sulco coronário), na face atrial do coração (8 vezes: Obs. 14m, 19m, 21m, 43m, 74m, 76m, 84m, 95f), vale dizer, entre as origens dos *rami marginis acuti* e *distalis ventriculi dextri* (5 vezes: Obs. 19m, 43m, 76m, 84m, 95f), entre as do tronco dos *rami proximalis ventriculi dextri* e *marginis acuti* e do *ramus distalis ventriculi dextri* (2 vezes: Obs. 14m, 74m) e do segmento marcado pela individualização dos componentes do referido tronco (1 vez: Obs. 21m). Quando oriundo do segmento proximal da *a. coronaria dextra*, o *ramus intermedius atrii dextri*, contorna a base

do átrio direito, logo acima do sulco coronário, pelo lado auricular, para, já no atrial, com trajeto ascendente, alcançar os terços inferior (9 vezes: Obs. 3m, 40f, 44f, 45f, 54m, 65m, 67m, 69m, 85m), inferior e médio (5 vezes: Obs. 7m, 31m, 49m, 52m, 75f — Figs. 2, 3) ou apenas o médio (3 vezes: Obs. 17m, 18m, 81m), do sulco terminal. Esse ramo emite vasos destinados às faces auricular e atrial do átrio e aurícula direitos. Quando fornecido pela secção distal da *a. coronaria dextra*, o *ramus intermedius atrii dextri* percorre, com trajeto ascendente, a face atrial do átrio direito, endereçando-lhe colaterais, para atingir os terços, inferior e médio (4 vezes: Obs. 21m, 43m, 74m, 76m), apenas o inferior (3 vezes: Obs. 14m, 19m, 84m) ou somente o médio (1 vez: Obs. 95f) do sulco terminal.

- b) No segundo caso (Fig. 4), presentes os *rami intermedii atrii dextri* I e II, parte do sulco terminal é sempre servida pelo último.

De fato, originando-se da secção distal da *a. coronaria dextra* (16 vezes: Obs. 1m, 4m, 10m, 11m, 13m, 23m, 27m, 35m, 55m, 60m, 78m, 87m, 90m, 96m, 98m, 100m — Fig. 4) ou da proximal (1 vez: Obs. 15m), vêmo-lo, mais exatamente, nascer entre as emergências dos *rami marginis acuti* e *distalis ventriculi dextri* (9 vezes: Obs. 11m, 27m, 35m, 55m, 60m, 78m, 90m, 98m, 100m — Fig. 4), entre a saída do tronco dos *rami proximalis ventriculi dextri* e *marginis acuti* e a do *ramus distalis ventriculi dextri* (4 vezes: Obs. 15m, 23m, 87m, 96m), do segmento marcado pela individualização dos componentes do referido tronco (3 vezes: Obs. 1m, 10m, 13m) e distalmente ao *ramus distalis ventriculi dextri* (1 vez: Obs. 4m). Após a origem, o *ramus intermedius atrii dextri* II passa a caminhar pela face atrial do átrio direito, para, emitindo-lhe colaterais, atingir, com trajeto ascendente, os terços inferior e médio (8 vezes: Obs. 1m, 10m, 15m, 27m, 35m, 60m, 78m, 87m), apenas o inferior (8 vezes: Obs. 4m, 11m, 13m, 55m, 90m, 96m, 98m, 100m — Fig. 4) ou somente o médio (1 vez: Obs. 23m) do sulco terminal. O *ramus intermedius atrii dextri* I, derivado da secção inicial da *a. coronaria dextra*, distribui-se à face auricular do átrio e aurícula direitos.

- c) No terceiro caso (Fig. 5), evidenciados os *rami intermedii atrii dextri* I, II e III, cabe ao último (5 vezes: Obs. 20m, 28m, 39f, 42m, 79f — Fig. 5) ou ao penúltimo (1 vez: Obs. 36m), alcançar parte do sulco terminal. Estes ra-

mos individualizam-se entre a emergência do tronco comum aos *rami proximalis ventriculi dextri* e *marginis acuti* e a do *ramus distalis ventriculi dextri* (2 vezes: Obs. 20m, 36m — Fig. 5), após a saída do *ramus distalis ventriculi dextri* (2 vezes: Obs. 28m, 79f) e entre esta e a do *ramus marginis acuti* (2 vezes: Obs. 39f, 42m).

Assim, nascendo sempre do segmento distal da *a. coronaria dextra*, os *rami intermedii atrii dextri* II e III, caminham, com trajeto ascendente, pela face atrial do átrio direito, rumo à desembocadura da veia cava cranial, emitindo colaterais destinadas a êste átrio, para alcançar os terços inferior e médio (5 vezes: Obs. 28m, 36m, 39f, 42m, 79f) ou apenas o inferior (1 vez: Obs. 20m — Fig. 5), do sulco terminal. Nestes casos, os *rami intermedii atrii dextri* I e II, oriundos respectivamente, das secções proximal e distal da *a. coronaria dextra*, distribuem-se às faces auricular e atrial do átrio e aurícula esquerdos.

- 2) o *ramus proximalis atrii dextri* (5,0%  $\pm$  2,2 — Obs. 24m, 30m, 33m, 59m, 91m — Fig. 6), que nascendo antes da *a. adiposa*, contorna parcialmente a aorta, junto à emergência, passa, dela desviando-se, a percorrer como tronco (4 vezes: Obs. 30m, 33m, 59m, 91m — Fig. 6) ou por intermédio de colateral (1 vez: Obs. 24m), a face auricular do átrio direito, com trajeto ascendente, vindo a cruzar, em posição mais profunda, o *ramus proximalis atrii sinistri*. Atravessando quase perpendicularmente a musculatura interatrial, perfurando-a, o *ramus proximalis atrii dextri* (4 vezes: Obs. 30m, 33m, 59m, 91m — Fig. 6) ou sua colateral (1 vez: Obs. 24m), ganha com decurso sinuoso, recoberto por ádipe, o contórno caudal, depois a parede atrial da veia cava cranial e alcança os terços médio e inferior (3 vezes: Obs. 30m, 59m, 91m — Fig. 6) ou somente o inferior (2 vezes: Obs. 24m, 33m), do sulco terminal. O *ramus proximalis atrii dextri* fornece, contribuição que volteia parcialmente a aorta, junto à origem, mandando colaterais à face auricular e atrial do átrio direito e à secção final da veia cava cranial. Num dos casos, o *ramus proximalis atrii dextri*, após contornar a aorta junto à origem, ganha o septo interatrial, percorrendo-o rumo à face atrial, onde se resolve nas paredes do átrio e ventrículo direitos.
- 3) o *ramus distalis atrii dextri* (3,0%  $\pm$  1,7 — Obs. 8m, 9m, 25m — Fig. 7), que se origina da secção distal da *a. coronaria dextra*, após a emergência do *ramus distalis ventriculi dextri*. O *ramus distalis atrii dextri*, ganha a superfície atrial do átrio direito, fornecendo-lhe colaterais, e segue com trajeto ascendente em direção à desembocadura da veia cava cranial, atin-



gindo os terços inferior (2 vezes: Obs. 9m, 25m) ou, concomitantemente, o inferior e o médio (1 vez: Obs. 8m — Fig. 7) do sulco terminal.

- 4) colateral do *ramus ventricularis dexter* ( $3,0\% \pm 1,7$  — Obs. 29m, 41m, 70m — Fig. 8), oriundo do *ramus descendens sub-sinuosus*, que representa a continuação do *ramus circumflexus sinister*. Tal vaso,, caminhando com trajeto ascendente rumo à desembocadura da veia cava cranial, atravessa território habitualmente percorrido pelo ausente *ramus distalis atrii dextri*, para, emitindo colaterais destinadas à face atrial do átrio direito, atingir os terços inferior (2 vezes: Obs. 29m, 41m) e, simultaneamente, o inferior e o médio (1 vez: Obs. 70m — Fig. 8) do sulco terminal.

Compartilhando, ainda e ao mesmo tempo, da irrigação do nó sinu-atrial, com o *ramus proximalis atrii sinistri* encontramos menos freqüentemente ( $17,0\% \pm 3,8$ ) duas outras artérias, ou seja:

- 1) os *rami proximalis atrii dextri* e *intermedius atrii dextri* ( $13,0\% \pm 3,4$  — Obs. 2m, 5m, 12m, 47m, 58m, 61m, 64m, 80m, 82m, 83m, 92m, 94m, 97m — Figs. 9, 10, 11, 12) que se originam separadamente (11 vezes: Obs. 2m, 5m, 12m, 47m, 58m, 61m, 64m, 80m, 83m, 94m, 97m — Figs. 9, 11, 12) ou por tronco (2 vezes: Obs. 82m, 92m — Fig. 10).

Quando isolados (Figs. 9, 11, 12), o *ramus proximalis atrii dextri* nasce da *a. coronaria dextra*, antes da *a. adiposa*, circunda a aorta, parcialmente, junto à emergência, passando a percorrer, com trajeto ascendente, como tronco (10 vezes: Obs. 2m, 5m, 12m, 47m, 58m, 64m, 80m, 83m, 94m, 97m — Figs. 9, 11, 12) ou mediante vaso resultante de sua bifurcação (1 vez: Obs. 61m), a face auricular do átrio direito; cruza, a seguir, em posição mais profunda, o *ramus proximalis atrii sinistri* (10 vezes: Obs. 2m, 5m, 12m, 47m, 58m, 61m, 64m, 80m, 94m, 97m — Figs. 9, 12), atravessa, quase perpendicularmente, a musculatura interatrial, perfurando-a e, ganha, com decurso sinuoso, recoberto por ádipe, o contôrno caudal e depois a parede atrial da veia cava cranial, alcançando, afinal, os terços médio (7 vezes: Obs. 2m, 5m, 12m, 58m, 61m, 64m, 97m — Fig. 12) e inferior (3 vezes: Obs. 47m, 80m, 94m — Fig. 9) do sulco terminal.

Quando os *rami proximalis atrii dextri* e *intermedius atrii dextri* formam curto tronco (Fig. 10) vêmo-lo partir da secção proximal da *a. coronaria dextra* entre a emergência da *a. adiposa* e a do *ramus proximalis ventriculi dextri* (1 vez:

Obs. 92m — Fig. 10) ou entre a dêste e a do *ramus marginis acuti* (1 vez: Obs. 82m). Nestes casos e em 1 dos precedentemente descritos (1 vez: Obs. 83m — Fig. 11), o *ramus proximalis atrii dextri* desvia-se para o ângulo diedro cavo-atrial, acompanhando-o, rumo ao sulco terminal, em cujo terço superior se resolve.

Verificamos, em todos os corações, que o *ramus proximalis atrii dextri* fornece colateral ou vaso resultante de sua bifurcação visto a abraçar, parcialmente, a aorta, junto a origem, e contribuições à face auricular do átrio direito e à secção final da veia cava cranial. A aludida colateral pode nascer isolada e proximalmente ao *ramus proximalis atrii dextri*.

Nas peças em que ao *ramus proximalis atrii sinistri* se associam o *ramus proximalis atrii dextri* e o *ramus intermedius atrii dextri*, êste aparece como vaso simples (7,0%  $\pm$  2,6 — Obs. 47m, 58m, 64m, 80m, 82m, 92m, 94m), duplo (4,0%  $\pm$  2,0 — Obs. 2m, 5m, 83m, 97m) ou triplo (2,0%  $\pm$  1,4 — Obs. 12m, 61m).

- a) No primeiro caso Figs. 9, 10), isolado (5 vezes: Obs. 47m, 58m, 64m, 80m, 94m — Fig. 9) ou formando tronco com o *ramus proximalis atrii dextri* (2 vezes: Obs. 82m, 92m — Fig. 10), o citado vaso parte do segmento proximal da *a. coronaria dextra* (6 vezes: Obs. 47m, 58m, 64m, 82m, 92m, 94m — Figs. 9, 10) e, mais exatamente, antes da origem da *a. adiposa* (3 vezes: Obs. 47m, 58m, 94m — Fig. 9), entre a desta e a do *ramus proximalis ventriculi dextri* (2 vezes: Obs. 64m, 92m — Fig. 10) e entre a emergência do último e a do *ramus marginis acuti*, quer do focado segmento (1 vez: Obs. 82m), quer da sua secção distal (1 vez: Obs. 80m). Quando procedente do segmento inicial da *a. coronaria dextra*, o *ramus intermedius atrii dextri*, volteia a base do átrio direito pelo lado auricular, logo acima do sulco coronário, para, após ganhar a face atrial do átrio direito, com trajeto ascendente, alcançar os terços médio (3 vezes: Obs. 47m, 92m, 94m — Figs. 9, 10) e inferior (3 vezes: Obs. 58m, 64m, 82m) do sulco terminal. Êste ramo envia colaterais às faces auricular e atrial do átrio e aurícula direitos. Quando oriundo do segmento final da *a. coronaria dextra*, o *ramus intermedius atrii dextri*, depois de caminhar com trajeto ascendente, pela face atrial do átrio direito, fornecendo-lhe colaterais, atinge o terço médio do sulco terminal (1 vez: Obs. 80m).
- b) No segundo caso (Fig. 11), presentes os *rami intermedii atrii dextri* I e II, a irrigação de parte do sulco terminal

está sempre sob a dependência do último. Oriundo da secção distal da *a. coronaria dextra*, identificâmo-lo, mais precisamente, a nascer entre as emergências dos *rami marginis acuti* e *distalis ventriculi dextri* (2 vezes: Obs. 2m, 97m), entre as saídas dos *rami proximalis ventriculi dextri* e *marginis acuti* (1 vez: Obs. 5m) e à mesma altura da individualização do *ramus marginis acuti* (1 vez: Obs. 83m — Fig. 11). Após a origem, o *ramus intermedius atrii dextri* II, passando a caminhar com trajeto ascendente, pela face atrial do átrio direito, serve-a de colaterais e alcança o terço inferior (4 vezes: Obs. 2m, 5m, 83m, 97m — Fig. 11) do sulco terminal. O *ramus intermedius atrii dextri* I, proveniente da secção inicial da *a. coronaria dextra*, destina-se à parede auricular do átrio direito e correspondente aurícula.

- c) No terceiro caso (Fig. 12), evidenciados os *rami intermedii atrii dextri* I, II e III, cabe ao último destinar-se a parte do nó sinu-atrial. Este ramo, endereçado ao sulco terminal, origina-se do segmento distal da *a. coronaria dextra*, mais exatamente, entre as emergências dos *rami marginis acuti* e *distalis ventriculi dextri* (1 vez: Obs. 12m — Fig. 12), e distalmente à saída deste último (1 vez: Obs. 61m); percorre, então, a face atrial do átrio direito, com trajeto ascendente, fornecendo-lhe colaterais, e ruma para desembocadura da veia cava cranial, onde atinge o terço inferior do referido sulco (2 vezes: Obs. 12m, 61m — Fig. 12). Nestes corações, os *rami intermedii atrii dextri* I e II, oriundos, respectivamente das secções proximal distal da *a. coronaria dextra*, distribuem-se às faces auricular e atrial do átrio e aurícula esquerdos.

- 2) o *ramus intermedius atrii dextri* e a colateral do *ramus ventricularis dexter* ( $4,0\% \pm 2,0$  — Obs. 22m, 26m, 46m, 53f — Figs. 13, 14), o primeiro dos quais apresenta-se simples ( $2,0\% \pm 1,4$  — Obs. 26m, 53f — Fig. 13), duplo ( $1,0\% \pm 1,0$  — Obs. 22m — Fig. 14) e triplo ( $1,0\% \pm 1,0$  — Obs. 46m).

O *ramus intermedius atrii dextri* I, procedente da secção proximal da *a. coronaria dextra*, nasce isoladamente (1 vez: Obs. 26m) ou por tronco com o *ramus proximalis atrii dextri* (1 vez: Obs. 53f — Fig. 13), antes da saída da *a. adiposa* (1 vez: Obs. 53f — Fig. 13) e entre as emergências dos *rami proximalis ventriculi dextri* e *marginis acuti* (1 vez: Obs. 26m). Os *rami intermedii atrii dextri* II e III que, oriundos da secção distal da *a. coronaria dextra*, se individualizam entre a origem do *ramus marginis acuti* e a do *ramus distalis ventriculi*

*dextri* (2 vezes: Obs. 22m, 46m — Fig. 14), alcançam, como o *ramus intermedius atrii dextri* I dos casos precedentes, com trajeto ascendente, o terço médio do sulco terminal (4 vezes: Obs. 22m, 26m, 46m, 53f — Figs. 13, 14), depois de contornarem parte da base do átrio direito, acima do sulco coronário, caminhando antes pela face auricular do átrio direito, e a seguir sôbre a atrial (2 vezes: Obs. 26m, 53f — Fig. 13) ou após subirem quase verticalmente, transitando por esta, em direção à abertura da veia cava cranial (2 vezes: Obs. 22m, 46m — Fig. 14). Quando único, o *ramus intermedius atrii dextri* envia colaterais às faces auricular e atrial, do átrio direito e correspondente aurícula; quando duplo o primeiro dêles incumbem-se da irrigação dêstes territórios, tarefa desempenhada pelos *rami intermedii atrii dextri* I e II, quando presente o III.

Nas peças ora examinadas, ausente o *ramus distalis atrii dextri*, sua área de distribuição acha-se tomada pela já descrita colateral do *ramus ventricularis dexter*, que, passando pela face atrial do átrio direito, com trajeto ascendente, rumo à desembocadura da veia cava cranial, atinge o terço inferior do sulco terminal (4 vezes: Obs. 22m, 26m, 46m, 53f — Figs. 13, 14).

Em 21 (21,0%  $\pm$  4,1) corações, a irrigação do território do nó sinu-atrial depende parcialmente (19,0%  $\pm$  3,9 — Obs. 6m, 32m, 34m, 37f, 38f, 48m, 50m, 51f, 56m, 57m, 62m, 66m, 68m, 71m, 72m, 77f, 89m, 93m, 99m — Figs. 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24) ou exclusivamente (2,0%  $\pm$  1,4 — Obs. 63m, 73f — Fig. 15) do *ramus proximalis atrii dextri*, visto a nascer da secção proximal da *a. coronaria dextra*, como vaso simples (11,0%  $\pm$  3,1 — Obs. 32m, 38f, 50m, 51f, 56m, 62m, 63m, 72m, 77f, 89m, 99m — Figs. 15, 18, 19, 21, 22, 23) ou duplo (10,0%  $\pm$  3,0 — Obs. 6m, 34m, 37f, 48m, 57m, 66m, 68m, 71m, 73f, 93m — Figs. 16, 17, 20, 24).

Quando simples, êste ramo origina-se separadamente (8 vezes: Obs. 32m, 38f, 56m, 62m, 63m, 77f, 89m, 99m — Figs. 15, 19, 21, 22) ou em tronco com o *ramus intermedius atrii dextri* (2 vezes: Obs. 50m, 51f — Fig. 23), que em 1 caso (1 vez: Obs. 72m — Fig. 18) se associa a uma de suas divisões, antes da saída da *a. adiposa* (10 vezes: Obs. 32m, 38f, 50m, 56m, 62m, 63m, 72m, 77f, 89m, 99m — Figs. 15, 18, 19, 21, 22) e entre a emergência dos *rami proximalis ventriculi dextri* e *marginis acuti* (1 vez: Obs. 51f — Fig. 23).

Na primeira das duas combinações que oferece a registro (7 vezes: Obs. 32m, 38f, 63m, 72m, 77f, 89m, 99m — Figs. 15, 18, 19, 21) o *ramus proximalis atrii dextri* (5 vezes: Obs. 32m, 38f, 63m, 89m, 99m — Figs. 15, 19) ou vaso resultante de sua bifurcação (2 vezes: Obs. 72m, 77f — Figs. 18, 21), circunda a aorta,

parcialmente, junto à origem, passando a percorrer a face auricular do átrio direito, com trajeto ascendente, rumo ao septo interatrial, que é alcançado, por intermédio de colateral (4 vezes: Obs. 32m, 38f, 89m, 99m — Fig. 19), de vaso resultante de sua divisão (2 vezes: Obs. 72m, 77f — Figs. 18, 21) ou diretamente (1 vez: Obs. 63m — Fig. 15). Este contingente vascular atravessa quase perpendicularmente a musculatura interatrial, perfurando-a (4 vezes: Obs. 32m, 63m, 89m, 99m — Figs. 15, 19) ou sobremantando-a (3 vezes: Obs. 38f, 72m, 77f — Figs. 18, 21), ganhando, com decurso sinuoso e coberto por ádipe, o contórno caudal e depois a parede atrial da veia cava cranial, para atingir os terços inferior (1 vez: Obs. 99m — Fig. 19), médio (1 vez: Obs. 89m) ou concomitantemente o inferior e o médio (1 vez: Obs. 63m — Fig. 15) do sulco terminal; nas restantes preparações (4 vezes: Obs. 32m, 38f, 72m, 77f — Figs. 18, 21), o focado contingente distribui-se pela superfície e face atriais da veia cava cranial e do átrio direito. Nestas peças, o *ramus proximalis atrii dextri*, mediante colateral (4 vezes: Obs. 38f, 63m, 89m, 99m — Figs. 15, 19), à custa de divisão (2 vezes: Obs. 72m, 77f — Figs. 18, 21) ou diretamente (1 vez: Obs. 32m), transita quer junto à desembocadura da veia cava cranial, aplicado à face auricular, ora do átrio, ora da própria veia (4 vezes: Obs. 32m, 38f, 89m, 99m — Fig. 19), quer apenas pela face auricular, do átrio direito (3 vezes: Obs. 63m, 72m, 77f — Figs. 15, 18, 21), com trajeto ascendente, para, percorrendo o ângulo diedro cavo-atrial, resolver-se nos terços superior (5 vezes: Obs. 32m, 38f, 63m, 89m, 99m — Figs. 15, 19) ou superior e médio (2 vezes: Obs. 72m, 77f — Figs. 18, 21) do sulco terminal. O *ramus proximalis atrii dextri*, nestes casos, endereça-se à região das veias pulmonares ou, simplesmente, envia contribuições a esta área, às faces auricular e atrial do átrio direito e à secção terminal da veia cava cranial.

Na segunda combinação (4 vezes: Obs. 50m, 51f, 56m, 62m — Figs. 22, 23), o *ramus proximalis atrii dextri* ganha, com trajeto ascendente, a face auricular do átrio direito, para, seguindo pelo sulco cavo-atrial, alcançar os terços superior (3 vezes: Obs. 50m, 51f, 62m — Fig. 23) ou superior e médio (1 vez: Obs. 56m — Fig. 22) do sulco terminal. No trajeto ora descrito, o *ramus proximalis atrii dextri* fornece além de vaso, visto a abraçar a aorta, parcialmente, junto à origem, colaterais às faces atrial e auricular do átrio direito, e à secção final das veias pulmonares. O aludido vaso pode nascer isolado e proximalmente ao *ramus proximalis atrii dextri*.

Quando presentes os *rami proximalis atrii dextri* I e II, a irrigação do sulco terminal depende sempre, em parte, deste e, também freqüentemente, daquele.

O *ramus proximalis atrii dextri* I nasce da *a. coronaria dextra*, antes da saída da *a. adiposa*, contorna a aorta, parcialmente, jun-

to à origem, para, como tronco (8 vezes: Obs. 34m, 48m, 57m, 66m, 68m, 71m, 73f, 93m — Figs. 16, 17, 20), ou mediante vaso resultante de sua bifurcação (1 vez: Obs. 6m) e ainda custa de colateral (1 vez: Obs. 37f — Fig. 24), percorrer com trajeto ascendente a face auricular do átrio direito, em direção ao septo interatrial; atravessa então, quase perpendicularmente, a musculatura interatrial, perfurando-a e ganha, com decurso sinuoso, recoberto por adipe, o contorno caudal e depois a parede atrial da veia cava cranial, rumo ao sulco terminal, em cujos terços inferior (4 vezes: Obs. 57m, 71m, 73f, 93m — Fig. 16) e médio (3 vezes: Obs. 6m, 34m, 68m) se resolve. Nas restantes peças (3 vezes: Obs. 37f, 48m, 66m — Figs. 17, 20, 24) o aludido contingente vascular não o atinge. O *ramus proximalis atrii dextri* I envia colateral que volta a aorta, parcialmente, junto à origem e contribuições às secções finais das veias cava cranial e pulmonares, exceção feita de caso, em que o próprio ramo apresenta tal comportamento.

O *ramus proximalis atrii dextri* II, após originar-se da *a. coronaria dextra*, isoladamente (5 vezes: Obs. 34m, 66m, 68m, 71m, 93m — Figs. 16, 20) ou por curto tronco, associado ao *ramus intermedius atrii dextri* (5 vezes: Obs. 6m, 37f, 48m, 57m, 73f — Figs. 17, 24), entre a emergência da *a. adiposa* e a do *ramus proximalis ventriculi dextri* (5 vezes: Obs. 34m, 37f, 48m, 71m, 93m — Figs. 16, 17, 24), antes da saída da *a. adiposa* (4 vezes: Obs. 6m, 57m, 68m, 73f) e do segmento demarcado pela individualização dos *rami proximalis ventriculi dextri* e *marginis acuti* (1 vez: Obs. 66m — Fig. 20), alcança os terços superior (8 vezes: Obs. 6m, 34m, 37f, 57m, 66m, 68m, 71m, 93m — Figs. 16, 20, 24) e superior e médio (2 vezes: Obs. 48m, 73f — Fig. 17) do sulco terminal; a caminho dele transita pela face auricular do átrio direito, com trajeto ascendente e percorre o ângulo diedro cavo-atrial. O *ramus proximalis atrii dextri* II cede vasos à face auricular do átrio e aurícula direitos, à superfície atrial do átrio direito e à secção terminal da veia cava cranial.

Dentre as peças já relacionadas, nas quais o fornecimento de sangue à área do nó sinu-atrial depende, em parte, do *ramus proximalis atrii dextri* (19,0%  $\pm$  3,9), descobrimos com maior frequência (17,0%  $\pm$  3,8) outra artéria partilhando tal função, ou seja:

- 1) o *ramus intermedius atrii dextri*, como vaso simples (5,0%  $\pm$  2,2 — Obs. 34m, 48m, 57m, 72m, 93m), duplo (5,0%  $\pm$  2,2 — Obs. 32m, 38f, 50m, 89m, 99m) ou triplo (3,0%  $\pm$  1,7 — Obs. 66m, 68m, 71m).
  - a) No primeiro caso (Figs. 16, 17, 18), dito ramo, parte da secção proximal da *a. coronaria dextra*, isolado (2 vezes: Obs. 34m, 93m — Fig. 16), em tronco com o *ramus pro-*

*ximalis atrii dextri* (2 vezes: Obs. 48m, 57m — Fig. 17) ou com vaso resultante da bifurcação dêste (1 vez: Obs. 72m — Fig. 18); mais precisamente, vêmo-lo individualizar-se entre as emergências da *a. adiposa* e do *ramus proximalis ventriculi dextri* (3 vezes: Obs. 34m, 48m, 93m — Figs. 16, 17) e antes da saída da *a. adiposa* (2 vezes: Obs. 57m, 72m — Fig. 18). Assim originado, o *ramus intermedius atrii dextri* contorna a base do átrio direito, logo acima do sulco coronário, pelo lado auricular, para, já no atrial, com trajeto ascendente, alcançar os terços inferior (3 vezes: Obs. 34m, 48m, 72m — Figs. 17, 18) e médio (2 vezes: Obs. 57m, 93m — Fig. 16) do sulco terminal. Êste ramo envia contribuições às faces auricular e atrial do átrio e aurícula direitos.

- b) No segundo caso (Fig. 19), presentes os *rami intermedii atrii dextri* I e II, parte do sulco terminal é sempre servida pelo último. Originando-se da secção distal da *a. coronaria dextra*, encontrâmo-lo, mais exatamente, a nascer entre os *rami marginis acuti* e *distalis ventriculi dextri* (3 vezes: Obs. 38f, 89m, 99m — Fig. 19), entre a emergência do tronco dos *rami proximalis ventriculi dextri* e *marginis acuti* e a do *ramus distalis ventriculi dextri* (1 vez: Obs. 50m) ou depois da saída dêste (1 vez: Obs. 32m). Após a origem, o *ramus intermedius atrii dextri* II passa a caminhar, com trajeto ascendente, pela face atrial do átrio direito, para, emitindo colaterais destinadas a êste átrio e respectiva aurícula, atingir os terços inferior e médio (3 vezes: Obs. 32m, 38f, 50m), apenas o inferior (1 vez: Obs. 89m) ou somente o médio (1 vez: Obs. 99m — Fig. 19) do sulco terminal. O *ramus intermedius atrii dextri* I, derivado da secção inicial da *a. coronaria dextra*, isoladamente ou em tronco com o *ramus proximalis atrii dextri*, distribui-se à face auricular do átrio e aurícula direitos.
- c) No terceiro caso (Fig. 20), evidenciados os *rami intermedii atrii dextri* I, II e III, cabe sempre ao último alcançar parte do sulco terminal. Êste ramo individualiza-se entre a emergência do *ramus marginis acuti* e *distalis ventriculi dextri* (2 vezes: Obs. 66m, 68m — Fig. 20) ou depois da saída dêste (1 vez: Obs. 71m), para, após caminhar, com trajeto ascendente, rumo à desembocadura da veia cava cranial, lançando colaterais à face atrial do átrio direito, atingir os terços inferior (1 vez: Obs. 68m), médio (1 vez: Obs. 71m) e, simultaneamente, o inferior e o médio (1 vez: Obs. 66m — Fig. 20) do sulco terminal.

Os *rami intermedii atrii dextri* I e II, oriundos respectivamente das secções proximal e distal da *a. coronaria dextra*, distribuem-se às faces auricular e atrial do átrio e aurícula esquerdos.

- 2) o *ramus distalis atrii dextri* (3,0% ± 1,7 — Obs. 6m, 62m, 77f — Fig. 21), que originando-se da secção distal da *a. coronaria dextra*, após a emergência do *ramus distalis ventriculi dextri* (3 vezes: Obs. 6m, 62m, 77f — Fig. 21), ganha a face atrial do átrio direito, endereçando-lhe colaterais, e segue, com trajeto ascendente, em direção à desembocadura da veia cava cranial, onde atinge os terços inferior (2 vezes: Obs. 6m, 77f — Fig. 21) ou, concomitantemente, o inferior e o médio (1 vez: Obs. 62m) do sulco terminal.
- 3) a colateral do *ramus ventricularis dexter* (1,0% ± 1,0 — Obs. 56m — Fig. 22), oriundo do *ramus descendens subsinuosus*, que, como se antecipou, dá continuação ao *ramus circumflexus sinister*. A colateral em foco, caminhando com trajeto ascendente, rumo à desembocadura da veia cava cranial, atravessa território habitualmente percorrido pelo ausente *ramus distalis atrii dextri*, para, emitindo colaterais destinadas ao laço atrial do átrio direito, atingir o terço inferior do sulco terminal.

Co-participando da irrigação do nó sinu-atrial com o *ramus proximalis atrii dextri*, achamos, menos freqüentemente (2,0% ± 1,4), duas outras artérias, ou seja:

- 1) os *rami intermedii atrii dextri* e *distalis atrii dextri* (1,0% ± 1,0 — Obs. 51f — Fig. 23).
- 2) o *ramus intermedius atrii dextri* e colateral do *ramus ventricularis dexter* (1,0% ± 1,0 — Obs. 37f — Fig. 24).

Nas duas modalidades de conjugação, o *ramus intermedius atrii dextri*, procedente da secção proximal da *a. coronaria dextra*, associado em tronco ao *ramus proximalis atrii dextri* simples (1 vez: Obs. 51f — Fig. 23) ou duplo (1 vez: Obs. 37f — Fig. 24), nasce entre a emergência da *a. adiposa* e a do *ramus proximalis ventriculi dextri* (1 vez: Obs. 37f — Fig. 24) e entre a dêste e a do *ramus marginis acuti* (1 vez: Obs. 51f — Fig. 23). Em ambos os casos, o *ramus intermedius atrii dextri*, após contornar parte da base do átrio direito, acima do sulco coronário, caminhando antes pela face auricular e a seguir sôbre a atrial, alcança o terço médio do sulco terminal. Êste vaso fornece contribuições às faces auricular e atrial do átrio e aurícula direitos.



Quanto ao *ramus distalis atrii dextri*, descobrimo-lo a sair, após o *ramus distalis ventriculi dextri*, da secção distal da *a. coronaria dextra*, e a percorrer, com trajeto ascendente, a face atrial do átrio direito, servindo-a de colaterais, rumo à desembocadura da veia cava cranial, aí atingindo o terço inferior do sulco terminal (1 vez: Obs. 51f — Fig. 23).

No tocante à colateral do *ramus ventricularis dexter*, cabe-lhe a descrição que acabamos de oferecer para o, neste caso, ausente *ramus distalis atrii dextri* (1 vez: Obs. 37f — Fig. 24).

As diferenças sexuais encontradas quanto à contribuição exclusiva dos ramus da a. coronária direita ou da a. coronária esquerda, na irrigação do nó sinu-atrial, foram atribuídas ao acaso, pois, o teste exato de Fischer revelou  $P = 30,9\%$ , não significativa para o nível de rejeição adotado, de  $5\%$ , o mesmo acontecendo, no caso da participação de ambas as coronárias ( $X^2 = 0,48$  para  $\alpha = 5\%$ ).

Anastomoses arteriais de que participam vasos responsáveis pela irrigação do território do nó sinu-atrial, assinalamo-las em 53 corações, 35 dissecados e 18 diafanizados, mais exatamente:

- a) 37 vezes ( $37,0\% \pm 4,8$ ), entre colaterais dos *rami proximalis atrii sinistri* e *proximalis atrii dextri*, sobre a face auricular dos átrios 29 vezes ( $29,0\% \pm 4,5$  — Obs. 8m, 17m, 20m, 24m, 27m, 38f, 41m, 53f, 55m, 56m, 57m, 59m, 60m, 68m, 71m, 80m, 81m, 82m, 84m, 87m, 89m, 90m, 91m, 92m, 93m, 94m, 96m, 98m, 99m — Figs. 4, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 16, 19, 22) ou no lado atrial da secção final da veia cava cranial 8 vezes ( $8,0\% \pm 2,7$  — Obs. 24m, 80m, 82m, 91m, 92m, 94m, 96m, 97m — Figs. 6, 9, 10);
- b) 19 vezes ( $19,0\% \pm 3,9$ ), entre colaterais dos *rami proximalis atrii sinistri* e *intermedius atrii sinistri*, na face auricular do átrio esquerdo, próximo à veia hemiazigos 14 vezes ( $14,0\% \pm 3,5$  — Obs. 10m, 12m, 17m, 44f, 49m, 59m, 81m, 82m, 86m, 87m, 90m, 91m, 94m, 98m) ou na superfície atrial do átrio esquerdo, 5 vezes ( $5,0\% \pm 2,2$  — Obs. 81m, 82m, 83m, 86m, 87m);
- c) 9 vezes ( $9,0\% \pm 2,9$  — Obs. 22m, 26m, 29m, 37f, 41m, 46m, 53f, 56m, 70m — Figs. 8, 13, 14, 22, 24), entre a colateral do *ramus ventricularis dexter* destinada ao sulco terminal e vasos originados do *ramus circumflexus dexter*, em pleno sulco coronário;
- d) 8 vezes ( $8,0\% \pm 2,7$  — Obs. 15m, 16m, 35m, 49m, 85m, 87m, 95f, 98m — Fig. 2), entre colaterais do *ramus proxi-*

*malis atrii sinistri*, na face atrial do segmento terminal da veia cava cranial;

- e) 7 vezes (7,0%  $\pm$  2,6 — Obs. 6m, 30m, 32m, 34m, 47m, 64m, 83m — Fig. 11), entre colaterais do *ramus proximalis atrii dextri* e da *a. coronaria sinistra*, junto a origem da aorta;
- f) 6 vezes (6,0%  $\pm$  2,4 — Obs. 6m, 38f, 57m, 89m, 93m, 99m — Figs. 16, 19), entre colaterais do *ramus proximalis atrii dextri*, no lado atrial da secção final da veia cava cranial;
- g) 3 vezes (3,0%  $\pm$  1,7 — Obs. 32m, 89m, 93m), entre colaterais dos *rami proximalis atrii dextri* e *intermedius atrii sinistri*, na face auricular do átrio esquerdo, junto à veia hemiazigos.

Resumindo, evidenciamos que a irrigação arterial do território do nó sinu-atrial fica na simultânea dependência de colaterais da *a. coronaria sinistra* e da *a. coronaria dextra*, 75 vezes (75,0%  $\pm$  4,3), graças, 73 vezes (73,0%  $\pm$  4,4), de uma parte, ao *ramus proximalis atrii sinistri* e de outra: ao *ramus intermedius atrii dextri*, 48 vezes (48,0%  $\pm$  5,0); ao *ramus proximalis atrii dextri*, 5 vezes (5,0%  $\pm$  2,2); ao *ramus distalis atrii dextri*, 3 vezes (3,0%  $\pm$  1,7); aos *rami proximalis atrii dextri* e *intermedius atrii dextri*, 13 vezes (13,0%  $\pm$  3,4) e ao *ramus intermedius atrii dextri* e a contribuição do *ramus ventricularis dexter*, 4 vezes (4,0%  $\pm$  2,0). Nos outros 2 casos (2,0%  $\pm$  1,4), a irrigação do referido território é feita pelo *ramus proximalis atrii dextri*, juntamente com colateral do *ramus ventricularis dexter*, 1 vez (1,0%  $\pm$  1,0) e simultaneamente por esta e pelo *ramus intermedius atrii dextri*, 1 vez (1,0%  $\pm$  1,0). Tal tarefa é cumprida, 19 vezes (19,0%  $\pm$  3,9), por contribuições da *a. coronaria dextra*, isto é, exclusivamente pelo *ramus proximalis atrii dextri*, 2 vezes (2,0%  $\pm$  1,4) ou por este associado: ao *ramus intermedius atrii dextri*, 13 vezes (13,0%  $\pm$  3,4); ao *ramus distalis atrii dextri*, 3 vezes (3,0%  $\pm$  1,7) e aos *rami intermedius atrii dextri* e *distalis atrii dextri*, 1 vez (1,0%  $\pm$  1,0). Nas restantes 6 vezes (6,0%  $\pm$  2,4), oriundos da *a. coronaria sinistra*, distribuem-se à área do nó sinu-atrial: o *ramus proximalis atrii sinistri*, 3 vezes (3,0%  $\pm$  1,7) ou este e colateral do *ramus ventricularis dexter*, 3 vezes (3,0%  $\pm$  1,7).

Anastomoses arteriais foram observadas: 37 vezes (37,0%  $\pm$  4,8), entre colaterais dos *rami proximalis atrii sinistri* e *proximalis atrii dextri*; 19 vezes (19,0%  $\pm$  3,9), entre colaterais dos *rami proximalis atrii sinistri* e *intermedius atrii sinistri*; 9 vezes (9,0%  $\pm$  2,9), entre colateral do *ramus ventricularis dexter* destinada ao

sulco terminal e vasos oriundos do *ramus circumflexus dexter*; 8 vêzes (8,0%  $\pm$  2,7), entre colaterais do *ramus proximalis atrii sinistri*; 7 vêzes (7,0%  $\pm$  2,6), entre colaterais do *ramus proximalis atrii dextri* e da *a. coronaria sinistra*; 6 vêzes (6,0%  $\pm$  2,4), entre colaterais do *ramus proximalis atrii dextri* e 3 vêzes (3,0%  $\pm$  1,7), entre colaterais dos *rami proximalis atrii dextri* e *intermedius atrii sinistri*.

#### COMENTÁRIOS

A localização precisa do nó sinu-atrial, descrito por KEITH & FLACK, representou, como é natural, o ponto de partida para execução desta pesquisa. Não interessados, fundamentalmente, no problema da topografia, sentimos imprescindível recolher informações sobre a área por êle ocupada, em bovinos, visando conhecê-la com a exatidão possível, tanto mais que os dados coligidos, a respeito, mostram certa discordância. Assim, enquanto alguns AA. descrevem-no a ocupar o sulco terminal (BRUNI, MEYLING & TER BORG, MA:SUI), boa parte dêle (PACE) ou apenas sua parte superior (BLAIR & DAVIES), outros, identificam-no, simplesmente, na junção cavo-atrial (ELLENBERGER & BAUM, MARTIN & SCHAUDER, BRUNI & ZIMMERL, GONZALES Y GARCIA & ALVAREZ, KATO, TRUOX & SMYTHE), nesta posição, ao nível e nas vizinhanças do sulco terminal (MANNU, FAVILLI, JAMES), na extremidade direita do sulco cavo-atrial, alcançando a parte antero-superior do septo interatrial (CHIUDI). Há ainda quem o situe na primeira parte da veia cava cranial (GLOMSET & GOMSET), na sua superfície ventro-lateral (SHANER — embrião), nesta e na ventral, a cerca de 2 mm do sulco terminal (SHANER — adulto), na parede ventral (RAWLINSON — embriões), ou incrustado an superfície ventro-medial do referido vaso (RAWLINSON — vitelos) e na parede do átrio direito (ZIMMERL); todavia, acreditamos que BORTOLAMI & PALMIERI tenham oferecido o mais completo estudo, relativo à matéria. Com efeito, os AA. verificaram que, em embrião de 50 cm, o nó do seio dispõe-se, somente, e por pequeno trato, na espessura da veia cava cranial, próximo à extremidade caudal do sulco terminal; já no feto a têrmo, visto na parede da mencionada veia, a 1  $\frac{1}{2}$  cm do sulco terminal, o nó cobre quase  $\frac{1}{4}$  da circunferência do vaso e dirigindo-se ao coração divide-se em dois ramos, do qual o esquerdo, alcança a junção cavo-atrial e o direito, estende-se a boa secção do sulco terminal; enfim, nos vitelos, arqueando-se, êle, afirmam BORTOLAMI & PALMIERI, origina-se na junção cavo-atrial, desloca-se para a veia cava cranial, acompanha todo o sulco terminal, cuja extremidade posterior ou caudal atinge. Além de CHIUDI, certos AA. (BRUNI, MANNU, BRUNI & ZIMMERL) assinalam presença de prolongamentos do nó sinu-atrial, na região do septo interatrial. Expansões, são ainda, apontadas por AA. que as registram como endereçadas à veia cava

cranial (PACE, BRUNI, MANNU, ELLENBERGER & BAUM, BLAIR & DAVIES, MARTIN & SCHAUDER, BRUNI & ZIMMERL, MASSUI), ao átrio direito (PACE, SHANNER, MANNU, ELLENBERGER & BAUM, MARTIN & SCHAUDER, GLOMSET & GLOMSET, BORTOLAMI & PALMIERI — feto a termo), em direção à veia cava caudal, sem atingi-la (BRUNI — feto, BRUNI & ZIMMERL). Por outro lado MEYLING & TER BORG distinguem apenas um ramo lateral e outro medial.

Quanto à forma do nó sinu-atrial, de menor importância na pesquisa que visamos, é descrito como tendo feição de ferradura (BLAIR & DAVIES), de V (ELLENBERGER & BAUM) ou de U (BORTOLAMI & PALMIERI — feto) invertido, de lâmina quadrilátera (BRUNI) e de arco (BORTOLAMI & PALMIERI — vitelos).

Estas discordâncias, recolhidas na literatura, já nos levaram a crer que a morfologia do nó sinu-atrial oferecesse a exame acentuada variabilidade, eventualmente ligada a idade dos animais estudados, fato demonstrado em definitivo, no trabalho de BORTOLAMI & PALMIERI. Para dar, entretanto, inteira segurança às nossas observações, resolvemos (MARIANO & BORELLI) fazer cortes histológicos, de fragmentos seriados da junção cavo-atrial de três corações de bovinos, azebuados, machos, de diferentes e não conhecidas idades. Os resultados obtidos permitem-nos afirmar que nos zebrúinos o nó sinu-atrial ocupa toda a extensão do sulco terminal, perdendo-se no ângulo diedro cavo-atrial. Nossa atenção, face aos dados extraídos da literatura deveria concentrar-se, pois, na identificação dos vasos enviados ao sulco terminal, consoante passaremos a resumir.

Assim, nos bovinos azebuados verificamos que a região ocupada pelo nó sinu-atrial recebe, em 75 preparações (75,0%  $\pm$  4,3), colaterais oriundas da *a. coronaria dextra* e da *a. coronaria sinistra*, isto é, 73 vezes (73,0%  $\pm$  4,4) o *ramus proximalis atrii sinistri* associado: 48 vezes (48,0%  $\pm$  5,0), ao *ramus intermedius atrii dextri*; 5 vezes (5,0%  $\pm$  2,2), ao *ramus proximalis atrii dextri*; 3 vezes (3,0%  $\pm$  1,7), ao *ramus distalis atrii dextri*; 13 vezes (13,0%  $\pm$  3,4), aos *rami proximalis atrii dextri* e *intermedius atrii dextri* e 4 vezes (4,0%  $\pm$  2,0), ao *ramus intermedius atrii dextri* e à colateral do *ramus ventricularis dexter*. O referido território, em 2 corações (2,0%  $\pm$  1,4), fica ainda, na dependência concomitante do *ramus proximalis atrii dextri* e de colateral do *ramus ventricularis dexter*, 1 vez (1,0%  $\pm$  1,0); desta e do *ramus intermedius atrii dextri*, 1 vez (1,0%  $\pm$  1,0). Em 19 peças (19,0%  $\pm$  3,9), o nó sinu-atrial tem a nutri-lo unicamente colaterais da *a. coronaria dextra*, ou seja, 2 vezes (2,0%  $\pm$  1,4) exclusivamente o *ramus proximalis atrii dextri*, e é associado nos mais casos: 13 vezes (13,0%  $\pm$  3,4), ao *ramus intermedius atrii dextri*; 3 vezes (3,0%  $\pm$  1,7), ao *ramus distalis atrii dextri* e 1 vez (1,0%  $\pm$  1,0), aos

*rami intermedius atrii dextri* e *distalis atrii dextri*. A participação exclusiva da *a. coronaria sinistra*, na irrigação arterial do nó sinu-atrial, foi assinalada apenas 6 vezes ( $6,0\% \pm 2,4$ ), cabendo, tal tarefa, 3 vezes ( $3,0\% \pm 1,7$ ) ao *ramus proximalis atrii sinistri* e 3 vezes ( $3,0\% \pm 1,7$ ), simultaneamente, a êste e à colateral do *ramus ventricularis dexter*.

Nossos resultados, obtidos em zebuínos machos, prestam-se, particularmente, a confronto com os de PINTO e SILVA & BORELLI, registrados para bovinos de raça holandesa preta e branca. Assim, comparando os casos de participação de ambas as coronárias na irrigação do nó sinu-atrial, não encontramos diferença estatisticamente significativa, ao nível de 5%; o inverso acontece no tocante às intervenções isoladas da *a. coronaria dextra* e da *a. coronaria sinistra*. Tôdas as modalidades de vascularização arterial do território ocupado pelo nó sinu-atrial, descritas por êstes AA., com exceção de uma, na qual verificaram a concorrência dos *rami intermedius atrii sinistri* e *intermedius atrii dextri*, foram por nós observadas, em bovinos azebuados; em contraposição descobrimos disposições não identificadas por êles, como as que ofereciam a exame três vasos responsáveis pela citada função e outras, onde a associação envolvia duas combinações: os *rami proximalis atrii sinistri* e *proximalis atrii dextri* ou o *ramus proximalis atrii dextri* e colateral do *ramus ventricularis dexter*, e ainda os casos em que apenas o *ramus proximalis atrii dextri* incumbia-se da irrigação do nó sinu-atrial.

Os achados de ERHART, também muito úteis para cotejo, revelaram que a participação exclusiva da *a. auricular anterior esquerda* (*ramus proximalis atrii sinistri*), na irrigação arterial do nó sinu-atrial surgiu com maior freqüência (6/10) nos bovinos (*Bos taurus* x *Bos indicus*), estudados; ora, enquanto êste tipo foi por nós visto apenas 3 vezes ( $3,0 \pm 1,7$ ), o mais comumente encontrado em nossa pesquisa, isto é, a conjugação dos *rami proximalis atrii sinistri* e *intermedius atrii dextri*, não foi por êle registrada. ERHART, não teve, igualmente, a oportunidade de assinalar casos em que três artérias alcançam simultaneamente o nó sinu-atrial, bem como outras modalidades de irrigação da área, que identificamos, ou seja, a associação do *ramus proximalis atrii sinistri* ou do *ramus proximalis atrii dextri* com a colateral do *ramus ventricularis dexter* e a do *ramus proximalis atrii dextri* com o *ramus intermedius atrii dextri* ou com o *ramus distalis atrii dextri*.

Sôbre as artérias que se distribuem ao território ocupado pelo nó sinu-atrial, colhemos, ainda, em BARONI & COLIN e HEGAZI, informações genéricas coincidentes apenas parcialmente com nossos achados. Assim, os primeiros registram que a artéria auricular anterior direita (*ramus proximalis atrii dextri*) e a artéria auri-

cular anterior esquerda (*ramus proximalis atrii sinistri*) fornecem vasos destinados à secção final da veia cava cranial, fato evidenciado em algumas das modalidades de irrigação do nó sinu-atrial dos zebuínos. HEGAZI, referindo-se também, às artérias por nós identificadas a alcançar o citado nó, destaca apenas que o *ramus atrialis sinister proximalis* (*ramus proximalis atrii sinistri*), o *ramus atrialis dexter intermedius* (*ramus intermedius atrii dextri*) e o *ramus atrialis dexter distalis* (*ramus distalis atrii dextri*), irrigam a veia cava cranial, sem entretanto, analisar o comportamento desses vasos, no tocante à região do sulco terminal.

Nossos resultados impedem ainda, concordemos com os AA. que admitem maior participação de colaterais oriundos da *a. coronaria sinistra* (CRAINICIANU) ou da *a. coronaria dextra* (BRUNI & ZIMMERL), na irrigação do nó sinu-atrial dos bovinos, bem como, com os que atribuem exclusivamente às colaterais da *a. coronaria sinistra* (JAMES — 1965, MARTINI) o desempenho de tal função. Por outro lado, é impossível confrontá-los com os de outros pesquisadores, quer pelo fato de não identificarem os vasos encontrados quer por se preocuparem mais especificamente com os aspectos histológicos e topográficos do referido nó (PACE, SHANER, BORTOLAMI & PALMIERI, TRUOX & SMYTHE) ou, ainda, face à orientação emprestada ao estudo (VISCHIA).

Quanto às anastomoses registramos 37 vezes a notada em 2 casos por ERIHART, isto é, a que se dá entre colaterais da *a. auricular anterior direita* (*ramus proximalis atrii dextri*) e da *a. auricular anterior esquerda* (*ramus proximalis atrii sinistri*) e as descritas por PINTO e SILVA & BORELLI, exceção feita àquela, em que tomam parte colaterais dos *rami proximalis atrii sinistri* e *distalis atrii dextri*, evidenciada 1 vez por esses AA. Algumas das citadas por HEGAZI, ou seja, as anastomoses entre colaterais do *ramus atrialis dexter intermedius* (*ramus intermedius atrii dextri*) e do *ramus atrialis dexter proximalis* (*ramus proximalis atrii dextri*) ou do *ramus atrialis sinister proximalis* (*ramus proximalis atrii sinistri*), assim como aquelas que ocorrem entre contribuições do *ramus atrialis dexter distalis* (*ramus distalis atrii dextri*) e vasos oriundos do *ramus atrialis sinister proximalis* (*ramus proximalis atrii sinistri*), ou do *ramus atrialis dexter intermedius* (*ramus intermedius atrii dextri*), ou do *ramus ventricularis dexter* ou então, do *ramus descendens subsinuus*, não foram vistas por nós.

#### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos, baseados no exame de 100 corações de bovinos azebuados, 87 machos e 13 fêmeas, jovens e adultos, permitem-nos chegar às conclusões que se seguem.

1) A irrigação arterial do nó sinu-atrial depende, em 75 peças ( $75,0\% \pm 4,3$ ), de colaterais oriundas da *a. coronaria dextra* e da *a. coronaria sinistra*, ou seja, 73 vezes ( $73,0\% \pm 4,4$ ), do *ramus proximalis atrii sinistri*, associado: 48 vezes ( $48,0\% \pm 5,0$ ), ao *ramus intermedius atrii dextri*; 5 vezes ( $5,0\% \pm 2,2$ ), ao *ramus proximalis atrii dextri*; 3 vezes ( $3,0\% \pm 1,7$ ), ao *ramus distalis atrii dextri*; 13 vezes ( $13,0\% \pm 3,4$ ), aos *rami proximalis atrii dextri e intermedius atrii dextri* e 4 vezes ( $4,0\% \pm 2,0$ ) ao *ramus intermedius atrii dextri* e à colateral do *ramus ventricularis dexter*.

Nos outros 2 casos ( $2,0\% \pm 1,4$ ), tal função é desempenhada pelo *ramus proximalis atrii dextri*, juntamente com colateral do *ramus ventricularis dexter*, 1 vez ( $1,0\% \pm 1,0$ ) e simultaneamente, por esta e pelo *ramus intermedius atrii dextri*, 1 vez ( $1,0\% \pm 1,0$ ).

2) Com menor freqüência, o nó sinu-atrial recebe apenas colaterais fornecidas pela *a. coronaria dextra*, isto é, 2 vezes ( $2,0\% \pm 1,4$ ) exclusivamente o *ramus proximalis atrii dextri* ou juntamente com este; 13 vezes ( $13,0\% \pm 3,4$ ) o *ramus intermedius atrii dextri*; 3 vezes ( $3,0\% \pm 1,7$ ) o *ramus distalis atrii dextri* e 1 vez ( $1,0\% \pm 1,0$ ) os *rami intermedius atrii dextri e distalis atrii dextri*.

3) Nos casos restantes, a área onde se localiza o nó sinu-atrial mostra-se servida de vasos oriundos somente da *a. coronaria sinistra*, a saber: 3 vezes ( $3,0\% \pm 1,7$ ), pelo *ramus proximalis atrii sinistri* e 3 vezes ( $3,0\% \pm 1,7$ ), por este conjugado à colateral do *ramus ventricularis dexter*.

4) Anastomoses arteriais de que participam vasos responsáveis pela irrigação do território do nó sinu-atrial foram observadas: 37 vezes ( $37,0\% \pm 4,8$ ) entre colaterais dos *rami proximalis atrii sinistri e proximalis atrii dextri*; 19 vezes ( $19,0\% \pm 3,9$ ) entre colaterais dos *rami proximalis atrii sinistri e intermedius atrii sinistri*; 9 vezes ( $9,0\% \pm 2,9$ ) entre colateral do *ramus ventricularis dexter* destinada ao sulco terminal e vasos originados do *ramus circumflexus dexter*; 8 vezes ( $8,0\% \pm 2,7$ ) entre colaterais do *ramus proximalis atrii sinistri*; 7 vezes ( $7,0\% \pm 2,6$ ) entre colaterais do *ramus proximalis atrii dextri* e da *a. coronaria sinistra*; 6 vezes ( $6,0\% \pm 2,4$ ) entre colaterais do *ramus proximalis atrii dextri* e 3 vezes ( $3,0\% \pm 1,7$ ) entre colaterais dos *rami proximalis atrii dextri e intermedius atrii sinistri*.

5) Não foi assinalada diferença significativa, relativamente aos sexos, quando consideramos, na irrigação do nó sinu-atrial, a participação concomitantes de vasos oriundos da *a. coronaria dextra* e da *a. coronaria sinistra*, bem como nos casos em que apenas uma delas os fornece.

## SUMMARY

The arterial blood supply of the sinus node has been studied in 100 zebu cattle (87 males and 13 females).

In 75 hearts ( $75.0\% \pm 4.3$ ) the sinus node is nourished through collaterals of both the *a. coronaria dextra* and the *a. coronaria sinistra*: in 73 hearts ( $73.0\% \pm 4.4$ ) from the *ramus proximalis atrii sinistri* plus, in 48 cases ( $48.0\% \pm 5.0$ ) the *ramus intermedius atrii dextri*, in 5 cases ( $5.0\% \pm 2.2$ ) the *ramus proximalis atrii dextri*, in 3 cases ( $3.0\% \pm 1.7$ ) the *ramus distalis atrii dextri*, in 13 cases ( $13.0\% \pm 3.4$ ) the *ramus proximalis atrii dextri* plus the *ramus intermedius atrii dextri* and in 4 cases ( $4.0\% \pm 2.0$ ) the *ramus intermedius atrii dextri* plus one collateral from the *ramus ventricularis dexter*. In the remaining 2 cases ( $2.0\% \pm 1.4$ ) the arterial blood supply to the sinus node is through the *ramus proximalis atrii dextri*, plus one collateral from the *ramus ventricularis dexter*, in 1 case ( $1.0\% \pm 1.0$ ), and by that collateral plus the *ramus intermedius atrii dextri*, in 1 case ( $1.0\% \pm 1.0$ ).

In 19 hearts ( $19.0\% \pm 3.9$ ) the sinus node is nourished exclusively by collaterals of the *a. coronaria dextra*: in 2 cases ( $2.0\% \pm 1.4$ ) only by the *ramus proximalis atrii dextri*, in 17 cases ( $17.0\% \pm 3.8$ ) from the *ramus proximalis atrii dextri* plus, in 13 cases ( $13.0\% \pm 3.4$ ) the *ramus intermedius atrii dextri*, in 3 cases ( $3.0\% \pm 1.7$ ) the *ramus distalis atrii dextri* and in 1 case ( $1.0\% \pm 1.0$ ) the *ramus intermedius atrii dextri* plus the *ramus distalis atrii dextri*.

In 6 remaining hearts ( $6.0\% \pm 2.4$ ) the sinus node is nourished exclusively by collaterals of the *a. coronaria sinistra*; in 3 cases ( $3.0\% \pm 1.7$ ) only by the *ramus proximalis atrii sinistri* and in 3 cases ( $3.0\% \pm 1.7$ ) by that branch and one collateral from the *ramus ventricularis dexter*.

Arterial anastomosis were observed in 37 cases ( $37.0\% \pm 4.8$ ) between collaterals from *rami proximalis atrii sinistri* and *proximalis atrii dextri*, in 19 cases ( $19.0\% \pm 3.9$ ) between collaterals from the *rami proximalis atrii sinistri* and *intermedius atrii sinistri*, in 9 cases ( $9.0\% \pm 2.9$ ) between one collateral from the *ramus ventricularis dexter*, that is directed to the *sulcus terminalis* and vessels originated from the *ramus circumflexus dexter*, in 8 cases ( $8.0\% \pm 2.7$ ) between collaterals from the *ramus proximalis atrii sinistri*, in 7 cases ( $7.0\% \pm 2.6$ ) between collaterals from the *ramus proximalis atrii dextri* and from the *a. coronaria sinistra*, in 6 cases ( $6.0\% \pm 2.4$ ) between collaterals from the *ramus proximalis atrii dextri* and, in 3 cases ( $3.0\% \pm 1.7$ ) between collaterals from the *rami proximalis atrii dextri* and *intermedius atrii sinistri*.

There was no sexual influence in the pattern of the blood supply to the sinus node.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS \*

1. BARONE, R. & COLIN, A. — Les artères du coeur chez les ruminants domestiques. *Rev. Med. Vet.*, Toulouse, 102:172-181, 1951.
2. BLAIR, D. M. & DAVIES, F. — Observations on the conducting system of the heart. *J. Anat.*, London, 69:303-325, 1935.
3. BORTOLAMI, R. & PALMIERI, G. — Osservazioni sul nodo del seno di *Ovis aries*, *Capra hircus*, *Bos taurus* ed *Equus caballus*. *Riv. Biol.*, Perugia, 55:281-319, 1962.
4. BRUNI, A. C. — Osservazioni e considerazioni sullo sviluppo del nodo del seno nel cuore dei ruminanti. *Monit. Zool. Ital.*, Firenze, 35:1-13, 1924.
5. BRUNI, A. C. & ZIMMERL, U. — *Anatomia degli animali domestici*. Milano, Francesco Vallardi, 1947, v.2 p. 297-298.
6. CHIODI, V. — Il nodo seno-atriale del cuore dei mammiferi. *Clin. Vet.*, Milano, 55:689-728, 1932.
7. CRAINICIANU, A. — Anatomische Studien über die Coronararterien und experimentelle Untersuchungen über ihre Durchgängigkeit. *Virchows Arch. path. Anat.*, Berlin, 238:1-75, 1922.
8. ELLENBERGER, W. & BAUM, H. — *Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere*. 17. Auf. Berlin, Julius Springer, 1932, p. 629.
9. ERHART, M. B. — Pesquisas sobre a irrigação arterial do systema sinoatrial do coração em alguns mamíferos domésticos. *Rev. Biol. Hig.*, São Paulo, 7:1-17, 1936.
10. FAVILLI, N. — *Nozioni comparate di anatomia e fisiologia degli animali rurali*. Torino, Unione Tipografico — Editrice Torinese, 1931, p. 388-389.
11. FAVILLI, N. — *Nozioni comparate di anatomia e fisiologia degli animali agricoli*. Milano, Francesco Vallardi, 1943, p. 396-397.
12. GLOMSET, D. J. & GLOMSET, A. T. A. — A morphologic study of the cardiac conduction system in ungulates, dog and man. I — The sinoatrial node. *Amer. Heart J.*, St. Louis, Mo., 20:389-398, 1940.
13. GONZALES Y GARCIA, J. & ALVAREZ, R. G. — *Anatomia comparada de los animales domésticos*. 7.<sup>a</sup> ed. Madrid, Gráficas Canales, p. 604-605, 1961.
14. HABERMEHL, K. H. — *Die Blutgefäßversorgung des Katzenherzens*. *Zbl. Vet. Med.*, Berlin, 6:655-680, 1959.
15. HEGAZI, H. — *Die Blutgefäßversorgung des Herzens von Rind, Schaf und Ziege*. Giessen, 1958 (Tese — Veterinär-Anatomischen Institut der Justus Liebig-Universität).

\* De acordo com as normas preconizadas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) 1964. As abreviações dos títulos de periódicos foram feitas de acordo com World Medical Periodicals, 1961.

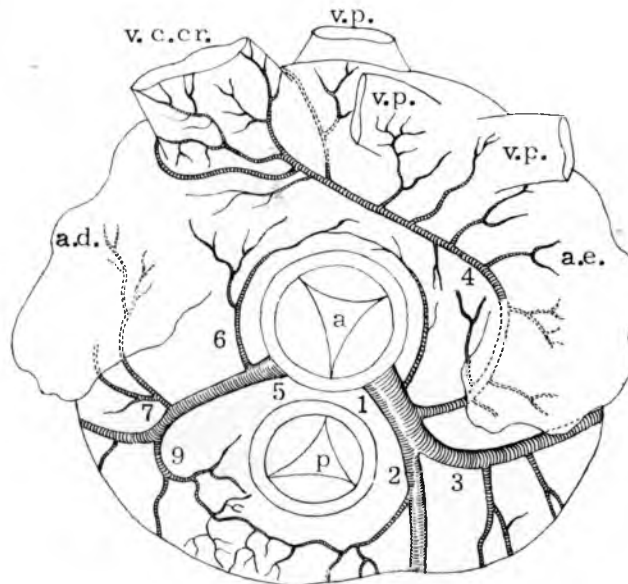
16. JAMES, T. N. — Anatomy of the human sinus node. *Anat. Rec.*, Philadelphia, 141:109-139, 1961.
17. JAMES, T. N. — Anatomy of the sinus node of the dog. *Anat. Rec.*, Philadelphia, 143:251-265, 1962.
18. JAMES, T. N. — Anatomy of the sinus node, av. node and os cordis in the beef heart. *Anat. Rec.*, Philadelphia, 153:361-371, 1965.
19. KATO, K. — *Katiku hikaku kaibou zusitsu*. — [Exposição gráfica da anatomia comparada dos animais domésticos]. 6.<sup>a</sup> ed. Tokio, Yokendo, 1963, v. 2 p. 410.
20. KEITH, A. & FLACK, M. — The form and nature of the muscular connections between the primary divisions of the vertebrate heart. *J. Anat. Physiol.*, London, 41:172-189, 1907.
21. MANNU, A. — Apparecchio vascolare In ZIMMERL, U. — *Trattato di anatomia veterinaria*. Milano, Francesco Vallardi, 1930, v. 2, p. 24.
22. MARIANO, M. & BORELLI, V. — Estudo topográfico e histológico do nó sinu-atrial em bovinos azebuados. *Rev. Fac. Med. Vet.*, São Paulo 7(4):887-893, 1968.
23. MARTIN, P. & SCHAUDER, W. — *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. 3 Auf. Stuttgart, Schickhardt & Ebner, 1938, v. 3, t. 3, p. 383-384.
24. MARTINI, E. — La vascularizzazione arteriosa del cuore di alcuni mammiferi domestici. *Arch. ital. Anat. Embriol.*, Firenze, 70:351-380, 1965.
25. MASSUI, K. — *Katiku hikaku kaibou gaku* — [Anatomia comparada dos animais domésticos]. 7.<sup>a</sup> ed. Tokio, Yokendo, 1960, v. 2, p. 13-14.
26. MEYLING, H. A. & TER BORG, H. — The conducting system of the heart in hoofed animals. *Cornell Vet.*, Ithaca, 47:419-455, 1957.
27. PACE, D. — Nuove ricerche sul tessuto specifico del cuore dell'uomo e dei mammiferi. I — Nota. *Atti R. Accad. med. chir.*, Napoli, 73, 1919. (separata).
28. PACE, D. — Nuove ricerche e considerazioni sul nodo del seno del cuore dei mammiferi. *Rif. med.*, Napoli, 38:385-389, 1922.
29. PACE, D. — Dix années de recherches sur le tissu spécifique du coeur. *Arch. Mal. Coeur.*, Paris, 17:193-207, 1924.
30. PACE, D. — *Problemi di anatomia del cuore visti da un medico*. Napoli, Rassegna Internazionale di Clinica e terapia, 1926, p. 16-17.
31. PINTO E SILVA, P. & BORELLI, V. — Contribuição ao estudo da irrigação arterial do nó sinu-atrial em bovino da raça holandesa, preta e branca. *Arq. Inst. Biol.*, S. Paulo, 36(2):67-84, 1969.
32. RAWLINSON, H. E. — The later development of the sinus venosus and the relation of the sino-atrial node to it, in calf heart. *Anat. Rec.*, Philadelphia, 49:89-95, 1931.

33. SHANER, R. F. — The development of the atrioventricular node, bundle of His, and sino-atrial node in the calf; with a description of a third embryonic node like structure. *Anat. Rec.*, Philadelphia, 44:85-99, 1929.
34. TRUEx, R. C. & SMYTHE, M. Q. — Comparative morphology of the cardiac conduction tissue in animals. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, New York, 127:19-33, 1965.
35. VISCHIA, Q. — Beitrag zum Studium der Arteriae coronariae cordis. *Anat. Anz.*, Jena, 61:487-491, 1926.
36. ZIMMERL, U. — *Anatomia topografica veterinaria*. Milano, Francesco Vallardi, 1949, p. 282-283.

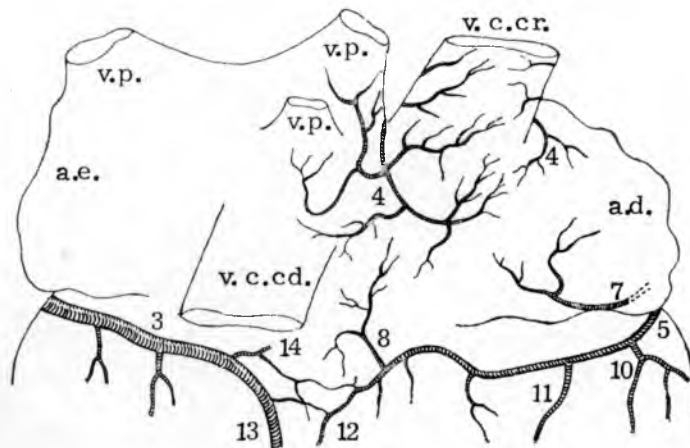
Esquemas 1 a 24, representativos das artérias responsáveis pela irrigação do nó sinu-atrial, vistas pela base e face atrial do coração de bovinos azebuados.

- 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
- an. — anastomose

- 1 — *arteria coronaria sinistra*
- 2 — *ramus descendens paraconalis*
- 3 — *ramus circumflexus sinister*
- 4 — *ramus proximalis atrii sinistri*
- 5 — *arteria coronaria dextra*
- 6 — *ramus proximalis atrii dextri*
- 6' — *ramus proximalis atrii dextri I*
- 6'' — *ramus proximalis atrii dextri II*
- 7 — *ramus intermedius atrii dextri*
- 7' — *ramus intermedius atrii dextri I*
- 7'' — *ramus intermedius atrii dextri II*
- 7''' — *ramus intermedius atrii dextri III*
- 8 — *ramus distalis atrii dextri*
- 9 — *a. adiposa*
- 10 — *ramus proximalis ventriculi dextri*
- 11 — *ramus marginis acuti*
- 12 — *ramus distalis ventriculi dextri*
- 13 — *ramus descendens subsinuosus*
- 14 — *ramus ventricularis dexter*
- 15 — *colater do ramus ventricularis dexter*



basis



facies atrialis

FIGURA 1 - Obs. 88m

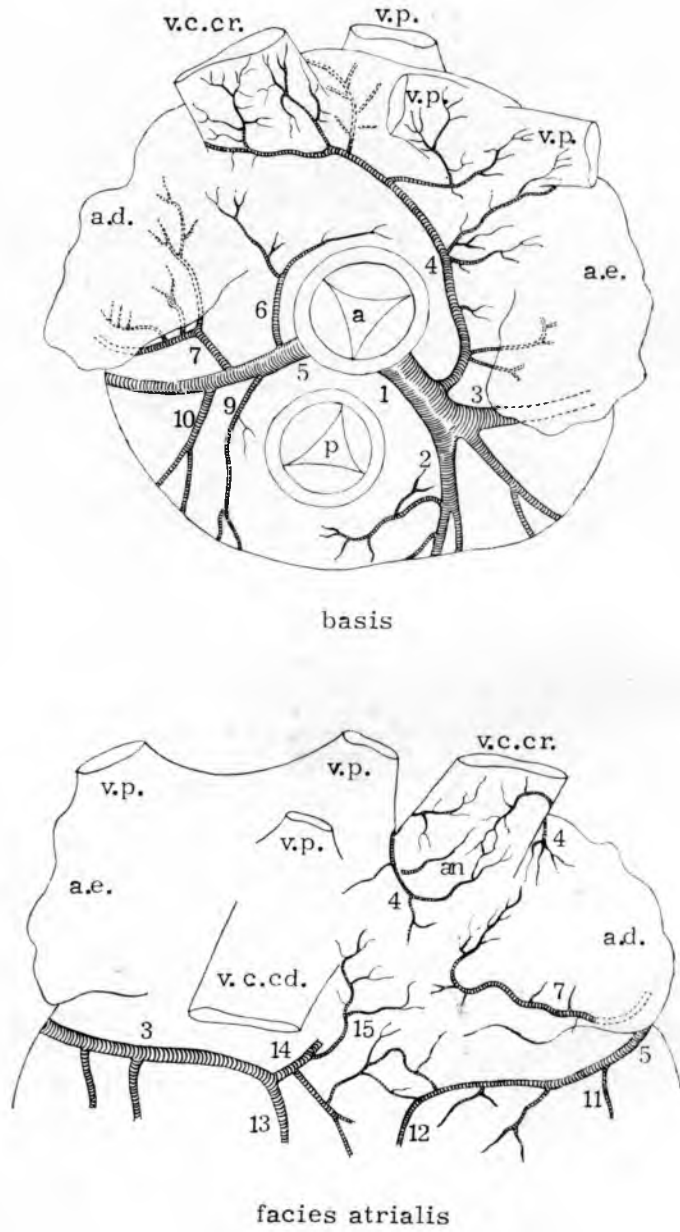
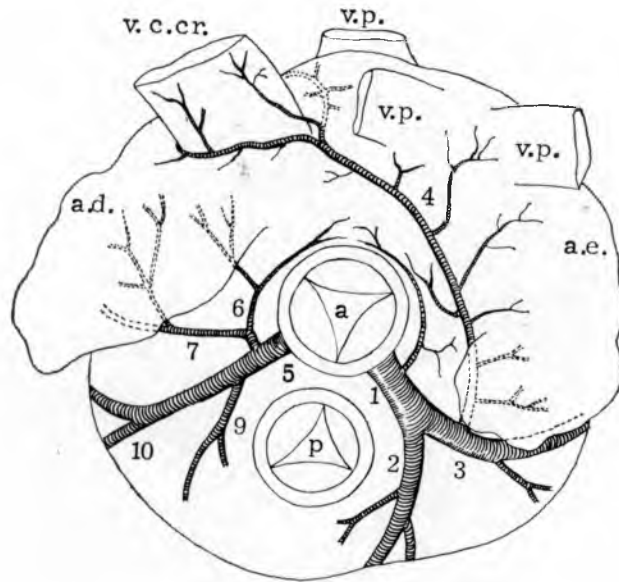
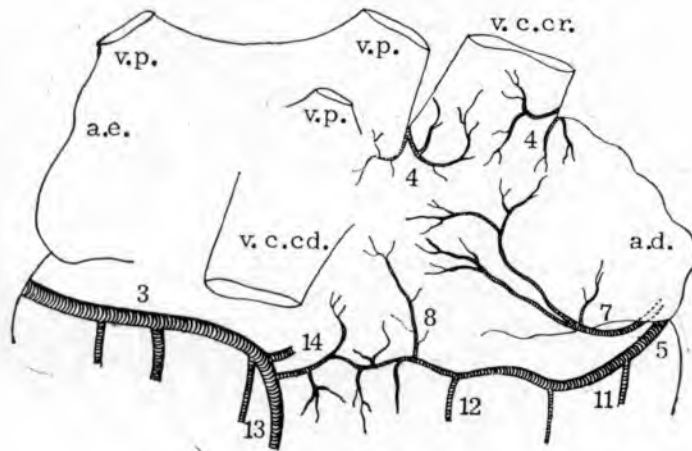


FIGURA 2 - Obs. 49m



basis



facies atrialis

FIGURA 3 - Obs. 75f

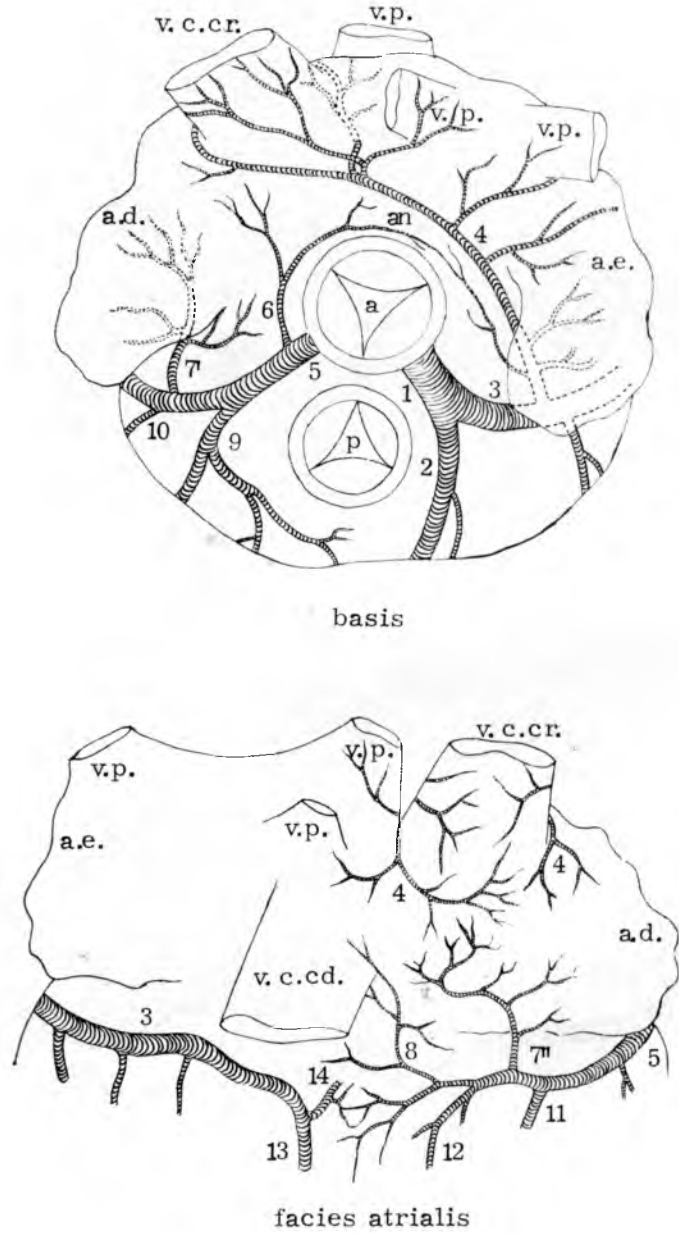
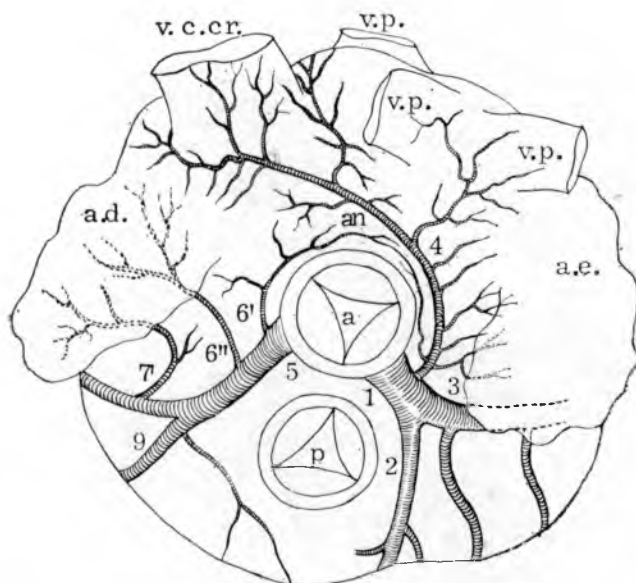
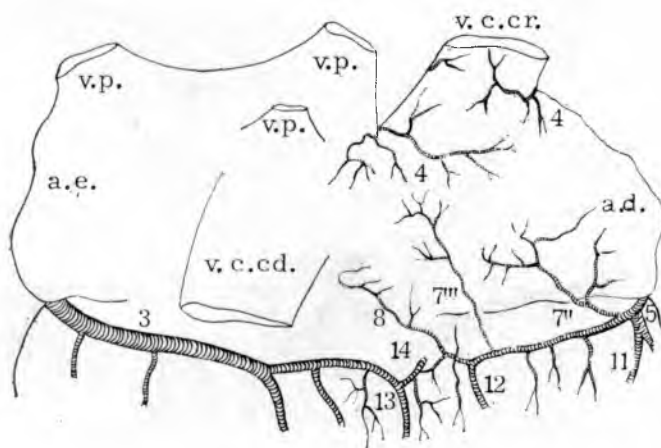


FIGURA 4 - Obs. 55m





basis



facies atrialis

FIGURA 5 - Obs. 20m

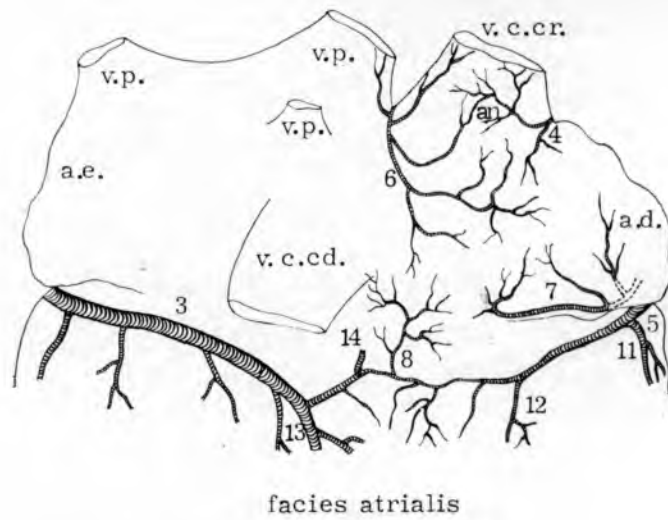
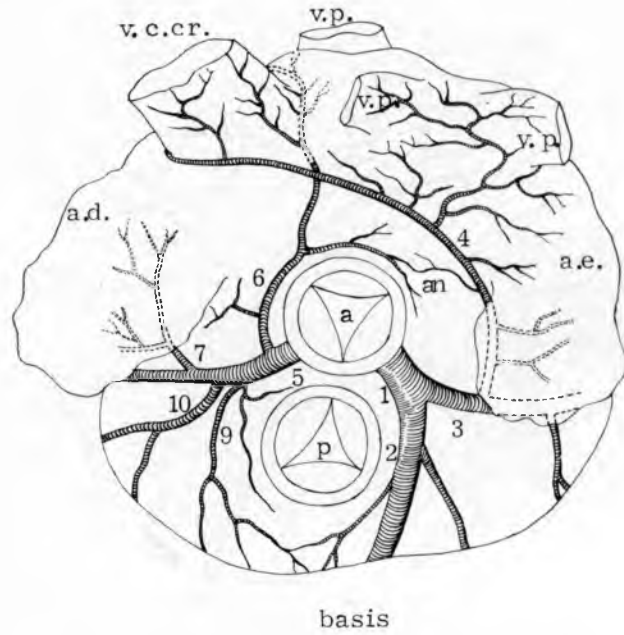
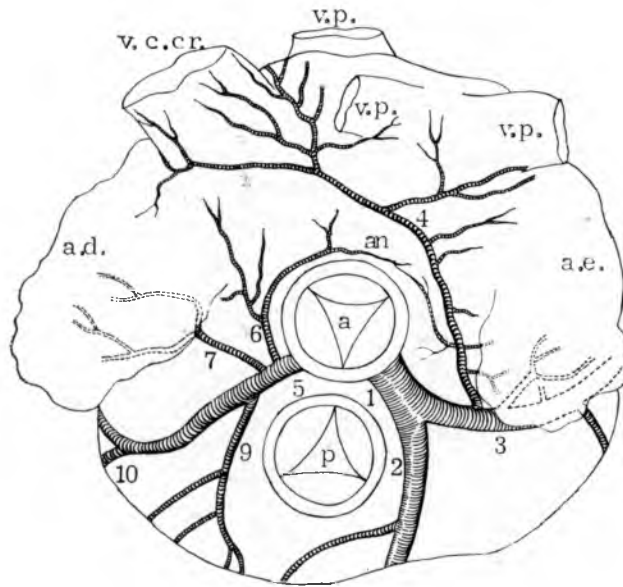
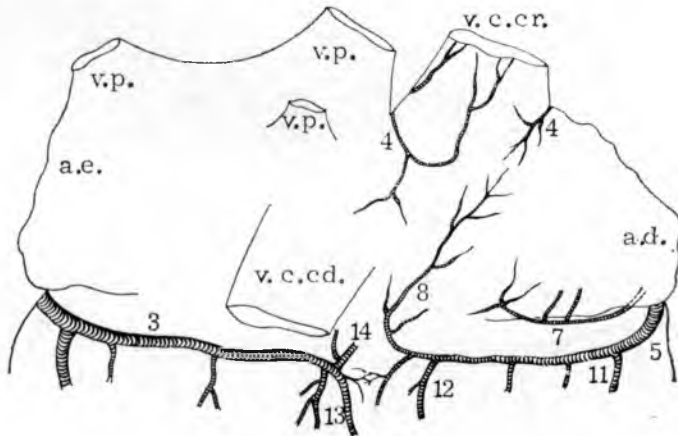


FIGURA 6 - Obs. 91m



basis



facies atrialis

FIGURA 7 - Obs. 8m

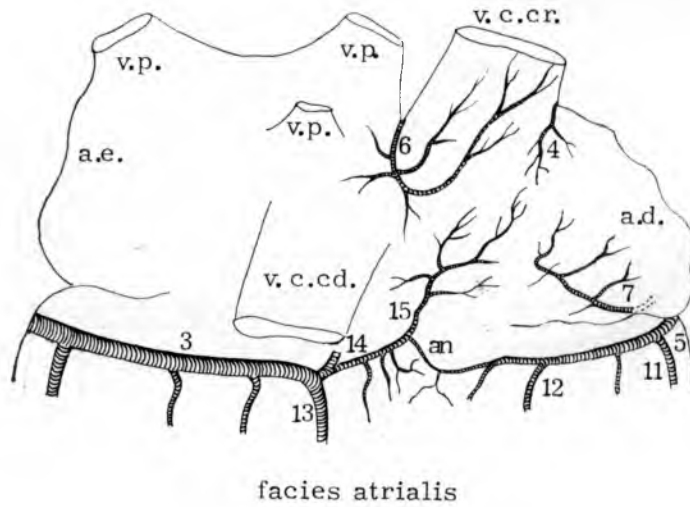
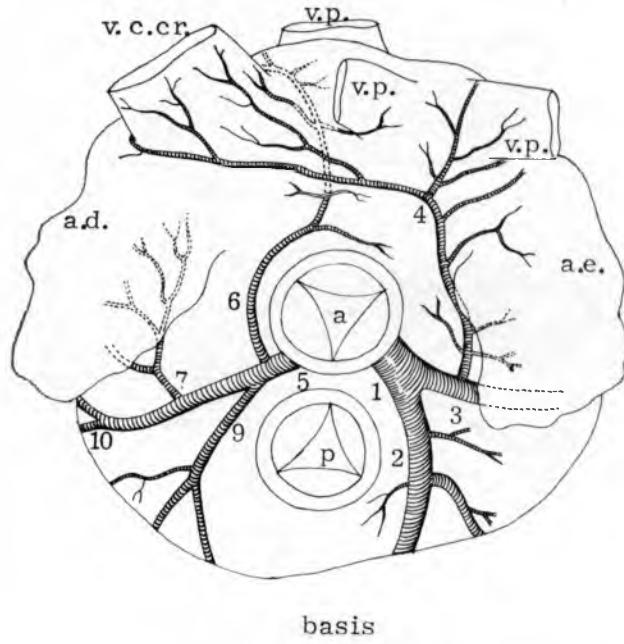
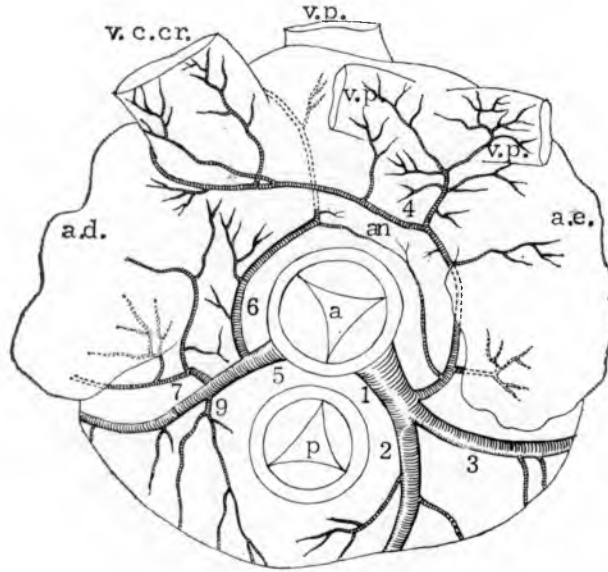


FIGURA 8 - Obs. 70m

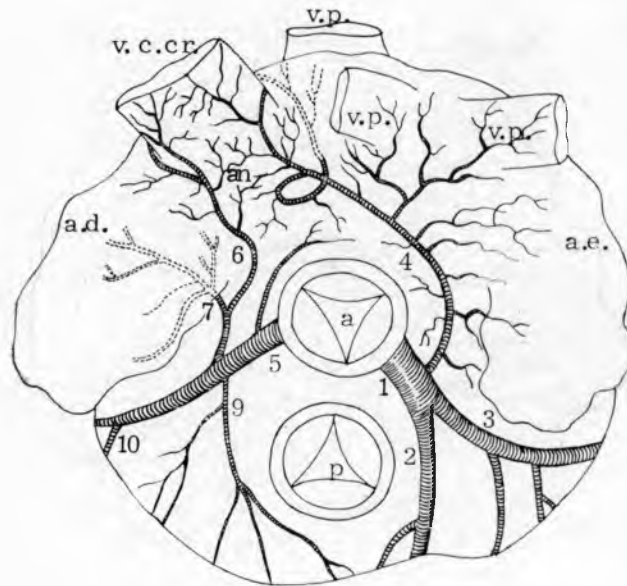


basis

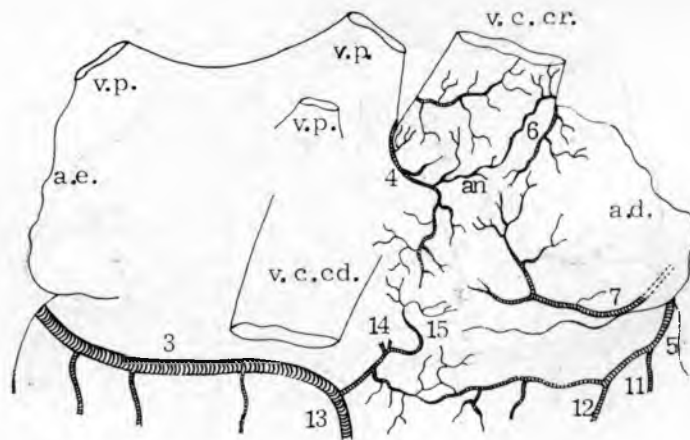


facies atrialis

FIGURA 9 - Obs. 94m

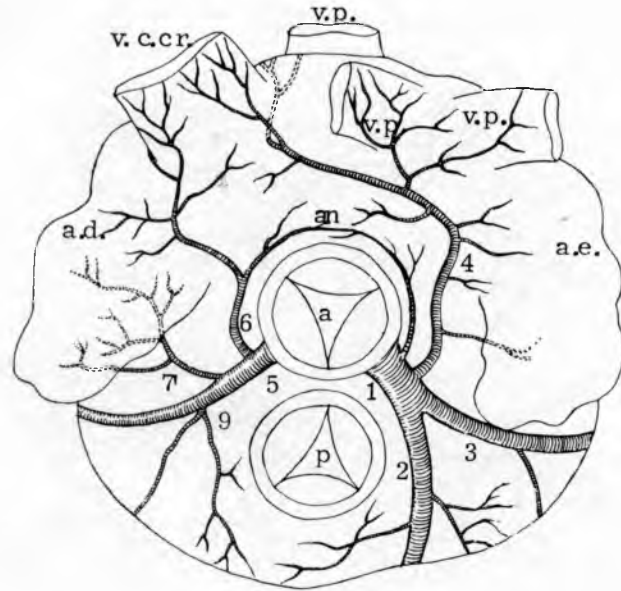


basis

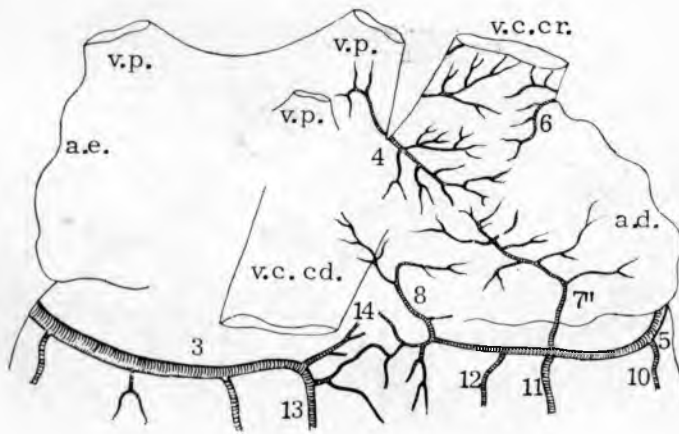


facies atrialis

FIGURA 10 - Obs. 92m

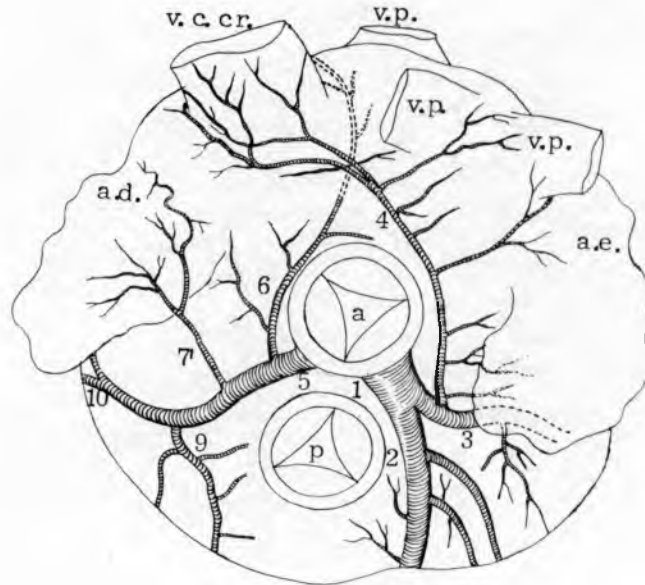


basis

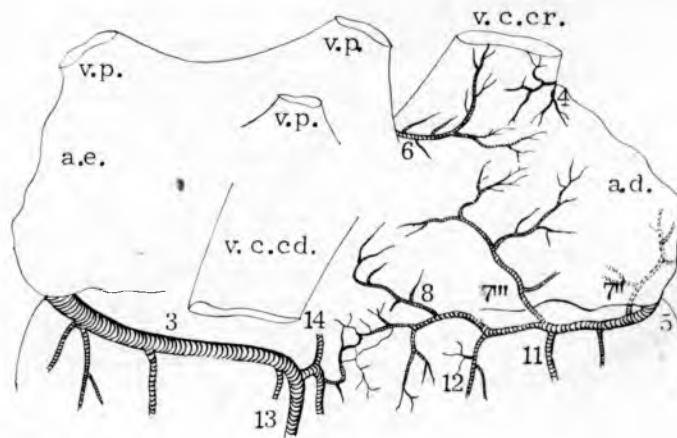


facies atrialis

FIGURA 11 - Obs. 83m



basis

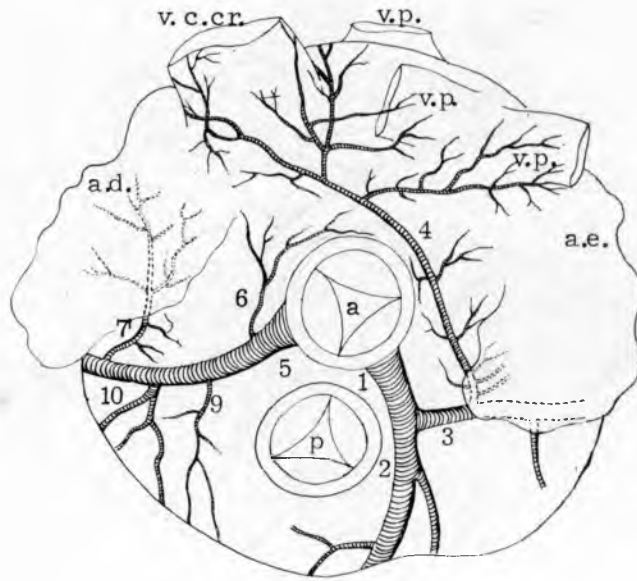


facies atrialis

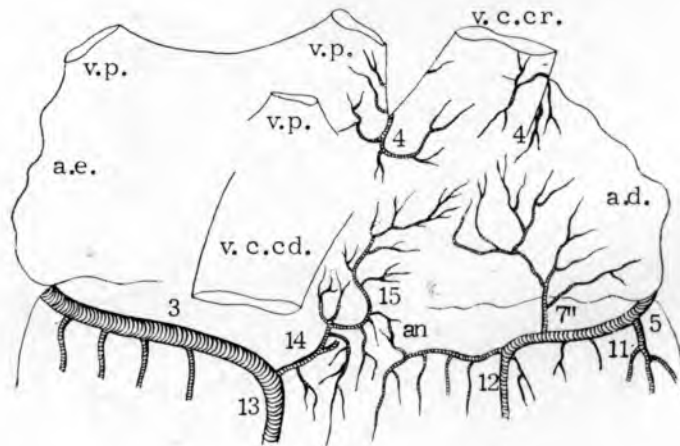
FIGURA 12 - Obs. 12m





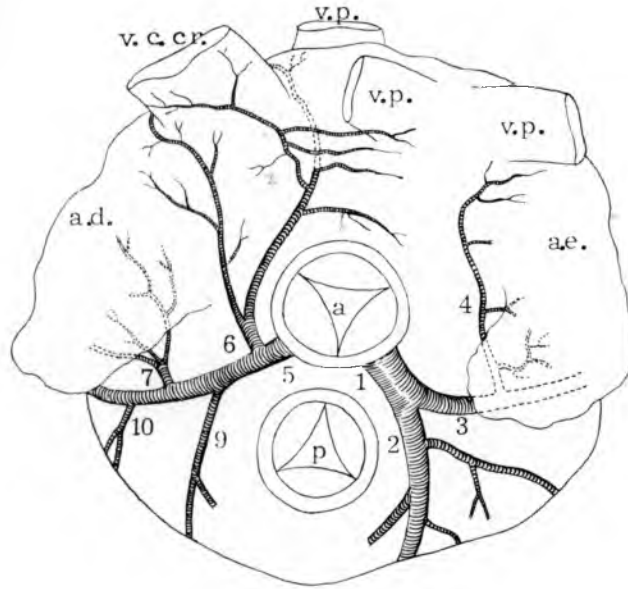


basis

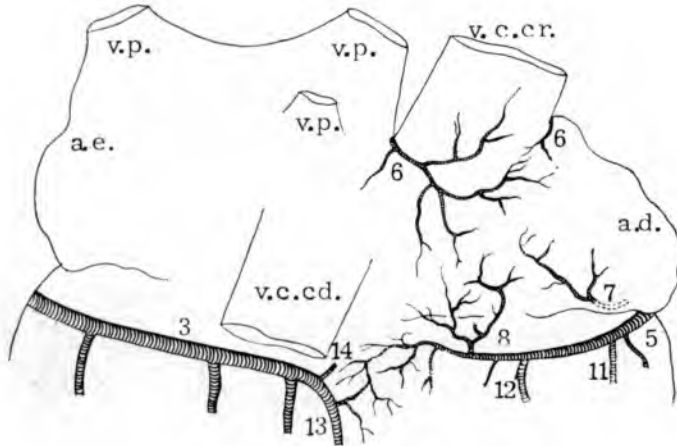


facies atrialis

FIGURA 14 - Obs. 22m

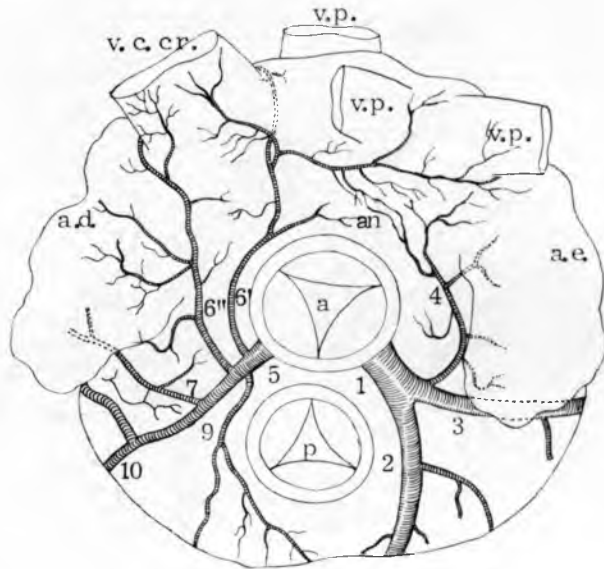


basis

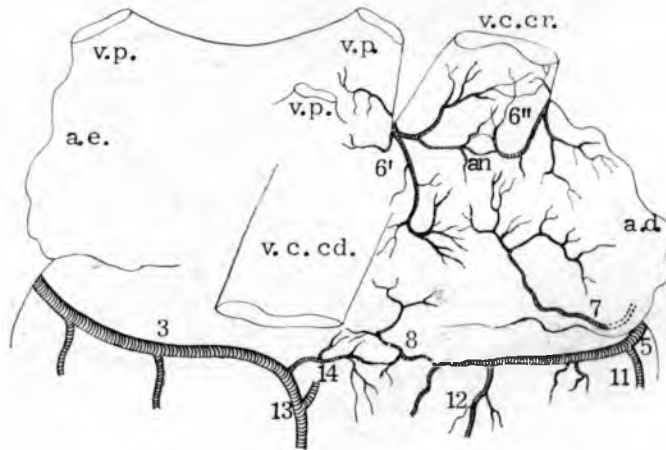


facies atrialis

FIGURA 15 - Obs. 63m

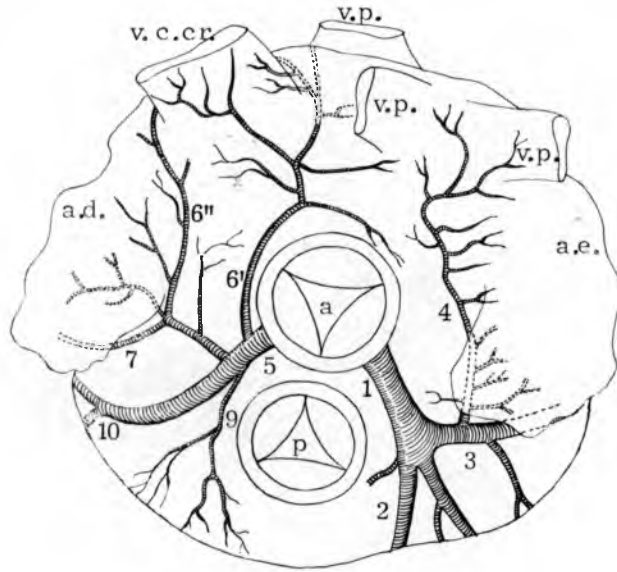


basis

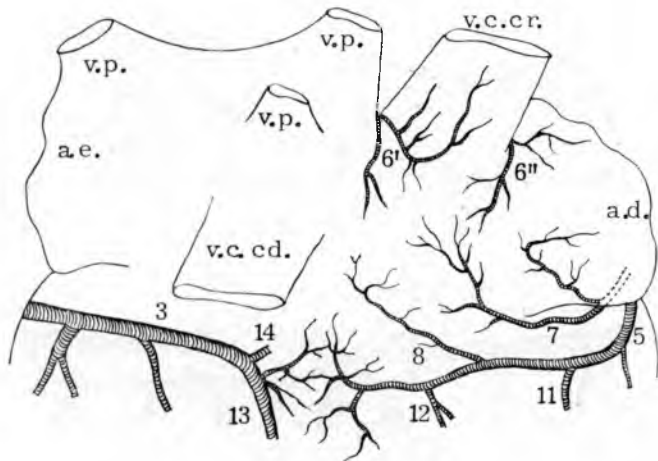


facies atrialis

FIGURA 16 - Obs. 93m

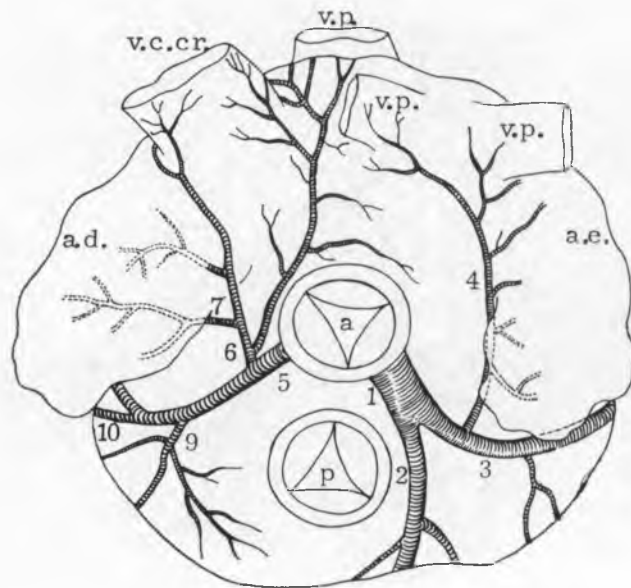


basis

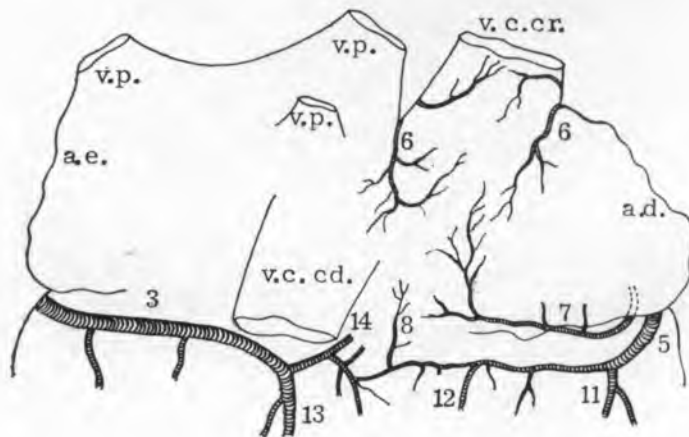


facies atrialis

FIGURA 17 - Obs. 48m

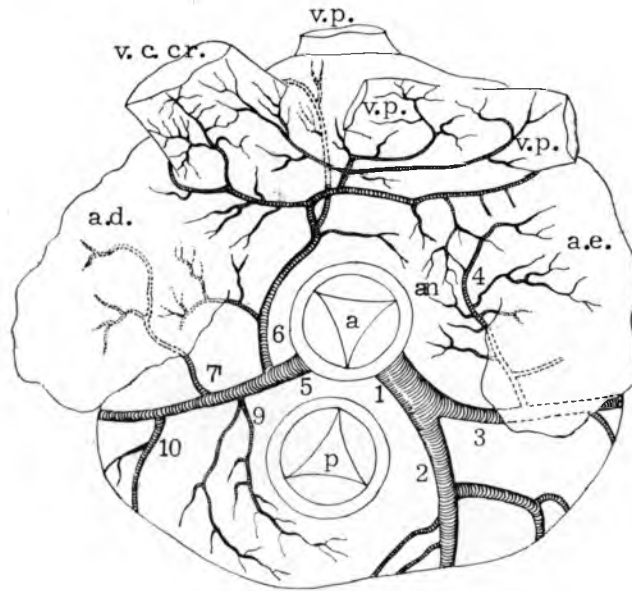


basis

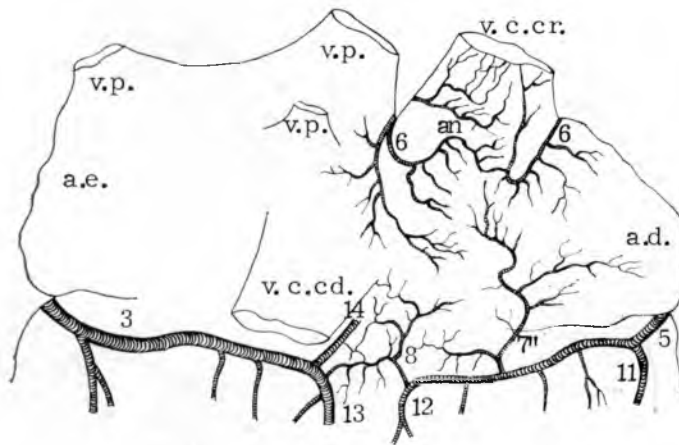


facies atrialis

FIGURA 18 - Obs. 72m

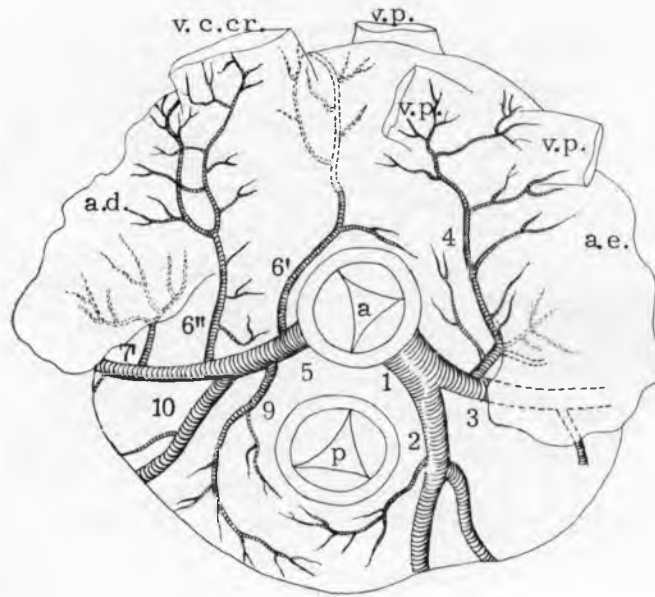


basis

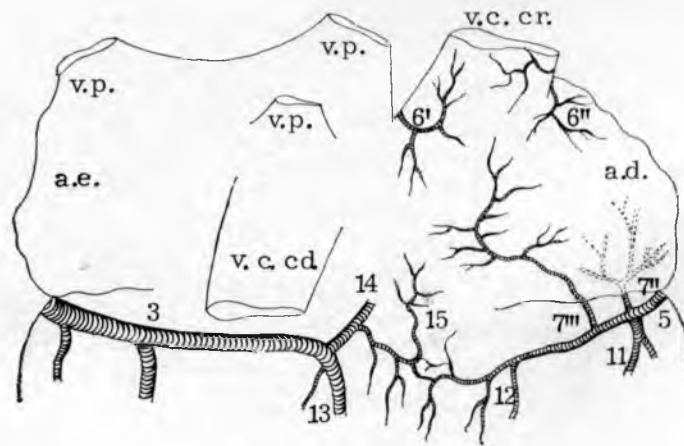


facies atrialis

FIGURA 19 - Obs. 99m



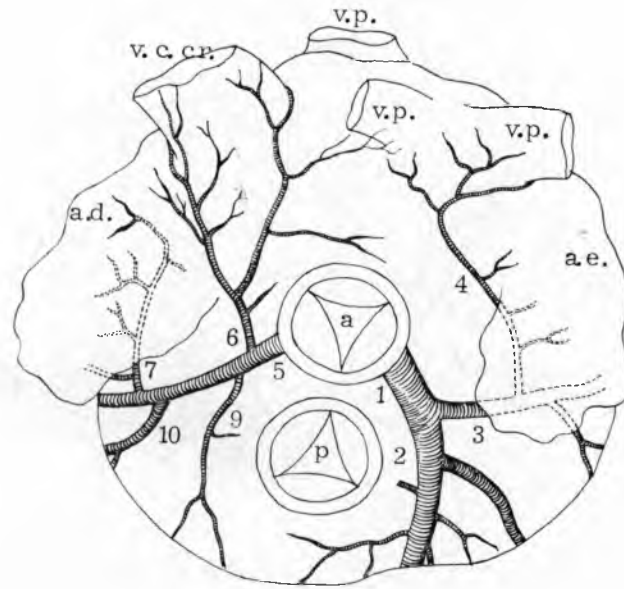
basis



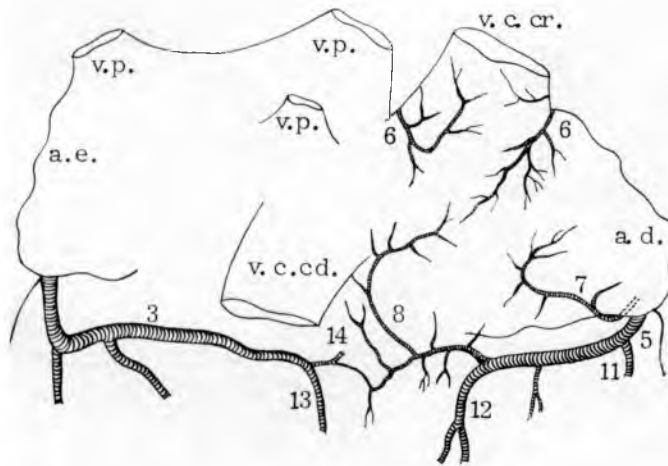
facies atrialis

FIGURA 20 - Obs. 66m



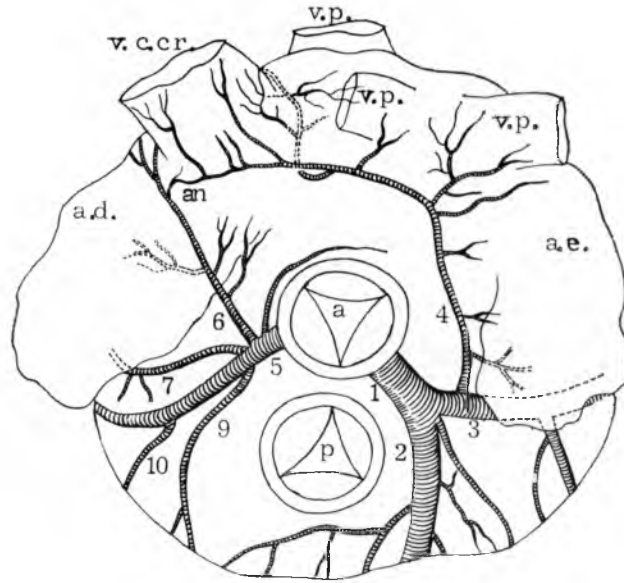


basis

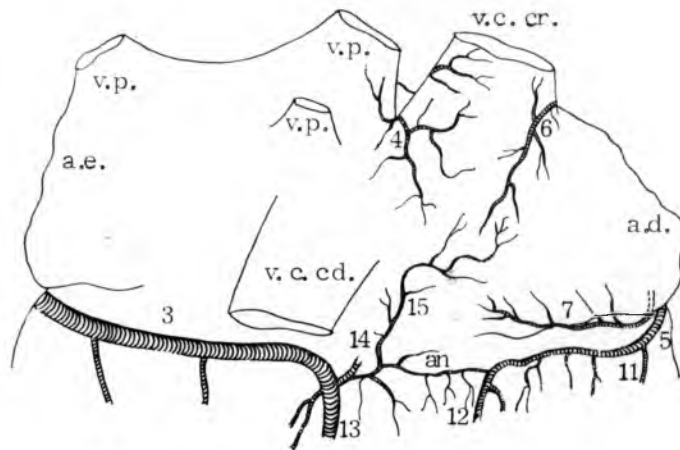


facies atrialis

FIGURA 21 - Obs. 77f

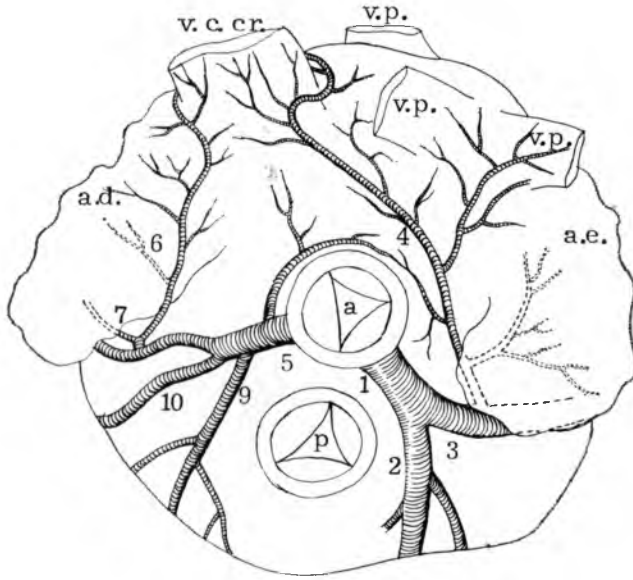


basis

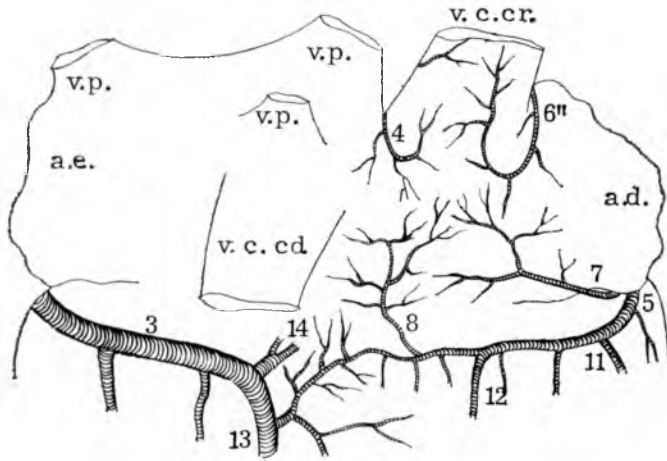


facies atrialis

FIGURA 22 - Obs. 56m



basis



facies atrialis

FIGURA 23 - Obs. 51f

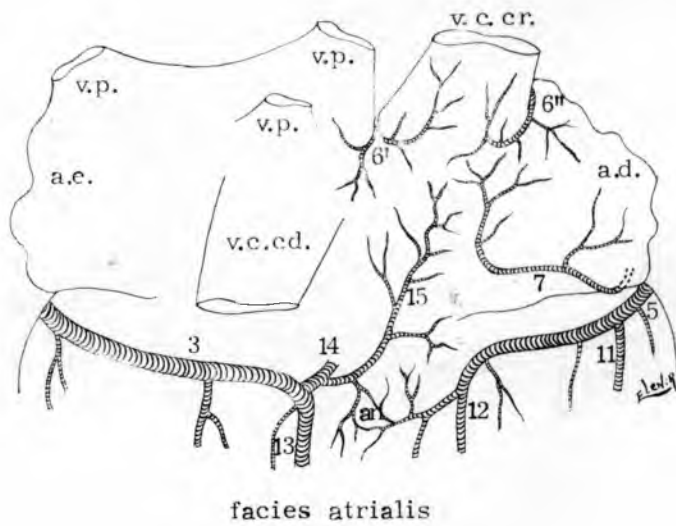
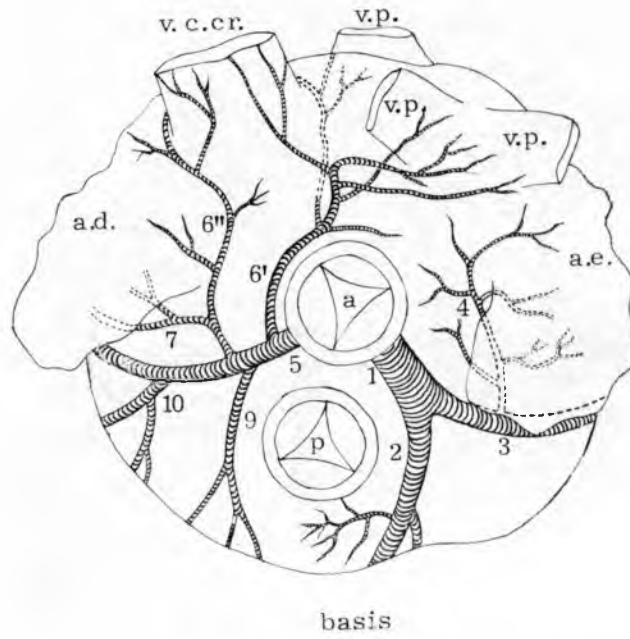


FIGURA 24 - Obs. 37f