

ORIGEM, TRAJETO, DISTRIBUIÇÃO E RAMIFICAÇÕES VENTRICULARES DA ARTÉRIA CORONÁRIA DIREITA DO MACACO PREGO *Cebus apella*

ORIGIN, COURSE, DISTRIBUTION AND VENTRICULAR RAMIFICATIONS OF THE RIGHT CORONARY ARTERY OF THE CAPUCHIN MONKEY *Cebus apella*

Walter RADE¹; Wilson Felipe PEREIRA²; Frederico Ozanan CARNEIRO E SILVA³

RESUMO: O objetivo deste trabalho é a descrição da anatomia macroscópica da artéria coronária direita quanto à sua origem, ramos ventriculares, trajeto e território de distribuição em 25 macacos da espécie *Cebus apella* (macaco prego) por meio de injeção de neoprene látex 601 A® (Du Pont do Brasil S/A) e posterior dissecação. A artéria coronária direita originou-se do seio coronariano direito da aorta, percorrendo o sulco coronário e dirigindo-se à direita em todos os casos. Seu primeiro ramo, o infundibular, teve origem a partir de um tronco comum com o ramo circunflexo direito em 64% dos casos, sendo que nos demais surgiu diretamente da aorta ascendente. Em 28% das peças, proximalmente à margem aguda do coração, emitiu uma artéria que seguiu um trajeto oblíquo em relação à face lateral do ventrículo direito e que se destinou à parede caudal desta câmara. Em 16% dos casos tal ramo preencheu o sulco interventricular subsinuoso como artéria interventricular subsinuosa. Ao atingir este sulco a artéria se dirigiu ao ápice, sendo que em 48% dos casos ocupou somente seu 1/3 proximal. Nos demais, atingiu a região do ápice anastomosando-se com a artéria interventricular paraconal da artéria coronária esquerda.

PALAVRAS-CHAVE: Artéria coronária direita. *Cebus apella*. Macaco prego. Ramos ventriculares.

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da Medicina o estudo anatômico dos símios tem despertado interesse de anatomistas, fisiologistas e demais cientistas. Tal interesse se justifica por sua filogênese e similaridade com a espécie humana, propiciando parâmetros mais apropriados do que outros mamíferos quando se objetiva estabelecer análises comparativas. Assim, os padrões morfológicos neles observados apresentam maiores probabilidades de serem extrapoláveis ao homem (BERAT-MULLER, 1968; COOPER, 1968; MONTAGNA, 1967; MOULIAS; SILVA, 1981).

Um fator, dentre outros, que tem favorecido a utilização destes animais em laboratório é o seu pequeno porte. Além de serem pequenos e, portanto, de fácil manutenção e manuseio, se caracterizam por reproduzirem-se em cativeiro com certa facilidade (COOPER, 1968; HEARN; LUNN, 1975).

Os primatas mais comumente utilizados em experimentos biomédicos são o *Rhesus* e o Babuíno. Ultimamente, o *Cebus* tem sido foco de maior atenção em tais pesquisas devido à sua alta ocorrência na América do Sul e também devido à escassez de estudos nesta espécie (SZABUNIEWICZ et al., 1971).

Os problemas oriundos da afecção das artérias coronárias, com destaque àqueles envolvendo obstruções das mesmas por processos ateroscleróticos vem ocupando lugar de destaque no que se refere ao elevado número de pesquisas nesta área quanto aos métodos propedêuticos e terapêuticos em uso. Tornou-se, portanto, impossível ao profissional de saúde exercer suas atividades de maneira consciente e eficaz sem as devidas atualizações.

A abordagem dos problemas coronarianos seja por meios pouco invasivos através da cineangiocoronariografia ou cirurgicamente, requer um conhecimento detalhado da anatomia das artérias coronárias tornando-se possível atuar precisamente sobre o segmento da artéria lesada.

¹ Professor Auxiliar de Ensino III, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Uberlândia.

² Professor Assistente, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Uberlândia.

³ Professor Titular, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia.

Received: 25/02/05

Accept: 23/10/05

O conhecimento da anatomia do coração e de suas artérias coronárias tem se revestido de importância visto o crescente número de cirurgias cardíacas realizadas, sendo que o Brasil, no panorama mundial, ocupa lugar de destaque em tais intervenções.

Informações de natureza anatômica das artérias coronárias do macaco *Cebus apella* ainda são escassas, tornando-se necessário um maior número de publicações sobre o tema.

Na expectativa de propiciarmos novos informes sobre a anatomia das artérias coronárias, propomo-nos neste trabalho descrever a origem, trajeto, ramos e distribuição dos ramos ventriculares da artéria coronária direita em macacos do macaco prego (*Cebus apella*).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram empregados 25 animais da espécie *Cebus apella* adultos, sendo 13 fêmeas e 12 machos. Os espécimes utilizados neste estudo foram reaproveitados do material utilizado por Silva (1981) em sua investigação sobre a vascularização da glândula tireóide destes animais.

Utilizou-se a técnica de injeção de neoprene látex 601 A® (Du Pont do Brasil S/A), diluído em água a 50% e corado com pigmento vermelho específico (Wandalor).

A artéria escolhida para canulação e injeção foi a femoral direita, uma vez que testes anteriores indicaram-

na como uma via apropriada, obtendo-se resultados semelhantes àqueles obtidos com injeções realizadas diretamente no arco da aorta.

A pressão de injeção do látex foi controlada manualmente, sendo empregada uma seringa comum e estabelecendo-se como parâmetro ideal de enchimento o aparecimento do contraste nos pequenos vasos periféricos palpebrais ou labiais.

Posteriormente, procedeu-se a fixação destas peças mediante imersão em solução aquosa de formol a 10% por período igual ou superior a 15 dias.

Para a realização do presente estudo foi feita uma incisão mediana-esternal, da incisura jugular até o processo xifóide do osso esterno após o que abriu-se o tórax, ficando assim exposta a silhueta cardíaca sendo seccionados o pericárdio e os vasos da base para a remoção do órgão.

A artéria coronária direita foi dissecada com lupa cirúrgica D. F. VASCONCELOS® com capacidade de aumento de 9X reproduzindo, bem como seus ramos ventriculares, em esquemas. Estes a representavam nas faces cardíacas cranial (Figura 1) e caudal, perfazendo-se 50 representações.

A nomenclatura utilizada foi baseada nas recomendações do International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (1994).

O tratamento estatístico dos resultados obtidos pautou-se na análise descritiva dos dados apresentados.

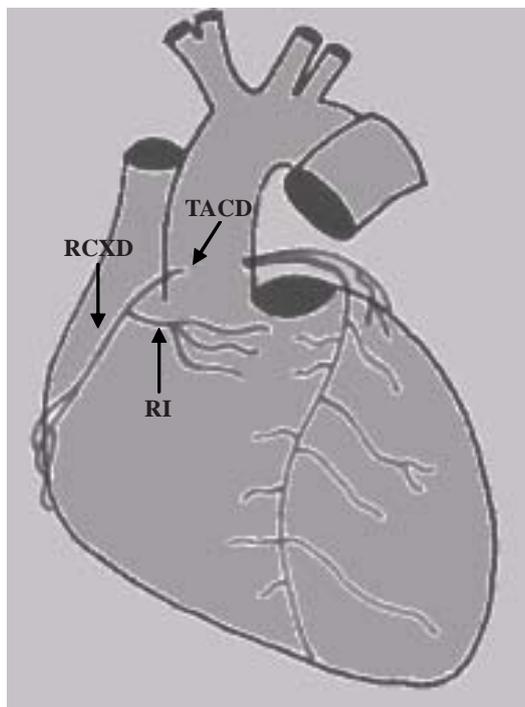


Figura 1. Desenho representativo da distribuição dos ramos da artéria coronária direita do macaco *Cebus apella*. Vistacranial.

RESULTADOS

A artéria coronária direita (ACD) originou-se da face ventro-lateral direita da aorta ascendente a partir do seio aórtico direito e do óstio coronariano direito em todos os casos analisados.

Tal artéria originou o ramo infundibular, destinado à irrigação do cone arterial. Em 13 casos (52%) este ramo era nítido e calibroso, sendo que nos demais, se mostrou fino e ramificado. Em 9 peças (36%), emergiu diretamente da aorta ascendente.

A ACD penetrou então no sulco coronário, contornando o coração pela face atrial. Em seu percurso originou vários pequenos ramos destinados a nutrir a parede cranial do ventrículo direito (VD). Em 7 peças (28%) foi observado um ramo originando-se da ACD antes desta atingir a margem ventricular direita e que se dirigiu para a parede caudal do VD para irrigá-la. Em 4 casos (16%) tal vaso ocupou o sulco interventricular subsinuoso, contribuindo para a formação do ramo interventricular subsinuoso (RIS).

A ACD, continuando-se no sulco coronário, atingiu a parede caudal do VD antes de emitir, na margem ventricular direita, em 80% dos casos, um ramo marginal direito que a percorreu por uma distância variável, dirigindo-se para o ápice cardíaco em 80% dos casos.

Na face caudal, a ACD permaneceu no sulco coronário, emitindo vários ramos para a parede do VD. Antes de seu término, ela se curvou abruptamente, preenchendo o sulco interventricular subsinuoso como RIS, que se dirigiu para a região do ápice cardíaco.

Em 48% dos casos estudados o RIS percorreu somente o 1/3 proximal do sulco interventricular subsinuoso, sendo os 2/3 restantes ocupados pelo ramo interventricular paraconal (RIPa) ou por outros ramos originários da ACD.

Ainda no sulco coronário, terminou anastomosando-se com o ramo circunflexo (RCXD) da artéria coronária esquerda (ACE) em 100% das amostras analisadas.

Quanto ao território de distribuição, verificamos que a ACD se destinou às paredes cranial e lateral do VD em todos os casos estudados bem como parte do ventrículo esquerdo. Em 48%, a parede caudal recebeu nutrição tanto da ACD quanto da ACE. A metade caudal do septo interventricular também foi irrigada por ramos perpendiculares da ACD.

DISCUSSÃO

No exercício da prática clínica se depara, com relativa freqüência, com situações em que as artérias

coronárias encontraram-se recobertas pelo miocárdio ou por tecido adiposo epicárdico. Em tais situações, determinar seu possível trajeto bem como seus ramos torna o procedimento cirúrgico cercado por incertezas.

Outra dificuldade encontrada, especialmente nas cirurgias de substituição do bulbo da aorta com reimplante dos óstios das artérias coronárias direita e esquerda, era determinar se tais óstios estavam ausentes, se eram únicos ou duplos.

Em se tratando de anatomia animal, podemos notar que as descrições sistemáticas, especialmente aquelas de ordem comparativa, ainda são incipientes (SANTOS et al., 2000). Na literatura, poucas referências foram encontradas no que se refere à anatomia dos ramos ventriculares das artérias coronárias, exceto aquelas presentes nos tratados de anatomia (GETTY, 1981; NICKEL; SCHUMMER; SEIFERLE, 1981; SCHALLER, 1999; SISSON; GROSSMAN, 1972). Ressalta-se a escassez de estudos sobre este assunto na espécie *Cebus apella*. Poucas citações nos deram substrato para a realização desta pesquisa, principalmente sobre as ramificações ventriculares da artéria coronária direita.

No intuito de compreendermos melhor o comportamento das artérias nutridoras do miocárdio nos empreendemos na realização deste trabalho. Para isto empregamos o macaco *Cebus apella* por ser uma espécie filogeneticamente próxima ao homem. Os resultados obtidos poderiam, portanto, ser extrapolados para a espécie humana e apresentar um aspecto prático ao orientar os cirurgiões cardíacos e hemodinamicistas em suas intervenções.

Torna-se necessário enfatizar que a nomenclatura anatômica por nós empregada é aquela adotada em anatomia veterinária. Isto porque o símeo adota a posição quadrúpede apesar de, em determinadas situações, serem observados na posição bípede, utilizando seus membros anteriores para preensão, alimentação e em sua vida em sociedade. Esta é uma questão que pode gerar divergências de opiniões. Sob nosso ponto de vista o macaco assume, freqüentemente, a posição bípede semelhante àquela de descrição anatômica do homem. Em segundo lugar compreendemos que o presente trabalho se reveste de importância ao estabelecermos uma anatomia comparada entre estas duas espécies. Para os clínicos e cirurgiões a nomenclatura empregada em anatomia humana facilitaria sua leitura e entendimento. Além disto encontramos alguns autores adotando a utilizada em humanos (ABRAMSON; EISEMBERG, 1935; BUSS; HYDE; POULOS JUNIOR, 1982; CHASE, 1938). Outra consideração a ser feita é que os membros

anteriores nestes animais não são exclusivos para a locomoção e a sustentação, funções estas reservadas a todos os demais quadrúpedes. Quanto a este aspecto, dentre outros, o símeo representaria uma posição de transição entre a espécie humana e outros mamíferos. Portanto, nos parece também apropriada a nomenclatura usada na anatomia humana para descrever os resultados encontrados neste espécime.

Em seu estudo Chase (1938) analisou 266 corações do macaco Rhesus, foi descrito um padrão anatômico em que o primeiro ramo da artéria coronária direita, o infundibular, surgiu distintamente a partir do seio coronário direito em 37.9% dos casos, incidência também por nós encontrada (36%), enquanto que nos demais, originou-se de um tronco comum com a ACD.

Abramson e Eisemberg (1935), ao estudarem 60 corações do macaco Rhesus descreveram a origem do ramo marginal direito emergindo da artéria coronária direita quando esta atingiu a margem aguda (margem lateral do ventrículo direito). Neste estudo tal ramo, destinado a suprir sua parede lateral, apresentou-se como um vaso calibroso ou como um número variável de pequenas artérias. Em nossa análise também observamos tal fato, e também verificamos a presença deste ramo marginal direito originando-se a partir de um ramo oblíquo que surgiu proximalmente à margem aguda dirigindo-se à face diafragmática.

Quanto à artéria interventricular posterior (artéria interventricular subsinuosa) Buss, Hyde e Poulos Junior (1982) a descreveram originando-se da artéria coronária esquerda em 31% dos casos estudados na espécie *Macaca radiata* enquanto que a encontramos tendo esta origem em 48% das peças.

Em nosso estudo verificamos que a ACD nutriu quase que a totalidade do ventrículo direito, distribuindo-se em suas paredes atrial, cranial, cranial e caudal, o que também havia sido observado por Chase (1938). Em nossa prática clínica, pudemos observar que os infartos decorrentes de sua obstrução acometem a função do ventrículo direito com conseqüente elevação da pressão venosa central e sinais de insuficiência cardíaca direita tais como estase jugular, hepatoesplenomegalia e edema periférico, colocando em evidência sua importância para a irrigação de tal câmara.

As anastomoses entre a artéria coronária direita e o ramo circunflexo da artéria coronária esquerda e entre os ramos interventriculares paraconal e subsinuoso por nós observadas em todas as peças analisadas poderiam estabelecer vias colaterais em casos de obstruções destes vasos.

CONCLUSÕES

- A ACD surgiu do óstio coronário direito do seio coronário direito da aorta ascendente
- A irrigação arterial destinada à maior parte do ventrículo direito é proveniente da artéria coronária direita que se distribuiu para suas paredes atrial, cranial e caudal
- As anastomoses entre a artéria coronária direita e o ramo circunflexo da artéria coronária esquerda, bem como entre os vasos interventriculares paraconal e subsinuoso podem estabelecer vias colaterais em casos de suas obstruções

ABSTRACT: This report is concerned with a description of the origins, ventricular branches and distribution of the right coronary artery. Twenty-five hearts were used, taken from *Cebus apella* (Capuchin monkey) of varying ages. The coronary artery was filled with an injection of neoprene látex 601 A® (Du Pont do Brasil S/A) colored by a specific pigment through the right femoral artery. The right coronary artery emerged from de ascendente aorta at the level of the free edge of the right semilunar cusp in all cases. In 36% of the cases, its first branch, the infundibular branch, emerged from the right coronary aortic sinus. It entered in the sulcus coronarius as the right circumflex artery. Then it rounded the acute margo (lateral border of the right ventricle) at which point one large branch was observed. Proximally to the acute edge it gave off one branch that rounded this edge and supplied the caudal wall of right ventricle (28% of the cases). In 5 cases the right marginal vessel emerged from it. Posteriorly the right circumflex branch remained in the sulcus coronarius for variable distances. Then it turned abruptly to run in the subsinuosal interventricular sulcus as the subsinuosal interventricular branch. In 48% of the cases, this vessel occupied 1/3 of the sulcus. In remain cases, it extended as far as the apex where it anastomosed with the paraconal interventricular branch from the left coronary artery.

KEYWORDS: Capuchin monkey. *Cebus paella*. Right coronary artery. Ventricular branches.

REFERÊNCIAS

- ABRAMSON, D. I.; EISEMBERG, I. J. The coronary blood supply in the rhesus monkey. **J. Anat.**, London, v. 69, p. 520-525, 1935.
- BUSS, D. D.; HYDE, O. M.; POULOS Junior, P. W. Coronary artery distribution in bonnet monkeys (*Macaca radiata*). **Anat. Rec.**, New York, v. 203, n. 3, p. 411-417, jul, 1982.
- CHASE, R E. The coronary arteries in 266 hearts of rhesus monkey. **Am. J. Physical Anthropol.**, New York, v. 23, p. 299-321, 1938.
- COOPER, R. W. Small species of primates in biomedical research. **Lab. Anim. Care**, Joliet, v. 18, n. 2, p. 267-279, Apr.,1968. Supplement.
- GETTY, R. **Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana. 1981. v. 2, 580 p.
- HEARN, J. P.; LUNN, S. F. The reproductive biology of the marmoset monkey, *Callitrix jacchus*. **Lab. Anim. Handbooks**, New York, v. 6, p. 191-202, 1975.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatômica veterinária**. 4. ed. Zurich, 1994. 197 p.
- MOULIAS, R.; BERAT-MULLER, C. N. The use of monkeys in medical research. **Presse Med.**, Franch, v. 76, n. 24, p. 1201-1202, May,1968.
- MONTAGNA, W. The use of subhuman primates in the study of disease. **Primates News**, New York, v. 5, p. 3, 1967.
- NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **The anatomy of the domestic animals**. Berlin: Verlag Paul Parey, 1981. v. 3, 610 p.
- SANTOS, J. W.; BOMBONATO, P. P.; BELETTI, M. E.; SEVERINO, R. S; CARNEIRO E SILVA, F. O. Pontes de miocárdio em bovinos da raça Canchim. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 147, 2000.
- SCHALLER, O. **Nomenclatura anatômica veterinária ilustrada**. 1ª edição. São Paulo: Manole, 1999. 614 p.
- SILVA, Z. **Contribuição ao estudo anatômico das artérias da glândula tireóide no macaco *Cebus apella***. 1981.146 f. Tese (Doutorado em Ciências Biomédicas) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1981
- SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. **Anatomia de los animales domésticos**. 4.ed. Barcelona: Salvat, 1972. 952 p.
- SZABUNIEWICZ, M., SCHWARTZ, W. L.; McCRADY, J. D., RUSSEL, L. H. The eletrocardiogram in the capuchin monkey (*Cebus apella*). **Zbl. Vet. Med.**, Berlin, v. 18a, p. 206-218, 1971.