

Origem e ramificação do tronco braquiocefálico e artéria subclávia em gansos domésticos (*Anser domestica*)

Tatiana Carlesso dos SANTOS^{1,2}
 Cheston Cesar Honorato PEREIRA¹
 Pedro Primo BOMBONATO²
 Luiz Paulo Cobra MONTEIRO-FILHO³

1 - Departamento de Anatomia dos Animais Domésticos do Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal, Espírito Santo do Pinhal - SP.

2 - Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo - SP

3 - Médico Veterinário

Correspondência para:

TATIANA CARLESSO DOS SANTOS
 Departamento de Cirurgia
 Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
 Universidade de São Paulo
 Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87
 Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira
 05508-000 - São Paulo - SP
 tcsantos@usp.br

Recebido para publicação: 26/05/2004
 Aprovado para publicação: 13/07/2005

Resumo

Estudou-se, mediante dissecação, a origem e a ramificação dos ramos do tronco braquiocefálico em 30 gansos adultos (*Anser domestica*), 21 machos e 09 fêmeas. Os animais, após eutanásia, foram injetados, na artéria isquiática direita, com solução de neoprene látex corado e fixados em solução aquosa de formalina 10%. Os troncos braquiocefálicos, direito e esquerdo, originam-se na aorta, logo após a emergência desta, no átrio esquerdo e, dividem-se nas artérias subclávia e carótida comum homônimas. As artérias subclávias emitiram em todos os espécimes, em ambos os antímeros, as artérias esternoclaviculares, axilares e torácicas internas e os troncos peitorais e de forma inconstante as artérias esternoclaviculares acessórias e os ramos pericárdicos. As artérias esternoclaviculares surgiram no antímero direito em 27 (90,0% ± 6,0) e no antímero esquerdo em 25 animais (83,3% ± 7,5). Encontrou-se ramos pericárdicos em 7 animais (23,3% ± 8,5) no antímero direito, em 11 animais (36,7% ± 9,6) no antímero esquerdo e em 4 animais (13,3% ± 6,8) em ambos os antímeros. O tronco peitoral era o ramo terminal da artéria subclávia e dividiu-se nas artérias peitorais cranial e caudal. Não se observou diferenças significativas entre machos e fêmeas quando ao padrão vascular dos dados analisados.

Palavras-chave:

Ganso.
 Artéria braquiocefálica.
 Subclávia.
 Morfologia.

Introdução

O ganso, ave pertencendo a Classe Aegyptiacus, Ordem Anseriformes, Família Anatidae, tem convivido com o homem há séculos, fornecendo carne, penas, ovos entre outros produtos. Criado, na maioria das vezes, de forma extensiva pode ser encontrado nos quintais e fazendas de várias regiões brasileiras. O mercado para seus produtos vem crescendo, com grande interesse principalmente pela carne e plumas, nota-se, mesmo nas pequenas propriedades, o estímulo a sua criação intensiva.

O desenvolvimento filogenético das aves produziu diferenças significativas na função cardiovascular, quando comparados com os répteis e com os quais mantém

estreita relação. Estas diferenças estão relacionadas ao fato de, como nos mamíferos, as aves terem adquirido habilidades para manutenção homeotérmica interna, apresentando separação completa do sangue dos sistemas circulatório geral e pulmonar. Uma importante vantagem dessa separação é que o ventrículo esquerdo pode gerar uma pressão elevada, necessária para dirigir o impulso pelo sistema circulatório, sem impor essa pressão no leito pulmonar. Pressões pulmonares elevadas não são necessárias em aves e mamíferos, desde que uma extensa área nos pulmões, característica dos vertebrados, resulta em um incremento da troca gasosa¹.

Estes fatos nos levaram a estudar a origem e ramificação do tronco braqui-

ocefálico na tentativa de estabelecer as características do comportamento vascular nos gansos, visando propiciar a coleção de informes morfológicos que possibilitem o embasamento para o estabelecimento de nossas técnicas e modelos zootécnicos de manejo, deste grupo animal.

O comportamento dos troncos braquiocefálicos direito e esquerdo é descrito, no Gallus, como surgindo da aorta ascendente, percorrendo um curto trajeto cranial e terminam emitindo as artérias carótida comum e subclávia^{2,3,4,5,6}, enquanto que a artéria subclávia é curta e logo se divide em nas artérias axilares e peitorais^{4,5,7,8,9}.

Observamos que alguns autores ao tratarem do comportamento vascular não individualizam a espécie tão pouco a linhagem das aves. Outros relatos indicam que no Gallus há a ocorrência de uma artéria tronco peitoral, denominada, por alguns, de artéria torácica, e que se divide em artéria torácica interna e externa. Por sua vez a artéria torácica externa trifurca-se nas artérias torácicas externas direita, ventral e lateral.

Para outros autores a artéria subclávia emite diretamente a artéria braquial e a peitoral, não fazendo referência à artéria axilar.

De um modo geral, nas aves há menção de uma pequena artéria esternoclavicular surgindo cranialmente a artéria subclávia oposta à origem da artéria peitoral^{2,4,5,6,7,8,11} e particularmente em pombos, encontramos relatos da presença da artéria esternoclavicular acessória, bem menor que a anterior, originando-se também da artéria subclávia⁸.

Um ramo acromial pode destacar-se próximo à bifurcação final da artéria subclávia, próximo da artéria esternoclavicular^{4,5,6} ou podendo dela originar-se⁶.

Outro vaso, ramo traqueal¹³ ou artéria traqueal ascendente², é citado como surgindo cranialmente da raiz da artéria subclávia e ascendendo até a traquéia. Sendo a artéria traqueal ascendente direita, visivelmente mais calibrosa que a esquerda e, em certos casos podendo surgir da raiz da artéria carótida comum.

A artéria tronco vagovertebral é originária da artéria carótida comum, em ambos os antímeros nas aves já estudadas^{2,4,5,6,7,8,11}.

Assim, julgamos pertinente empreender pesquisa que analise a origem e ramificação do tronco braquiocefálico em gansos domésticos, no intuito de acrescentar dados a escassa literatura existente e incentivar maior número de pesquisas na área, visto a descontinuidade que separa os trabalhos consultados desse que agora propomos.

Materiais e Métodos

Para o estudo dos vasos que constituem os primeiros ramos do tronco braquiocefálico dos gansos domésticos (*Anser domestica*), utilizamos 30 animais adultos, 21 machos e 09 fêmeas, obtidos em criadouros comerciais da região de Espírito Santo do Pinhal, SP.

Os animais foram ortoeutanasiados por aprofundamento do plano de anestesia com inalação de clorofórmio. O leito arterial foi preenchido com solução de Neoprene Látex, corado em vermelho, precedida de lavagem com solução fisiológica para, em seguida, serem fixados em solução aquosa de formalina 10%.

A entrada da cavidade toracoabdominal foi exposta por incisão e posterior afastamento dos ossos esterno e clavicular e da musculatura da região. Com a região intracavitária exposta, procedeu-se a dissecação, à vista desarmada, dos troncos braquiocefálicos direito e esquerdo, bem como de seus colaterais. A origem e ordenação de cada ramo foi então estabelecida e anotada.

Para documentação foram confeccionados esquemas de todas as preparações e tomadas algumas fotografias. Os termos anatômicos foram baseados na Nomina Anatomica Avium proposta por Baumel¹¹.

Resultados e Discussão

No material analisado a aorta emerge do coração, no ventrículo esquerdo, e curva-

se dorsal e caudalmente formando o arco aórtico. Na base do coração a aorta emite duas artérias coronárias e na seqüência dois calibrosos troncos braquiocefálicos direito e esquerdo. Ambos originam-se separadamente na parede da aorta distantes um do outro 0,5 cm. Destinam-se um para cada antímero, sendo que o tronco braquiocefálico direito surge imediatamente cranial ao esquerdo, em virtude da formação do arco da artéria aorta, esta posição também é descrita em galinhas⁴.

Em muitas espécies de aves os troncos braquiocefálicos são maiores em diâmetro que a continuação da aorta⁸. Os resultados em gansos demonstraram que também nestas aves estes se assemelham com o diâmetro da aorta.

Os troncos braquiocefálicos são responsáveis pela emissão dos vasos que nutrem as regiões cervicais, cranianas e alares, bem como da musculatura peitoral e ossos relacionados á essas estruturas. Para tal, emitem as artérias carótidas comuns, direita e esquerda, que se destinam ao pescoço e à cabeça, e as artérias subclávias, que se dirigem lateralmente emitindo ramos para as asas e região peitoral (Figura 1).

A principal característica do padrão arterial no pescoço e tórax dos gansos é a presença de duas artérias carótidas internas (tronco) de diâmetro igual. Aves onde ocorre este tipo de arranjo são denominadas Bicarotídeas, como é o caso dos Galiformes¹², e diferem das aves Levocarotídeas que possuem apenas uma carótida, como por exemplo Passeriformes, Piciformes, algumas famílias de Coraciformes e em muitas aves paleognatas¹².

Nas aves estudadas as artérias subclávias são responsáveis pela emissão dos vasos destinados ao tórax e membros torácicos, da mesma forma que alguns dos autores consultados o fazem para descrevem em outras aves, sendo que alguns destes denominam esta artéria de artéria inominada^{7,12}.

No presente trabalho observamos que o padrão da distribuição vascular das artérias oriundas da artéria braquiocefálica

assemelha-se aqueles citados para aves pelos autores consultados. O fato das espécies pesquisadas por estes estarem em famílias próximas evolutivamente pode justificar este fato, uma vez que o padrão de arranjo das artérias derivadas dos arcos aórticos surge como evidência significativa em relação aos graus relativos de evolução das aves¹.

As artérias subclávias percorrem curto caminho em direção lateral e, em todos os casos, emitem as artérias colaterais esternoclaviculares, axilares e torácicas internas e de forma inconstante as artérias esternoclaviculares acessórias e os ramos pericárdicos (Figura 1). O ramo terminal da subclávia é o tronco peitoral, assim chamado após sua emergência da cavidade torácica, tendo o limite ósseo representado pelas costelas.

Estas observações concordam com as aquelas feitas genericamente por Baumel¹¹ e por Getty² em *Gallus gallus*. Grassé³ descreve que não há uma artéria axilar, e sim uma artéria braquial, a qual seria um ramo direto da artéria subclávia. Particularmente sobre este ponto, devemos discordar desses últimos autores, pois é sabido que a artéria braquial é um ramo da artéria axilar, como evidenciado em todas as preparações dissecadas em gansos neste trabalho.

A artéria esternoclavicular dirige-se ao esterno e clavícula, irrigando as estruturas adjacentes a esses ossos. Da mesma forma é descrito em pombos^{7,8} em galinhas^{2,6} e em aves em geral^{4,6,11}. Particularmente no antímero direito, em 27 animais (90% \pm 6,0 dos casos), observamos uma (24 animais, 80% \pm 8,0) ou duas artérias esternoclaviculares (03 animais, 10% \pm 6,0), de calibre menor que a esternoclavicular, por essa razão, estas foram denominadas de artérias esternoclaviculares acessórias. Em pombos⁸ cita-se este mesmo comportamento, porém sem indicação do número de artérias. No antímero esquerdo dos gansos estudados, em 25 animais (83,3% \pm 7,5), observamos uma (21 casos, 70% \pm 9,2) ou duas (4 casos, 13,3% \pm 6,8) artérias esternoclaviculares acessórias.

Opostamente a origem das artérias esternoclaviculares, portanto em sentido ventro-caudal, encontra-se nos gansos, emergindo da artéria subclávia, a artéria torácica interna. Esta artéria segue caudalmente na superfície interna da cavidade, irrigando as estruturas adjacentes e fornecendo ramos intercostais para as partes ventrais dos espaços intercostais. Da mesma forma foi descrito em galinhas², pombos^{7,8} e em aves de forma geral^{4,5,9,11}. Particularmente sobre esta artéria são citados, na literatura, os termos artéria intercostal¹² e artéria mamária interna profunda^{7,8}, para designar a artéria torácica interna e comenta-se que no *Cygnus olor* a artéria esternoclavicular pode originar-se desta.

Ramos esternotraqueais originados da artéria torácica interna são citados em algumas espécies de gansos silvestres¹², no entanto não foram observados nos gansos estudados.

Em apenas uma ave, no antímero esquerdo, ocorreu a variação na origem da artéria tronco vago-vertebral, sendo que nesta este vaso originou-se diretamente da artéria subclávia esquerda. Normalmente este vaso é citado emergindo da artéria carótida comum^{2,4,5,6,7,8,11}.

Particularmente as artérias esternoclaviculares são responsáveis pela emissão de conspícuos ramos, os quais curvam-se em sentido ventro-caudalmente acompanhando o osso esterno, emitindo pequenos ramos pericárdicos que, juntamente com os relacionados ramos pericárdicos da artéria subclávia, destinam-se à região adjacente ao pericárdio em sua face ventral. Em função do fato de estes vasos estarem próximos aos sacos aéreos, possivelmente também possuem responsabilidade de vascularizar estes.

Quando os ramos pericárdicos não se originam da artéria esternoclavicular o fazem diretamente da artéria subclávia direita (07 animais, 23,3% \pm 6,8), ou esquerda (11 animais, 36,7 \pm 9,6), ou em ambos os antímeros (04 animais, 13,3% \pm 6,2). Em algumas espécies de gansos silvestres a

presença de ramos pericárdicos também é citada¹². Em galiformes citam-se ainda ramos pericárdicos originados da artéria esofagotraqueal¹¹ e em perus há referência de que a artéria pericárdica origina-se da artéria ventrais *gallinae*, esta por sua vez emergindo diretamente da artéria subclávia¹³.

Alguns autores relatam a presença de um ramo acromial originando-se da artéria subclávia^{4,5,6}, fato este não identificado nos gansos estudados. Glenn¹² comenta que, nos anseriformes há uma artéria acromial menor e outra maior, a qual acreditamos referir-se a artéria esternoclavicular. Da mesma forma, também não encontramos o ramo traqueal⁶ ou artéria traqueal ascendente², tendo origem no tronco braquiocefálico ou artérias subclávias.

No antímero esquerdo de 2 animais estudados, ramos sirigo-traqueais partiram diretamente da artéria subclávia, juntamente com ramos destinados ao pericárdio. Nos demais gansos estes ramos originaram-se das artérias carótidas comum direita e esquerda. Em *Opisthocormus hoatzin*, Glenn¹³ esquematiza ramos sirigo-traqueais originados diretamente do tronco braquiocefálico e em anseriformes cita-se ainda uma artéria denominada pelos autores como ducto shawi (artéria esofagotraqueobronquial) enviando ramos para siringe, traquéia, brônquios e esôfago¹².

Para o ramo terminal da artéria subclávia, destinado à musculatura peitoral, utilizamos a terminologia constante na *Nomina Anatomica Avium*¹¹ citando-o como tronco peitoral. Para este vaso encontram-se na literatura termos como artéria peitoral^{4,5,7,8,9,10} ou artéria torácica^{6,11} e cita-se o sinônimo de artéria torácica externa¹¹.

O tronco peitoral divide-se em dois vasos, as artérias peitorais cranial e caudal, esta última emite um ramo muscular que, a semelhança da artéria torácica interna, destina-se para musculatura e esterno porém pela superfície externa da cavidade tóraco-abdominal. Em 6 animais analisados (20% \pm 8,0) este ramo muscular surge da artéria

peitoral caudal logo no início desta e nos demais gansos este vaso surge mais ventralmente e destina-se a porções mais ventrais da superfície externa do tórax.

Da literatura analisada apenas em pombos cita-se um terceiro vaso na divisão do tronco peitoral, a artéria peitoral média, e este fato não foi observado nos gansos estudados.

Dos resultados analisados não se observou diferenças para o padrão vascular dos ramos da artéria braquiocefálica entre machos e fêmeas.

Conclusões

Dos resultados analisados julgamos poder concluir em gansos domésticos que:

- Os troncos braquiocefálicos originam as artérias carótida comum, e subclávia;

- As artérias subclávias emitem de forma constante as artérias esternoclaviculares, axilares e torácicas internas e os troncos peitorais e de forma inconstante as artérias esternoclaviculares acessórias e os ramos pericárdicos;

- Verificou-se de 1 ou 2 artérias esternoclaviculares acessórias, 27 casos no antímero direito e 25 casos no antímero esquerdo,

- A artéria tronco vago-vertebral esquerda originou-se da artéria subclávia homóloga em um animal;

- Ramos pericárdicos originaram-se da artéria subclávia no antímero direito (7 animais, 23,3%), no antímero esquerdo (11 animais, 36,7%), e em ambos os antímeros (4 animais, 13,3%);

- Não foram observadas diferenças consideráveis entre os fatores analisados entre machos e fêmeas.

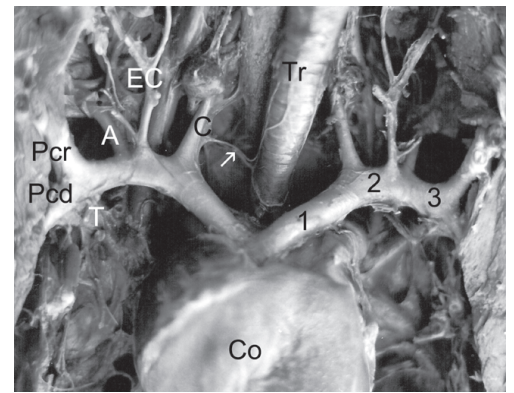


Figura 1 - Fotografia dos ramos originados dos troncos braquiocefálicos e artérias subclávias em gansos domésticos. Notar a formação das artérias: 1) tronco braquiocefálico, 2) artéria subclávia, 3) tronco peitoral, C) artéria carótida comum, T) artéria torácica interna, Ec) artéria esternoclavicular, A) artéria axilar, Pcr) artéria peitoral cranial, Pcd) artéria peitoral caudal e (seta) ramos siringo-traqueais. Tr) traquéia, Co) coração

Origin and ramification of the brachiocephalic trunk and subclavian artery in domestic goose (*Anser domestica*)

Abstract

It was studied the origin and the ramification of the branches from brachiocephalic trunk in 30 goose (*Anser domestica*), adults 21 males and 09 females. The animals, after sacrifice, were injected in the squatic artery with latex Neoprene solution and fixed in formalin 10% aqueous solution. The brachiocephalic trunks, right and left, arise from aorta, after its emergency in left atria and divided in right and left subclavian and common carotid arteries. The subclavian arteries originated constantly, in both antimeres, the sternoclavicularis, axilar and internal thoracic arteries and the pectoral trunks and inconstantly the accessory sternoclavicularis artery and the pericardium branches. The sternoclavicularis artery arises in the right antimere in 27 (90,0% \pm 6,0) and in the left antimere in 25 animals (83,3% \pm 7,5). There were the pericardium branches in 7 animals (23,3% \pm 8,5) in right antimere, in 11 animals (36,7% \pm 9,6) in left antimere and in 4 animals (13,3% \pm

Key-words:

Geese.
Brachiocephalic.
Artery subclavian.
Morphology.

6,8) in both sides. The pectoral trunk is a terminal branch from subclavian artery and divided in cranial and caudal pectoral arteries. It weren't observed significant differences between males and females in vascular pattern of the data analyzed.

Referências

1 KING, A. S.; MCLLELAND, J. **Form and function in birds**. London: Academic press, 1989. v. p. 1-67.

2 GETTY, R. **Sisson/Grossman's anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. v. 2, p. 1854-1855.

3 GRASSÉ, P. P. **Traité de zoologie**. 6. ed. Paris: Masson, 1950. p. 243-249.

4 KOCH, T. **Anatomy of the chicken and domestic birds**. Ames: The Iowa University Press, 1973. p. 103-112.

5 NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **Anatomy of the domestic birds**. Berlin: Verlag, 1977. p. 92-95.

6 SCHWARZE, E.; SCHRODER, L. **Compendio de anatomia veterinária**. Zaragoza: Acribia, 1970. v. 5, p.142-144.

7 BHADURI, J. L.; BISWAS, B. The main cervical and thoracic arteries os birds. Series 2. Columbiformes, Columbidae, part 1. **Anat. Anz.** V. 100, n. 23-24, p. 337-350, 1954.

8 BHADURI, J. L.; BISWAS, B.; DAS, S. K. The arterial system of the domestic pigeon (*Columba livia* Gmelin). **Anat. Anz.**, v. 104, n. 1-5, p. 1-14, 1957.

9 GLENNY, F. H. A systematic study of the main arteries in the region of the heart. Aves. **The Anatomical Record**, v. 76, n. 4, p. 371-380, 1940, supplement 3.

10 KING, A.S.; MCLLELAND, J. **Form and Function in Birds**. V.2. London: Academic press, 1981. v. 4, p. 251-59.

11 BAUMEL, J. J **Handbook of avian anatomy: nomina anatomica avium**. London: Academic Press, 1979. p. 343-380.

12 GLENNY, F. H. A systematic study of the main arteries in the region of the heart. Aves VIII. Anseriformes, Part 1. **Canadian Journal Research**, v. 22, n. 2, p. 17-35, 1944.

13 GLENNY, F. H. A systematic study of the main arteries in the region of the heart. Aves XII. Galliformes, Part 1. **Ohio Journal Science**, v. 51, p. 47-54, 1951.