

Suprimento arterial para a bolsa cloacal em aves (*Gallus gallus* Linnaeus, 1758) da linhagem Lhoman White LSL

Eduardo Maurício Mendes de Lima^{1*}

Frederico Ozanam Carneiro e Silva²

Renato Souto Severino²

Sérgio Salazar Drummond²

Cleide Lúcia Araújo²

Pedro Primo Bombonato³

Marcelo Ismar Silva Santana⁴

¹Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília
Instituto Central de Ciências Ala Sul, Campus Universitário Darcy Ribeiro
Caixa Postal 4508, CEP 70910-970, Brasília – DF, Brasil

²Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia

³Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

⁴Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Poços de Caldas

*Autor para correspondência
limaemm@unb.br

Submetido em 06/09/2007
Aceito para publicação em 23/11/2007

Resumo

Foram estudados a origem, o número e a ordenação dos ramos arteriais que suprem a bolsa cloacal em 30 exemplares de *Gallus gallus*, da linhagem Lohman White LSL, fêmeas, com 8 a 10 semanas de idade. Estas aves tiveram seu sistema arterial preenchido com solução aquosa a 50% de Neoprene Látex “450”, corada com pigmento específico, em seguida foram fixadas em solução aquosa de formol a 10% e submetidas à dissecação. Verificou-se que a bolsa cloacal é suprida por ramos diretos das artérias bursocloacal direita, em 29 casos (96,67%), bursocloacal esquerda, em 28 casos (93,33%), cloacal direita, em 13 casos (43,33%) e cloacal esquerda, em 15 casos (50%). O número de ramos cedidos pelas artérias, independente da sua origem, variou de 2 a 6 ramos, sendo dois ramos em 5 casos (16,67%), três ramos em 14 casos (46,67%), quatro ramos em 3 casos (10%), cinco ramos em 6 casos (20%) e seis ramos em 1 caso (3,33%). Foi possível observar que a distribuição dos vasos arteriais que suprem a bolsa cloacal deu-se de maneira própria para cada um dos exemplares investigados.

Unitermos: *Gallus gallus*, bolsa cloacal, artérias, linhagem Lhoman White LSL

Abstract

Arterial supply to the cloacal bursa of the Lhoman White LSL lineage fowl (*Gallus gallus* Linnaeus, 1758). A study has been carried out on the origin, number and disposition of the arterial branches supplying the cloacal bursas of 30 female fowl (*Gallus gallus*) of the Lhoman White LSL lineage, aged between eight and ten

weeks. The right isquiadic artery was cannulated and injected with a 50% colored solution of Neoprene latex "450". Next, the samples were fixed with a 10% formalin solution through deep intramuscular, subcutaneous and intracavitary injections for a period of at least 48 hours. Dissections confirmed that the cloacal bursa was supplied by direct branches from the right bursocloacal arteries in 29 cases (96.67%), the left bursocloacal arteries in 28 cases (93.33%), the right cloacal arteries in 13 cases (43.33%), and the left cloacal arteries in 15 cases (50%). The number of branches from the arteries, independent of their origin, varied from two to six. There were two branches in 5 cases (16.67%), three branches in 14 cases (46.67%), four branches in 3 cases (10%), five branches in 6 cases (20%), and six branches in 1 case (3.33%). The distribution of the vessels was unique in each sample.

Key words: *Gallus gallus*, cloacal bursa, arteries, Lhoman White LSL lineage

Introdução

A contribuição da bolsa cloacal para o desenvolvimento de uma resposta imune nas aves deve ser enfatizada, uma vez que, juntamente com o timo, responde pela maturação e transferência de linfócitos para outros sistemas.

No tocante à avicultura, observa-se que esta apresenta grandes avanços nos conhecimentos relativos à biossegurança, principalmente no que diz respeito aos esquemas de vacinações e prevenção de doenças, onde um melhor conhecimento a respeito das respostas imunológicas tem sido freqüentemente abordado (Payne, 1971).

Destaca-se que os mecanismos que regulam o desenvolvimento da bolsa cloacal, assim como a linfocitopoiese, não estão definitivamente esclarecidos. Assim, deve ser ressaltada a necessidade do empreendimento de conhecimentos específicos a respeito deste órgão, devido à sua considerável importância no complexo imunitário. Garantindo a necessidade básica do conhecimento de sua morfologia, abordada é claro de maneira sistemática, em especial no que diz respeito aos componentes vasculares que promovem seu suprimento sanguíneo.

Assim, os informes de Schwarze e Schröder (1970), Zamojska (1975), Nickel et al. (1981) e Baumel (1993) promoveram uma abordagem específica a respeito dos padrões vasculares relativos ao suprimento sanguíneo para a bolsa cloacal em aves do gênero *Gallus*. De outra forma foi possível ainda encontrar os informes de Baumel (1988) relativos ao suprimento arterial da bolsa cloacal em pombos, os de Scala et al. (1989) para patos, e os de Onyeanus et al. (1993) referindo-se à galinha d'Angola.

Em outro instante foram compilados os estudos específicos em *Gallus gallus*, como os de Silva et al. (1997; 2001 e 2003), Santana et al. (1999; 2000 e 2003) e Lima et al. (2002), que contribuíram de maneira mais detalhada sobre os dados relativos ao número, a origem e distribuição dos ramos arteriais destinados à bolsa cloacal em diferentes linhagens.

Buscando melhor esclarecer os diversos aspectos ainda controversos, no tocante aos ramos arteriais responsáveis pelo suprimento sanguíneo da bolsa cloacal, e ainda visando contribuir com a anatomia comparativa, o presente estudo teve como objetivo retratar de maneira sistemática os aspectos concernentes ao número, à origem e à distribuição das artérias que suprem a bolsa cloacal em aves (*Gallus gallus* Linnaeus, 1758) da linhagem Lhoman White LSL.

Material e Métodos

Para a realização deste trabalho, foram utilizados 30 exemplares de aves (*Gallus gallus* Linnaeus, 1758) da linhagem Lohman White LSL, fêmeas, com 8 a 10 semanas de idade.

Para eutanásia das aves, empregou-se o protocolo padrão sugerido por Rosskopf e Woerpel (1966), ou seja, a utilização de alta dose de gás anestésico (Halotane, Laboratório Cristália), 10%, durante três minutos.

Com a finalidade de marcar o sistema arterial dos exemplares, foi promovida canulação da artéria isquiática direita de cada um destes e, em seguida, preencheu-se este sistema com solução aquosa a 50% de Neoprene Látex "450" (Du Pont do Brasil Indústrias Químicas), corada com pigmento específico (Globo S/A Tintas e Pigmentos).

A seguir, as aves foram fixadas com solução aquosa a 10% de formol (Labsynth – Produtos para Laboratórios Ltda), mediante aplicação intramuscular profunda, subcutânea e intracavitária, sendo posteriormente mantidas submersas na mesma solução em recipientes adequados, por período mínimo de 48 horas.

Para dissecação dos vasos responsáveis pelo suprimento arterial da bolsa cloacal empregou-se campo visual de uma lupa monocular do tipo Wild (10x). No entanto, para visualização do órgão e dos vasos responsáveis pelo seu suprimento sanguíneo, foram efetuadas duas incisões paramedianas na base do pigóstilo, dividindo-se e retirando os tecidos adiposo e conjuntivo dispostos entre este e a abertura cloacal para, então, alcançar as artérias responsáveis pelo suprimento do órgão.

Foi realizada fotografia (Figura 1) ilustrando a origem, o número e a ordenação das artérias responsáveis pelo suprimento sanguíneo da bolsa cloacal.

Resultados

A bolsa cloacal em aves da linhagem Lhoman White LSL mostrou-se suprida, independentemente do número e do seu território, pelas artérias bursocloacais e artérias cloacais de ambos os antímeros.

No referente às origens das artérias envolvidas, em todos os exemplares dissecados, observou-se serem as artérias pudendas internas, direita e esquerda, originárias das artérias ilíacas internas correspondentes, que apresentaram como colaterais as artérias bursocloacais direita e esquerda. A bolsa cloacal foi suprida por ramos diretos das artérias bursocloacal direita em 29 casos (96,67%), sendo que um ramo esteve presente em 23 casos (76,67%), dois ramos em quatro casos (13,33%) e três ramos em dois casos (6,67%). A artéria bursocloacal esquerda supriu a bolsa cloacal em 28 casos (93,33%), destes a partir de um ramo em 21 casos (70%) e dois ramos em sete casos (23,33%). Já a artéria cloacal direita supriu a bolsa cloacal em 13 casos (43,33%), com um ramo em 11 casos (36,67%) e dois ramos em dois casos (6,67%). A artéria cloacal

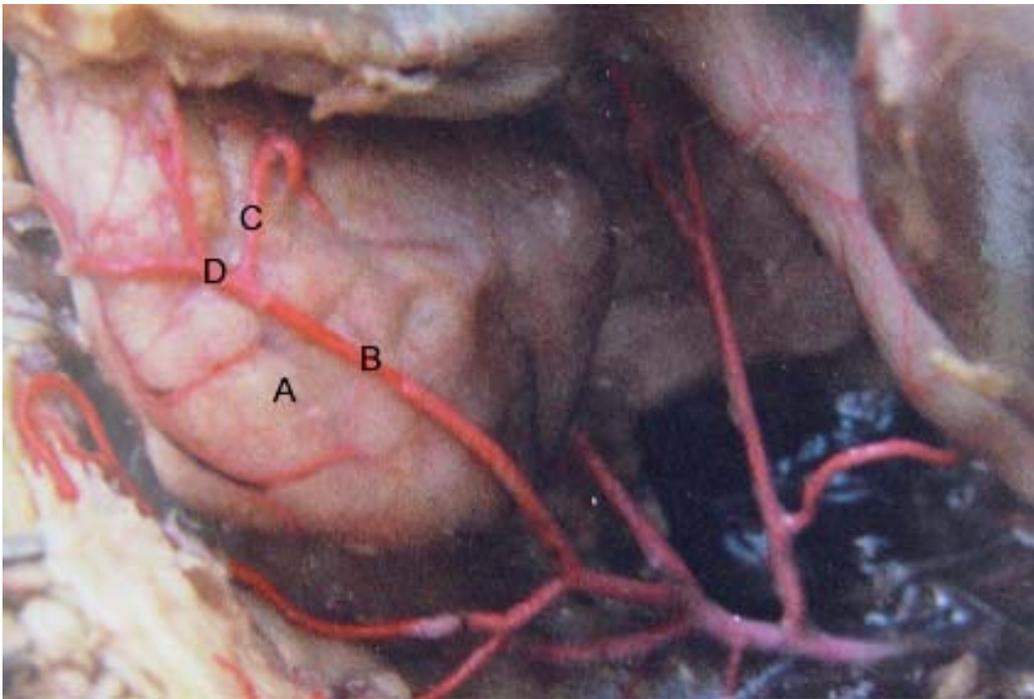


FIGURA 1: Cavidade celômica de ave (*Gallus gallus*) da linhagem Lhoman White LSL, demonstrando a bolsa cloacal (A), desviada para o antímero direito, e originando na artéria pudenda interna esquerda (B) as artérias bursocloacal esquerda (C) e cloacal esquerda (D).

esquerda esteve presente em 15 casos (50%) suprimindo a bolsa cloacal, sendo que através de um ramo em 14 casos (46,67%) e dois ramos em um caso (3,33%).

Independentemente da origem, foram vistos de dois a seis ramos arteriais suprimindo a bolsa cloacal. Assim, mais freqüentemente, estiveram presentes dois ramos em cinco casos (16,67%), três ramos em 14 casos (46,67%), quatro ramos em três casos (10%), cinco ramos em seis casos (20%) e seis ramos em um caso (3,33%).

Em relação aos territórios de distribuição das artérias responsáveis pelo suprimento sanguíneo da bolsa cloacal, verificou-se que o quadrante caudal direito recebeu um ramo da artéria bursocloacal direita em 21 casos (70%), um ramo da artéria cloacal direita em 10 casos (33,33%), dois ramos da artéria cloacal direita em dois casos (6,67%) e três ramos da artéria bursocloacal direita em dois casos (6,67%).

O quadrante cranial direito foi atingido por um ramo da artéria bursocloacal direita em dois casos (6,67%) e, ainda, por um ramo da artéria cloacal direita em um caso (3,33%).

O quadrante caudal esquerdo recebeu um ramo da artéria bursocloacal esquerda em 21 casos (70%), um ramo da artéria cloacal esquerda em 12 casos (40%) e, ainda, dois ramos da artéria bursocloacal esquerda em seis casos (20%).

Já o quadrante cranial esquerdo recebeu um ramo da artéria bursocloacal esquerda em um caso (3,33%) e, ainda, um ramo da artéria cloacal esquerda em três casos (10%).

Quando considerados conjuntamente, a origem, as associações e o número total de vasos que suprem cada um dos quadrantes, evidenciou-se uma disposição própria em cada um dos espécimes examinados.

No tocante às associações entre os vasos que suprem a bolsa cloacal, foi possível observar que, em 10 casos (33,33%), as artérias bursocloacais direita e esquerda contribuem simultaneamente para o suprimento sanguíneo da bolsa cloacal, da mesma forma as artérias bursocloacais direita e esquerda, assim como ocorre com as artérias cloacais direita e esquerda, que forne-

cem ramos para a bolsa cloacal em sete casos (23,33%). Notou-se ainda a contribuição das artérias bursocloacais direita e esquerda e da artéria cloacal esquerda em cinco casos (16,67%); já as artérias bursocloacais direita e esquerda e a artéria cloacal direita contribuíram para o suprimento sanguíneo da bolsa cloacal em outros cinco casos (16,67%). Estiveram presentes ainda, contribuindo para o suprimento da bolsa cloacal, as artérias bursocloacal direita e cloacal esquerda, em dois casos (6,67%), e as artérias bursocloacal esquerda e as artérias cloacais direita e esquerda, em um caso (3,33%).

Discussão

Os estudos relativos ao gênero *Gallus*, promovidos por Schwarze e Schröder (1970), Zamojska (1975), Nickel et al. (1981), Getty (1986) e Baumel (1993), retrataram de maneira superficial o comportamento vascular relativo ao suprimento sanguíneo para a bolsa cloacal. Neste mesmo contexto foram encontrados ainda os relatos de Baumel (1988), Scala et al. (1989) e Onyeanusi et al. (1993), respectivamente, para patos, pombos e galinha d'Angola. Todos esses informes mostraram-se muito genéricos, na medida que, no presente estudo, em aves da linhagem Lhoman White LSL, foram enfocados aspectos mais específicos, especialmente no que diz respeito à origem, número e território de distribuição das artérias que suprem a bolsa cloacal nessa linhagem de aves.

Por outro lado, verificou-se que informes pertinentes ao estudo sistemático relativo ao suprimento vascular sanguíneo da bolsa cloacal foram dados por Silva et al. (1997; 2001 e 2003), Santana et al. (1999; 2000 e 2003) e Lima et al. (2002), quando abordaram os arranjos daqueles vasos em diferentes linhagens de aves, tais como Cobb 500, Ross, NPK, Label Rouge, Petterson, Avian Farms e Hubbard.

No que tange às origens dos vasos que suprem a bolsa cloacal, no presente estudo foi possível verificar sistematicamente que este fato esteve na dependência das artérias bursocloacais e cloacais, em ambos os antímeros, coincidindo, portanto, com os dados fornecidos por Zamojska (1975), Nickel et al. (1981), Silva et al.

(1997; 2001 e 2003), Santana et al. (1999; 2000 e 2003) e Lima et al. (2002). Sobretudo, tal como em Silva et al. (2001 e 2003) e Lima et al. (2002), foram evidenciados ramos das artérias cloacais, de ambos os antímeros, contribuindo para o suprimento da bolsa cloacal em aves da linhagem Lhoman White LSL.

A análise da literatura mostra que o suprimento arterial para a bolsa cloacal recebe contribuição também da artéria mesentérica caudal (Schwarze e Schröder, 1970; Silva et al., 1997 e 2003; Santana et al., 1999; 2000 e 2003; Lima et al., 2002), da artéria caudal mediana (Silva et al., 1997; Santana et al., 1999; 2000 e 2003; Lima et al., 2002) e da artéria ilíaca externa esquerda (Santana et al., 2003). No presente trabalho, a ausência de ramos destas artérias suprindo a bolsa cloacal pode ser explicado pelas particularidades anatômicas expressas na linhagem Lhoman White LSL, o que sugere que estas aves apresentam características específicas à linhagem. Da mesma forma, a ausência desses vasos não aparenta ter causado dano funcional ao referido órgão.

No concernente aos territórios ocupados pelas artérias que suprem a bolsa cloacal, observou-se que Scala et al. (1989), em patos (*Anas platyrhynchos*), comentaram sobre a presença de ramos das artérias pudendas internas penetrando pela margem lateral e face ventral do órgão. Já, de acordo com Silva et al. (1997; 2001 e 2003), Santana et al. (1999; 2000 e 2003) e Lima et al. (2002), em diferentes linhagens de *Gallus gallus*, a penetração dos ramos responsáveis pelo suprimento sanguíneo da bolsa cloacal ocorreu mais frequentemente na face ventral dos quadrantes caudais direito e esquerdo, seguido dos quadrantes craniais esquerdo e direito. Onyeanus et al. (1993) comentaram que, na galinha d'Angola (*Numida meleagris galeata*), a penetração dos vasos ocorreu apenas sob a cápsula de revestimento do órgão, não mencionando as origens, tampouco o número de vasos arteriais destinados àquele órgão. Assim, diante dos achados do presente estudo, foi possível notar que o suprimento para a bolsa cloacal se deu mais frequentemente pela disposição sintópica dos vasos responsáveis. Estabelecendo com isso parâmetros bastante precisos que justificam o estabelecimento de um padrão, juntamente com Silva et al. (1997, 2001 e

2003), Santana et al. (1999; 2000 e 2003) e Lima et al. (2002), para a disposição territorial dos ramos arteriais que suprem a bolsa cloacal no *Gallus gallus*.

Relativamente ao comportamento dos ramos arteriais responsáveis pelo suprimento da bolsa cloacal, verificou-se que estes atuam de maneira direta, ou seja, partem diretamente do tronco arterial para o órgão em questão, sendo os mesmos mencionados ainda, por Silva et al. (1997) e Santana et al. (2003), respectivamente em aves das linhagens Ross e Hubbard; aspecto esse também verificado neste estudo. Esses mesmos autores citaram ainda que a bolsa cloacal das linhagens Ross e Hubbard recebe ainda ramos indiretos dos seus vasos supridores. Assim, a presença de ramos diretos pode ser justificada pelo fato da bolsa cloacal ser o principal órgão do sistema linfático das aves, necessário assim um maior e mais efetivo aporte sanguíneo arterial.

Em relação ao número de ramos arteriais que suprem a bolsa cloacal, independentemente de suas origens, os achados do presente estudo foram de encontro às alusões de Silva et al. (1997; 2001 e 2003) e Santana et al. (1999 e 2000), onde esses ramos variaram em número de dois a seis, ao passo que a frequência variou entre os ramos presentes de maneira bastante diversificada. Por outro lado, verificou-se nos achados de Santana et al. (2003) que esse número variou de dois a nove ramos, em aves da linhagem Hubbard, o que caracterizou esses animais de maneira diferenciada, principalmente pelo fato de que, naquelas, a frequência desses ramos mostrou-se quase que constante em relação aos ramos cedidos pela artéria bursocloacal.

Referências

- Baumel, J. J. 1988. Functional morphology of the apparatus of the pigeon (*Columba livia*). **Advanced Anatomy, Embriology and Cell Biology**, 110: 115-117.
- Baumel, J. J. 1993. **Handbook of avian anatomy: Nomina Anatomica Avium**. 2nd ed. Cambridge, Nuttall Ornithological Club, USA, 779pp.
- Getty, R. 1986. **Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos**. 5^a ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil, 2000pp.
- Lima, E. M. M.; Silva, F. O. C.; Severino, R. S.; Drummond, S. S.; Campos, D. B.; Bombonato, P. P.; Santana, M. I. S. 2002. Irrigação da bolsa cloacal em aves (*Gallus gallus*) da linhagem Cobb 500. **Anais do XX Congresso Brasileiro de Anatomia**, Maceió, Brasil, p.81.

- Nickel, R.; Schummer, A.; Seiferle, E. 1981. **Anatomy of the domestic birds**. Verlag Paul Parey, Berlin, Germany, 202pp.
- Onyeanus, B.; Ezeokoli, C. D.; Onyeanus, J. C.; Ema, A. N. 1993. The anatomy of cloacal bursa (bursa of Fabricius) in the helmet guinea fowl (*Numidea meleagris galeata*). **Anatomia Histologia Embryologia**, **22**: 212-221.
- Payne, L. N. 1971. The lymphoid system. In: Bell, D. J. & Freman, B. D. (eds). **Physiology and biochemistry of the domestic fowl**. v.2. Academic Press, London, UK, p. 985-1037.
- Roszkopf, W.; Woerpel, R. 1966. **Diseases of cage and aviary birds**. 3rd ed. Williams & Wilkins: New York, USA, 365pp.
- Santana, M. I. S.; Silva, F. O. C.; Severino, R. S.; Bombonato, P. P.; Marçal, A. V. 2003. Irrigação da bolsa cloacal em *Gallus gallus domesticus* (matrizes de corte Hubbard). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, **40**: 199-204.
- Santana, M. I. S.; Silva, F. O. C.; Severino, R. S.; Santos, A. L. Q.; Drummond, S. S.; Bombonato, P. P. 1999. Irrigação da bolsa cloacal em aves reprodutoras da linhagem Peterson (*Gallus gallus domesticus*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, **36**: sem paginação.
- Santana, M. I. S.; Silva, F. O. C.; Severino, R. S.; Santos, A. L. Q.; Drummond, S. S.; Bombonato, P. P. 2000. Vascularização arterial da bolsa cloacal em *Gallus gallus domesticus* (matrizes de corte Avian Farms). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, **37**: 115-120.
- Scala, G.; Caputo, G.; Paino, G.; Pelalalli, G. V. 1989. The vascularization of the bursa cloacalis (of Fabricius) in the duck. **Anatomia Histologia Embryologia**, **18**: 66-75.
- Schwarze, E.; Schröder, L. 1970. **Compendio de anatomia veterinaria**. v.5. Acribia, Milano, Itália, 372pp.
- Silva, F. O. C.; Severino, R. S.; Drummond, S. S.; Bombonato, P. P.; Santana, M. I. S.; Lima, E. M. M. 2001. Irrigação da bolsa cloacal em aves (*Gallus gallus* Linnaeus, 1758) da linhagem NPK. **Arquivos de Ciências da Saúde da Unipar**, **5**: 17-24.
- Silva, F. O. C.; Severino, R. S.; Drummond, S. S.; Machado, G. V.; Bombonato, P. P.; Santana, M. I. S.; Lima, E. M. M. 2003. Suprimento arterial para a bolsa cloacal de galinhas (*Gallus gallus* Linnaeus, 1758) da linhagem Label Rouge. **Archives of Veterinary Science**, **8**: 13-18.
- Silva, F. O. C.; Severino, R. S.; Santos, A. L. Q.; Drummond, S. S.; Bombonato, P. P.; Santana, M. I. S.; Gonzalez, P. O.; Marçal, A. V. 1997. Vascularização arterial da bolsa cloacal em *Gallus gallus domesticus* (Linhagem Ross). **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia de Uruguaiana**, **4**: 67-74.
- Zamojska, D. 1975. Anatomical studies on the vascularization of the bursa of Fabricius and Uropigeal gland in the hens (*Gallus domesticus*). Part II. Blood vessels of the bursa of Fabricius (Bursa of Fabricii). **Zoologica Poloniae**, **24**: 455-476.