

VASCULARIZAÇÃO DA BOLSA CLOACAL EM *Gallus gallus domesticus* (LINHAGEM MASTER GRIS COU PLUMÉ)

VASCULARIZATION OF THE CLOACAL BURSA IN *Gallus gallus domesticus* (MASTER GRIS COU PLUMÉ LINEAGE)

**Matheus Camargos de Britto ROSA¹; Gregório Corrêa GUIMARÃES²;
Thiago Pasqua NARCISO¹; Patrícia Miranda BASTOS³;
Lilian Gonçalves do NASCIMENTO³; Marcelo Ismar Silva SANTANA⁴;
Eduardo Mauricio Mendes de LIMA⁴**

1. Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras - UFLA, Lavras, Minas Gerais, Brasil; 2. Professor Doutor, Departamento de Medicina Veterinária - UFLA, Lavras, Minas Gerais, Brasil; 3. Graduando(a) em Medicina Veterinária, Universidade de Brasília - UnB, Brasília, Distrito Federal, Brasil; 4. Professor Doutor, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - UnB, Campus Universitário Darcy Ribeiro - Asa Norte. Instituto Central de Ciências Ala Sul, Cx. Postal 4.508, Brasília, Distrito Federal, 70.910-970, Brasil. limaemm@unb.br

RESUMO: Estudou-se a vascularização da bolsa cloacal em aves da linhagem Master Gris Cou Plumé, quanto a sua origem, número e distribuição dos vasos. Procedeu-se a dissecação dos vasos por meio de duas incisões paramedianas na base do pigóstilo, em 20 exemplares de seis semanas de idade após fixação em solução aquosa de formol a 10%. Anteriormente à fixação, a artéria isquiádica direita foi canulada para perfusão do sistema arterial com solução aquosa a 50% de Neoprene Látex “450”, corado com pigmento vermelho. A bolsa cloacal foi irrigada pelas artérias: bursocloacal direita, presente em 19 exemplares (95%) apresentando de um a cinco ramos arteriais; bursocloacal esquerda, presente em todos os casos (100%), apresentando de um a cinco ramos arteriais; cloacal direita, observada em 13 aves (65%), exibindo de um a quatro ramos arteriais; cloacal esquerda, presente em 13 aves (65%), emitindo de dois a três ramos arteriais; e ilíacas internas direita e esquerda, observadas uma única vez (5%), que enviaram dois ramos arteriais. Quanto à distribuição, pode-se afirmar que os quadrantes caudais da bolsa cloacal, de ambos antímeros, foram os que mais receberam ramos arteriais, sendo que o esquerdo recebeu ramos da A. bursocloacal, A. cloacal e A. ilíaca interna em 19 casos (95%), 13 (65%) e um (5%), respectivamente. Os quadrantes craniais direito e esquerdo foram irrigados por ramos da A. bursocloacal em cinco (25%) e quatro casos (20%), respectivamente. Foram observadas grandes variações no aporte sanguíneo da bolsa cloacal da linhagem estudada em relação às demais da espécie *Gallus gallus domesticus*, concluindo-se que estas diferenças podem estar associadas à maior ou menor funcionalidade do órgão, ou mesmo das características morfofuncionais da linhagem empregada. Estatisticamente não foram observadas diferenças em relação às artérias responsáveis pelo suprimento sanguíneo, quando considerado o antímero e o número de ramos arteriais enviados à bolsa cloacal.

PALAVRAS-CHAVE: Bolsa cloacal. *Gallus gallus domesticus*. Anatomia. Sistema vascular.

INTRODUÇÃO

A cloaca é uma estrutura encontrada nas aves e representa uma abertura comum à finalização dos aparelhos digestório, genital e urinário, e nela se abrem o cólon-retos (BAUMEL et al., 1993; KING, 2008; DYCE; SACK; WENSING, 2010), os ureteres e os ductos deferentes ou o oviduto esquerdo. Nesta, há uma abertura comum, a bolsa cloacal (NICKEL; SCHUMER; SEIFERLE, 1977; KING, 2008; DYCE; SACK; WENSING, 2010).

Genericamente em aves cuja maturidade ainda não está completa, a bolsa cloacal possui maior volume do que a cloaca, comprimindo-a dorsalmente (KING, 2008). Essa estrutura apresenta o auge do tamanho, em aves jovens de uma maneira geral, entre uma e duas semanas de idade (TIZARD, 2002), sofrendo uma involução gradual após esse período (TIZARD, 2002; BERNARDINO, 2008).

A bolsa cloacal representa um acúmulo de tecido linfóide responsável pela produção de linfócitos B, desempenhando uma função imunológica semelhante àquela exercida pelo timo (TIZARD, 2002; DYCE; SACK; WENSING, 2010). À medida que as aves envelhecem, esta bolsa diminui a produção de linfócitos B, diminuindo progressivamente até não ser mais visualizada em aves sexualmente maduras (BERNARDINO, 2008). A bolsa cloacal também é capaz de capturar antígenos e produzir anticorpos. Nela pode-se encontrar o hormônio denominado bursina, responsável por ativar linfócitos tipo B (TIZARD, 2002).

Por sua importância para a economia nacional e internacional, estudos relacionados às aves domésticas têm sido importantes para relacionar a vascularização da bolsa cloacal com sua função imunológica (SILVA et al., 1997;

SANTANA et al., 1999; SANTANA et al., 2000; SILVA et al., 2001; SANTANA et al., 2003; SILVA et al., 2003; LIMA et al., 2008).

O objetivo deste trabalho foi descrever a vascularização arterial da bolsa cloacal em aves da linhagem Master Gris Cou Plumé, também conhecida como Caipira Francês Exótico, enfatizando-se a origem, o número e a distribuição dos ramos em sua superfície, visando contribuir de sobremaneira com o conhecimento do suprimento sanguíneo deste órgão linfoide para a linhagem em questão.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados, após morte natural, 20 exemplares em *Gallus gallus domesticus* da linhagem Master Gris Cou Plumé, com seis semanas de idade, oriundas de núcleos criatórios do Distrito Federal. Para melhor visualização dos vasos, foi injetada solução aquosa a 50% de Neoprene Látex “450” (Du Pont do Brasil Indústrias Químicas), corada com pigmento específico vermelho (Globo S/A Tintas e Pigmentos), por meio da canulação da artéria isquiática direita. Posteriormente, as aves foram fixadas em solução aquosa de formol a 10% (Labsynth - Produtos para Laboratórios Ltda) através de injeções intramusculares, subcutâneas e intracavitárias, sendo em seguida mantidas em recipientes com a mesma solução por no mínimo 48 horas.

Para dissecação e visualização das artérias que suprem a bolsa cloacal, foram realizadas duas incisões paramedianas na base do pigóstilo, retirando-se todo o tecido adiposo e conjuntivo entre este e a abertura da cloaca, alcançando-se assim os vasos supridores do órgão da bolsa cloacal. Visando a determinação dos territórios de irrigação das artérias e ramos destinados à bolsa cloacal, esta foi dividida equitativamente, medianamente e transversalmente, em quadrantes, aos quais nominaram-se: cranial direito, cranial esquerdo, caudal direito e caudal esquerdo (Figura 2).

Foram realizadas fotografias para ilustração da origem, número e distribuição dos vasos na parede da bolsa cloacal. Neste trabalho foram utilizados termos anatômicos preconizados pela Nomina Anatomica Avium (BAUMEL et al., 1993).

Para análise estatística foi utilizado o programa Sigma-Stat[®] 3.5. Os dados foram analisados através da aplicação de teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov. Para o entendimento da contribuição dos ramos arteriais responsáveis pelo suprimento da bolsa cloacal dos animais em questão (Gráfico 1) os dados avaliados

pela análise de variância (ANOVA), utilizando o delineamento casualizado pelo emprego do teste de Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$), a partir de uma análise inteiramente ao acaso, seguido respectivamente, pela comparação das médias pelo pós teste de múltiplas comparações de Dunn's ($p \leq 0,05$). Visando a comparação dos vasos responsáveis pelo suprimento da bolsa cloacal a partir de uma análise entre os antímeros (Gráfico 2), os dados foram submetidos ao teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov. Em seguida, as mesmas artérias entre os diferentes antímeros foram avaliadas pela aplicação do teste de Mann-Whitney ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

A bolsa cloacal de aves *Gallus gallus domesticus* da linhagem Master Gris Cou Plumé foi irrigada, em ambos os antímeros, pelas artérias bursocloacais, cloacais e ilíacas internas, independente do número de ramos arteriais e da distribuição (Figura 1). Os ramos arteriais chegaram à bolsa cloacal através de suas margens laterais e de suas faces ventral e dorsal, onde se dividiram em inúmeras ramificações para suprir todo o órgão (Figura 2).

Quanto à origem, as artérias bursocloacais e cloacais, direita e esquerda, surgiram das artérias pudendas internas, direita e esquerda, respectivamente. A artéria pudenda interna, em ambos os antímeros, surgiu da artéria ilíaca interna, observações feitas em todos os exemplares (100%).

A artéria bursocloacal direita esteve presente em 19 exemplares (95%), emitindo um ramo (10,5%), dois (57,9%), três (15,8%), quatro (5,3%) e cinco (10,5%). A artéria bursocloacal esquerda foi encontrada em todos os casos (100%), sendo observado um ramo (15%), dois (25%), três (25%), quatro (15%) e cinco (20%) (Tabela 1).

A artéria cloacal direita foi observada em treze aves (65%), emitindo um ramo (15,4%), dois (61,5%), três (15,4%) e quatro (7,7%). Já a artéria cloacal esquerda supriu a bolsa cloacal em treze animais (65%), sendo observados dois (92,3%) e três ramos (7,7%) (Tabela 1).

Em um exemplar (5%) as artérias ilíacas internas direita e esquerda contribuíram para o suprimento da bolsa cloacal, às quais enviaram dois ramos, cada uma das artérias, para o respectivo órgão (Tabela 1).

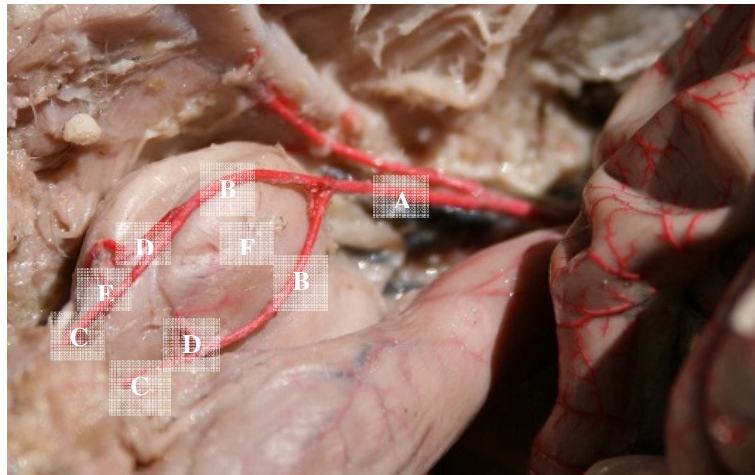


Figura 1. Fotografia dos vasos responsáveis pelo suprimento sanguíneo da bolsa cloacal em *Gallus gallus domesticus* (linhagem Master Gris Cou Plumé). A: artéria pudenda interna; B: artéria bursocloacal; C: artéria cloacal; D: ramo da artéria bursocloacal (destinada ao quadrante caudal direito); E: ramo da artéria cloacal; F: bolsa cloacal.

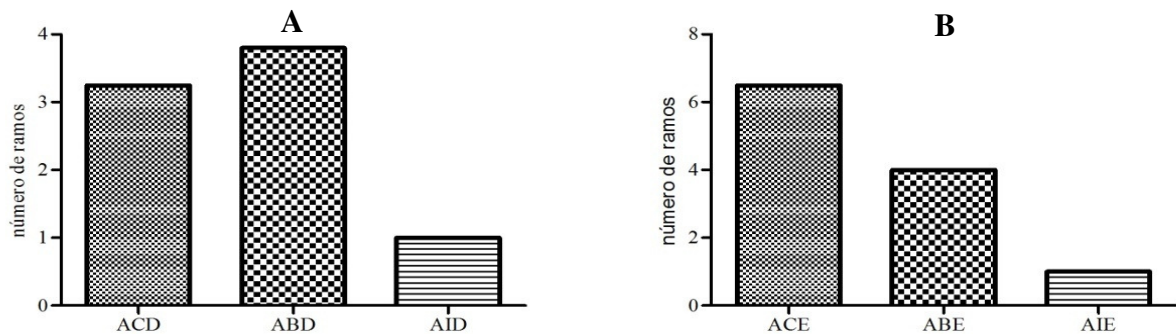


Figura 2. Representações gráficas (A e B) dos números de ramos arteriais que supriram a bolsa cloacal em *Gallus gallus domesticus* da linhagem Master Gris Cou Plumé provenientes das artérias: cloacal direita (ACD), bursocloacal direita (ABD) e íliaca interna direita (AID); e ainda das artérias: cloacal esquerda (ACE), bursocloacal esquerda (ABE) e íliaca interna esquerda (AIE).

Tabela 1. Frequência absoluta e relativa dos ramos emitidos pelas artérias bursocloacais, cloacais e ílicas internas, de ambos os antímeros, para suprir a bolsa cloacal de aves da linhagem Master Gris Cou Plumé.

Ramos	A. Bursocloacal				A. Cloacal				A. Íliaca Interna			
	Direita		Esquerda		Direita		Esquerda		Direita		Esquerda	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Um	2	10,5	3	15	2	15,4	-	-	-	-	-	-
Dois	11	57,9	5	25	8	61,5	12	92,3	1	5	1	5
Três	3	15,8	5	25	2	15,4	1	7,7	-	-	-	-
Quatro	1	5,3	3	15	1	7,7	-	-	-	-	-	-
Cinco	2	10,5	4	20	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	19	100	20	100	13	100	13	100	1	5	1	5

Foi possível observar que nos animais do presente estudo a bolsa cloacal recebeu dois, três ou quatro vasos, independente da origem e do número de ramos, respectivamente, em cinco casos (25%), em três exemplares (15%) e doze espécimes (60%).

Quanto à distribuição simultânea do suprimento vascular sanguíneo na parede da bolsa cloacal (Figura 3), as artérias bursocloacais e cloacais de ambos antímeros supriram um mesmo animal em onze oportunidades (55%) e as artérias

ilíacas internas direita e esquerda foram observadas em conjunto com as artérias bursocloacais direita e esquerda em um caso (5%). As artérias bursocloacais direita e esquerda ocorreram de forma independente em cinco casos (25%) e as artérias bursocloacais direita e esquerda associaram-se à

artéria cloacal direita em um caso (5%) e à artéria cloacal esquerda em um espécime (5%). Já as artérias cloacais direita e esquerda foram observadas ocorrendo de forma associada à artéria bursocloacal esquerda em um caso (5%).

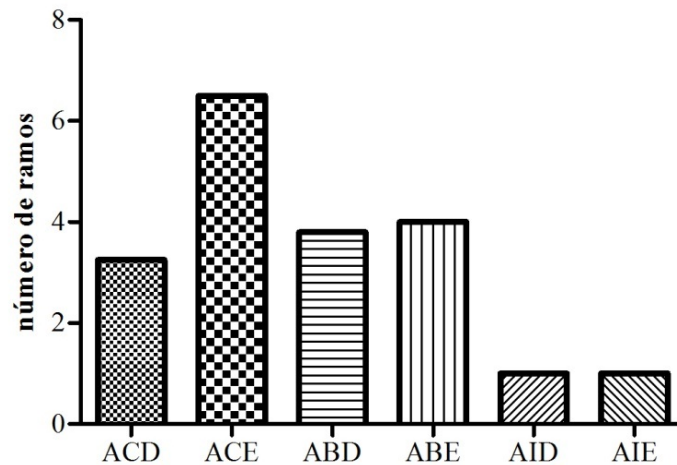


Figura 3. Representação comparativa do número de ramos arteriais que supriram a bolsa cloacal em *Gallus gallus domesticus* da linhagem Master Gris Cou Plumé provenientes das artérias: cloacais direita (ACD) e esquerda (ACE), bursocloacais direita (ABD) e esquerda (ABE) e ilíacas internas direita (AID) e esquerda (AIE).

Com relação à área de distribuição dos vasos, os quadrantes caudais direito e esquerdo das bolsas cloacais foram os que mais receberam ramos arteriais. Um modelo esquemático geral desta distribuição é apresentado na Figura 4. Assim, o quadrante caudal direito recebeu ramos da artéria bursocloacal em dezenove casos (95%), da artéria cloacal em treze (65%) e da artéria ilíaca interna em um (5%). O quadrante caudal esquerdo da bolsa cloacal recebeu ramos da artéria bursocloacal em todos os vinte espécimes (100%), da artéria cloacal

em treze (65%) e da artéria ilíaca interna em um (5%). O quadrante cranial direito da bolsa cloacal foi irrigado por ramos provenientes da artéria bursocloacal em cinco exemplares (25%) e o quadrante cranial esquerdo da artéria bursocloacal em quatro animais (20%). Todas as artérias se distribuíram na parede da bolsa cloacal do antúmero correspondente à sua origem, não se observando distribuição contralateral.

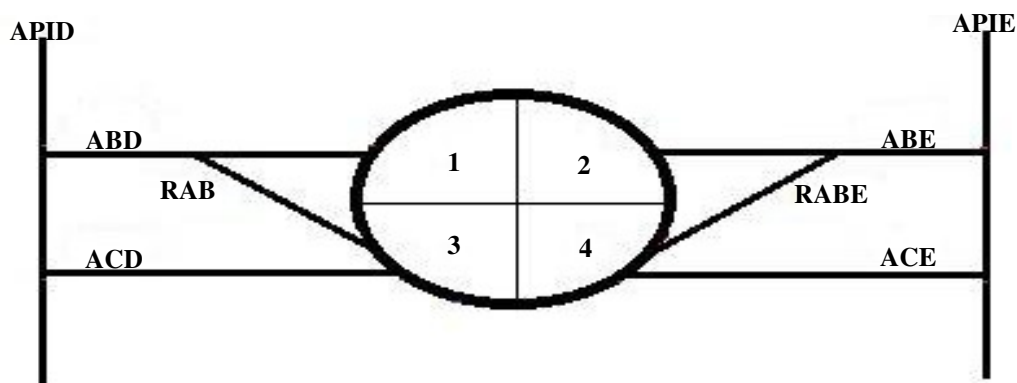


Figura 4. Modelo esquemático representando a distribuição arterial geral nos quadrantes da bolsa cloacal da linhagem Master Gris Cou Plumé (vista ventral). 1: quadrante cranial direito; 2: quadrante cranial esquerdo; 3: quadrante caudal direito; 4: quadrante caudal esquerdo; APID: artéria pudenda interna direita; APIE: artéria pudenda interna esquerda; ABD: artéria bursocloacal direita; RABD: ramo da artéria bursocloacal direita; ACD: artéria cloacal direita; ABE: artéria bursocloacal esquerda; RABE: ramo da artéria bursocloacal esquerda; ACE: artéria cloacal esquerda.

DISCUSSÃO

A irrigação da bolsa cloacal em aves *Gallus gallus domesticus* da linhagem Master Gris Cou Plumé apresentou características próprias quanto à origem, número e distribuição dos vasos em sua parede, porém seguiu o padrão relatado em estudos anteriores para outras aves *Gallus gallus* domésticas de outras linhagens (SILVA et al., 1997; SANTANA et al., 1999; SANTANA et al., 2000; SILVA et al., 2001; SANTANA et al., 2003; SILVA et al., 2003; LIMA et al., 2008).

De acordo com Silva et al. (1997), a bolsa cloacal foi suprida por ramos das artérias pudendas internas e da artéria caudal mediana. Evidenciou-se nas aves da linhagem Master Gris Cou Plumé avaliadas nesta oportunidade, que as artérias bursocloacal e cloacal que supriram a bolsa cloacal originaram-se das artérias pudendas internas (BAUMEL et al., 1993). King (2008) relatou que a bolsa cloacal foi irrigada por ramos da artéria pudenda interna e por um ramo bursocloacal oriundo da artéria mesentérica caudal destinado à bolsa cloacal. Foi possível observar ainda no presente estudo que a bolsa cloacal foi irrigada por ramos das artérias ilíacas internas. Desta forma foi possível observar algumas particularidades, principalmente em relação aos que supriram o órgão nas aves da linhagem Master Gris Cou Plumé.

No presente estudo, as artérias bursocloacais originaram-se das artérias pudendas internas indo de encontro com os relatos de Santana et al. (1999), Santana et al. (2000), Silva et al. (2001), Santana et al. (2003) e Lima et al. (2008) para outras linhagens de *Gallus gallus domesticus*. As artérias cloacais também se originaram das artérias pudendas internas da mesma forma em que relatadas por Santana et al. (1999), fato que definiu o padrão de origem para os vasos responsáveis pelo suprimento da bolsa cloacal em *Gallus gallus*.

No atinente aos vasos que suprem a bolsa cloacal, independente da origem e do número de ramos, pode-se notar uma grande variação entre as linhagens já descritas na literatura, fato determinante para a necessidade deste estudo morfológico. Assim, nas aves da linhagem Master Gris Cou Plumé a bolsa cloacal recebeu entre 2 e 4 vasos diferindo das observações feitas por Santana et al. (1999) e Santana et al. (2000) para as linhagens Peterson e Avian Farms respectivamente, que descreveram a ocorrência entre 2 e 5 vasos destinados à bolsa cloacal, daquelas descritas por Santana et al. (2003) que relataram que na linhagem Hubbard foram observados entre 2 e 9 vasos e também com as de Lima et al. (2008) que

descreveram na linhagem Lhoman White LSL a presença entre 2 e 6 vasos irrigando a bolsa cloacal. Foi possível evidenciar que diferentes linhagens exibem números distintos de vasos destinados à bolsa cloacal, tal fato pode estar associado à maior ou menor funcionalidade desta estrutura já que a média das idades é bem próxima em todos os trabalhos analisados. Em especial, buscou-se subsídios bem delineados que retratassem especificamente a linhagem Master Gris Cou Plumé, e com isso realizou-se a comparação dos vasos responsáveis pelo suprimento da bolsa cloacal a partir de uma análise entre os antímeros, os dados foram submetidos a aplicação do teste de Mann-Whitney ($p \leq 0,05$), sendo que não foram identificadas diferenças significativas entre os dados.

Segundo Santana et al. (1999), Silva et al. (2001), Santana et al. (2003) e Lima et al. (2008), os quadrantes caudais das bolsas cloacais foram abundantemente supridos por vasos que forneceram um aporte sanguíneo maior do que o observado nos quadrantes craniais. Esse fato também foi constatado nos espécimes da linhagem Master Gris Cou Plumé analisados no presente estudo. Talvez este fato esteja associado à maior funcionalidade exercida pelas regiões caudais das bolsas cloacais, o que levaria à maior produção de linfócitos B nessa região, necessitando desta forma de um maior aporte sanguíneo. Entretanto, Santana et al. (2000) em seu estudo, analisando aves da linhagem Avian Farms evidenciou que a maioria dos ramos arteriais supridores da bolsa cloacal eram destinados aos quadrantes craniais da bolsa cloacal.

A contribuição das artérias mesentérica caudal (SANTANA et al., 1999; SANTANA et al., 2000; SANTANA et al., 2003; KING, 2008) e caudal mediana (SILVA et al., 1997; SANTANA et al., 1999; SANTANA et al., 2000; SANTANA et al., 2003) no suprimento vascular sanguíneo da bolsa cloacal, presente nas demais linhagens de aves *Gallus gallus domesticus*, não foi observada nas aves da linhagem Master Gris Cou Plumé. Já a artéria ilíaca interna esquerda, descrita em aves *Gallus gallus domesticus* da linhagem Hubbard (SANTANA et al., 2003) foi observada nas aves do presente estudo, e da mesma forma contribuiu para o suprimento sanguíneo da bolsa cloacal. Entretanto, na literatura compilada, não se observou descrições sobre a participação da artéria ilíaca interna direita no suprimento da bolsa cloacal, fato evidenciado em apenas um espécime da linhagem Master Gris Cou Plumé dissecada nesta ocasião.

As variações morfológicas evidenciadas no suprimento da bolsa cloacal podem ser atribuídas às

características específicas das aves *Gallus gallus domesticus* da linhagem Master Gris Cou Plumé. Esta ave é classificada na categoria super peso; os machos são muito ativos e ambos os sexos destacam-se pela rusticidade, produtividade e precocidade sexual. De forma geral, o fato de aves

da linhagem Master Gris Cou Plumé terem recebido um menor número de vasos sanguíneos que as demais linhagens estudadas pode ser relacionado à idade das aves, revelando assim uma particularidade dos animais estudados.

ABSTRACT: The vascularization of the cloacal bursa in fowls from Master Gris Cou Plumé lineage was studied in relation to origin, number and distribution of vessels. After cannulation of the right sciatic artery in 20 specimens of six-week-old, the arterial system was perfused with a 50% aqueous solution of Neoprene Latex "450" colored with red pigment. Subsequently the specimens were fixated in aqueous 10% formaldehyde. Vessels were dissected through two paramedian incisions at the base of the pygostyle. The cloacal bursa showed to be irrigated by the arteries: right bursocloacal, present in 19 specimens (95%) with one to five arterial branches; left bursocloacal, present in all cases (100%) and showing one to five arterial branches; right cloacal, observed in 13 birds (65%) with one to four arterial branches; left cloacal, also present in 13 birds, sending two to three arterial branches; and right and left internal iliac arteries, observed only in a single individual (5%), which sent two arterial branches. As for distribution, it can be stated that the caudal quadrants of both sides of cloacal bursa were the ones that most received arterial branches. The left one received branches from the bursocloacal, cloacal and internal iliac arteries in 19 (95%), 13 (65%) and one (5%) cases, respectively. The right and the left cranial quadrants were irrigated, respectively, by branches of the bursocloacal artery in five cases (25%) and in four cases (20%). Great variations in blood supply of cloacal bursa were observed in the lineage studied in relation to others lineages of the species *Gallus gallus domesticus*, concluding that these differences may be associated with greater or lesser functionality of this organ, or even the morphofunctional characteristics of the tested lineage. Statistically were not found significant differences in relation to the arteries responsible by blood supply when considered antimere and number of arterial branches sent to the cloacal bursa.

KEYWORDS: Cloacal bursa. *Gallus gallus domesticus*. Vascular system.

REFERÊNCIAS

- BAUMEL, J. J.; KING, A. S.; BREAZILE, J. E.; EVANS, H. E.; VANDEN BERGE, J. C. **Handbook of avian anatomy: nomina anatomica avium**. 2. ed. Cambridge: Nuttall Ornithological Club, 1993. 779 p.
- BERNARDINO, A. O sistema imune. In: CURSO DE SANIDADE AVÍCOLA FORD DODGE, 14, 2008, Campinas. **Anais...** Campinas: Fort Dodge, 2008. Palestra. Disponível em <<http://www.fortdodge.com.br/14sanidade/pdf/04sistemaimune.pdf>> Acesso em: 08 set. 2011.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. Aves. In: _____ (Eds.). **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 798-799.
- KING, A. S. Aparelho urogenital. In: GETTY, R. (Ed.). **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. v. 5, p. 1835-1839.
- LIMA, E. M. M.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; ARAÚJO, C. L., BOMBONATO, P. P.; SANTANA, M. I. S. Suprimento arterial para a bolsa cloacal em aves (*Gallus gallus*, Linnaeus, 1758) da linhagem Lhoman White LSL. **Biotemas**, Florianópolis, v. 21, n. 1, p. 95-100, mar. 2008.
- NICKEL, R.; SCHUMER, A.; SEIFERLE, E. Digestive system. In: _____ (Eds.). **Anatomy of the domestic birds**. Berlin: Velag Paul Parey, 1977. p. 56.
- SANTANA, M. I. S.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; SANTOS, A. L. Q.; DRUMMOND, S. S.; BOMBONATO, P. P. Irrigação da bolsa cloacal, em aves reprodutoras, da linhagem Peterson (*Gallus gallus domesticus*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 59-65, mar./abr. 1999.

SANTANA, M. I. S.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; SANTOS, A. L. Q.; DRUMMOND, S. S.; BOMBONATO, P. P. Vascularização arterial da bolsa cloacal em *Gallus gallus domesticus* (Matrizes de corte Avian Farms). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 115-120, mar./abr. 2000.

SANTANA, M. I. S.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; BOMBONATO, P. P.; MARÇAL, A. V. Irrigação da bolsa cloacal em *Gallus gallus domesticus* (Matrizes de corte Hubbard). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 254-260, jun./jul. 2003.

SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; SANTOS, A. L. Q.; DRUMMOND, S. S.; BOMBONATO, P. P.; SANTANA, M. I. S.; GONÇALEZ, P. O.; MARÇAL, A. V. Vascularização arterial da bolsa cloacal em *Gallus Gallus domesticus* (linhagem Ross). **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 4, n. 1, p. 81-92, 1997.

SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S. BOMBONATO, P. P.; SANTANA, M. I. S.; LIMA, E. M. M. Irrigação da bolsa cloacal em aves (*Gallus gallus*, Linnaeus, 1758) da linhagem NPK. **Arquivos de Ciências da Saúde Unipar**, Umuarama, v. 5, n. 1, p. 17-24, jan./abr. 2001.

SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; MACHADO, G. V.; BOMBONATO, P. P. SANTANA, M. I.; LIMA, E. M. M. Suprimento arterial para a bolsa cloacal de galinhas (*Gallus gallus*, Linnaeus, 1758) da linhagem Label Rouge. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 13-18, 2003.

TIZARD, I. R. Órgãos do sistema imune. In: _____ (Ed.). **Imunologia veterinária: uma introdução**. 6. ed. Roca: São Paulo, 2002. p. 76-92.