

MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DO TIMO EM AVES DA LINHAGEM PARAÍSO PEDRÊS (*Gallus gallus domesticus* - Linnaeus, 1758)*

Eduardo Silva Gonçalves¹, Marcelo Ismar Santana², Eduardo Maurício Mendes de Lima², Frederico Ozanam Carneiro e Silva³, Renato Souto Severino³ e Sérgio Salazar Drummond³

RESUMO

Foram analisadas a morfologia, topografia e morfometria dos lobos tímicos em 20 aves da linhagem Paraíso Pedrês. As aves tiveram seus lobos tímicos dissecados, medidos com paquímetro (comprimento x largura x espessura) e analisados quanto suas topografias e morfologias individuais. Os lobos tímicos apresentaram-se localizados dorsolaterais ao pescoço, desde a clavícula até seu terço cranial (65%), com números médios de 5,40 e 5,53 lobos para antímero direito e esquerdo, respectivamente. E médias de 1,19 cm de comprimento, 0,49 cm de largura e 0,20 cm de espessura para os lobos cervicais do antímero esquerdo e média de 1,30 x 0,59 x 0,26 cm para os contra laterais. As correlações foram de média intensidade, indicaram que quanto maiores, mais largos e mais espessos, os lobos foram mais numerosos e, preferencialmente ocuparam a posição dorso-lateral ao plexo vasculoneural e pescoço.

Palavras-chave: Anatomia. Lobos tímicos. Tamanho. Sintopia

INTRODUÇÃO

Um dos assuntos frequentemente discutidos em diversos artigos desde a metade do século XX (PLAGGE, 1941; HAMMOND; BIRD, 1942; HOHN, 1961; PAYNE, 1971) foi, sem dúvida, o comportamento do timo quanto aos seus aspectos de crescimento, regressão e a

possível variação sazonal do seu tamanho e peso em algumas aves aquáticas (HOHN, 1956 e 1961). No entanto, apesar de terem destacado a regressão do parênquima tímico por causa do não balanceamento da dieta oferecida, parasitismo e processos nosológicos, não ficou patente se outros fatores intrínsecos interferem neste sistema, deixando de revelar se existe uma regressão natural dos lobos tímicos (HATTORI et al., 1987 e MILICEVIC; ZIVANOVIC; MILICEVICI, 2002).

Porém, este assunto foi de certa forma, preterido em razão da maior atenção dado ao seu papel desempenhado dentro do sistema linfático e sua relação com a fertilidade de aves criadas em manejo intensivo, o que gerou uma lacuna dentro das ciências básicas, já que características morfológicas deixaram de serem observadas e comparadas entre os diferentes grupos de animais, como mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes (ARAÚJO, 2004; SANTANA et al., 2007). De outra forma, este fato criou vários desencontros quanto às idéias vigentes sobre as possíveis mudanças morfológicas idade-dependente (SOLAROVIC; LALIC; LEPOSAVIC, 2004).

Portanto, objetivou-se o estudo da morfologia dos lobos tímicos, ou seja, sua topografia, número, morfometria e sintopia em aves jovens da linhagem Paraíso Pedrês, visando gerar informações que subsidiem trabalhos específicos concernentes à quantificação da involução do órgão para o gênero *Gallus sp.*

*Artigo recebido em: 11/01/2011

Aceito para publicação em: 15/07/2013

¹Laboratório de Anatomia Veterinária da PUC Minas, Campus Poços de Caldas.

²Laboratório de Anatomia Veterinária da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília. Endereço para correspondência: ICC Ala Sul, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Cx Postal 4508, Brasília – DF, CEP 70.910-970. e-mail: misantana@unb.br

³Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia. Av. Pará, 1710, bloco 2D, Campus Umuarama, CEP 38400-000, Uberlândia-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 20 exemplares de aves da linhagem Paraíso Pedrês (*Gallus gallus domesticus*), todas com aproximadamente 35 semanas de idade, oriundas da Granja Aves do Paraíso – Itatiba (SP), cedidas após morte natural.

As aves foram imediatamente dissecadas, sendo o órgão dividido em duas partes cervicais, uma direita e outra esquerda, as quais foram dissecadas com material cirúrgico convencional, valendo quando necessário do campo visual de uma lupa Nikon® SMZ645, modelo C-DS.

Para tanto, visando à identificação dos lobos tímicos cervicais, realizou-se incisão mediana ventral na pele da região cervical com seu rebatimento dorsal, além da retirada do tecido adiposo e conjuntivo que recobriam os mesmos, bem como, procedeu-se à remoção do osso esterno juntamente com os músculos peitorais, seccionando as paredes laterais da cavidade toracoabdominal, incidindo as costelas, os ossos coracóides e as clavículas, além das partes látero-craniais dos músculos peitorais, resultando na exposição da cavidade toracoabdominal, o que facilitou a observação dos lobos situados mais caudalmente ao pescoço.

Para realização da morfometria do órgão, as mensurações dos lobos tímicos foram feitas com a utilização de paquímetro Mitutoyo®, sendo que para a padronização das medidas, optou-se pela obtenção do comprimento (eixo longitudinal), da largura (eixo sagital) e espessura (eixo látero-lateral) dos lobos tímicos. (Figura 3)

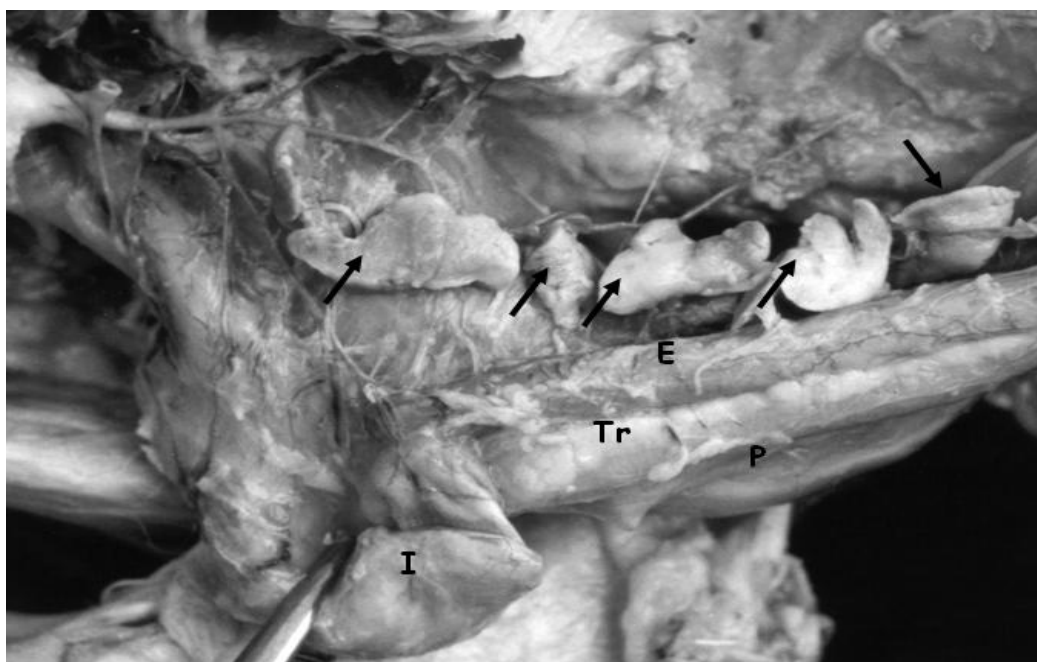
O número, a situação (frente ao plexo vasculoneural do pescoço), morfologia e morfometria dos lobos tímicos foram transferidos para fichas individuais, onde os dados foram tabulados e trabalhados estatisticamente através do teste de Correlação de Pearson com significância de 1%, executado em Bioestat 5.0.

Ainda, a nomenclatura anatômica utilizada para designação das estruturas anatômicas tratadas neste trabalho está de acordo com a *Nomina Anatomica Avium* (BAUMEL, 1993).

RESULTADOS

Os lobos tímicos apresentaram-se dispostos na região lateral do pescoço, em ambos os antímeros, com posição predominantemente dorso-lateral em relação ao plexo vasculoneural do pescoço (artéria comum do nervo vago, nervo vago e veia jugular) (Figura 1).

Figura 1 – Macrofotografia da região cervical mostrando a variação de formatos e disposição dorsolateral dos lobos tímicos (setas pretas) frente aos três terços do pescoço (P), esôfago (E), glúvio (I) e traquéia (Tr). Ampliação 1:1.

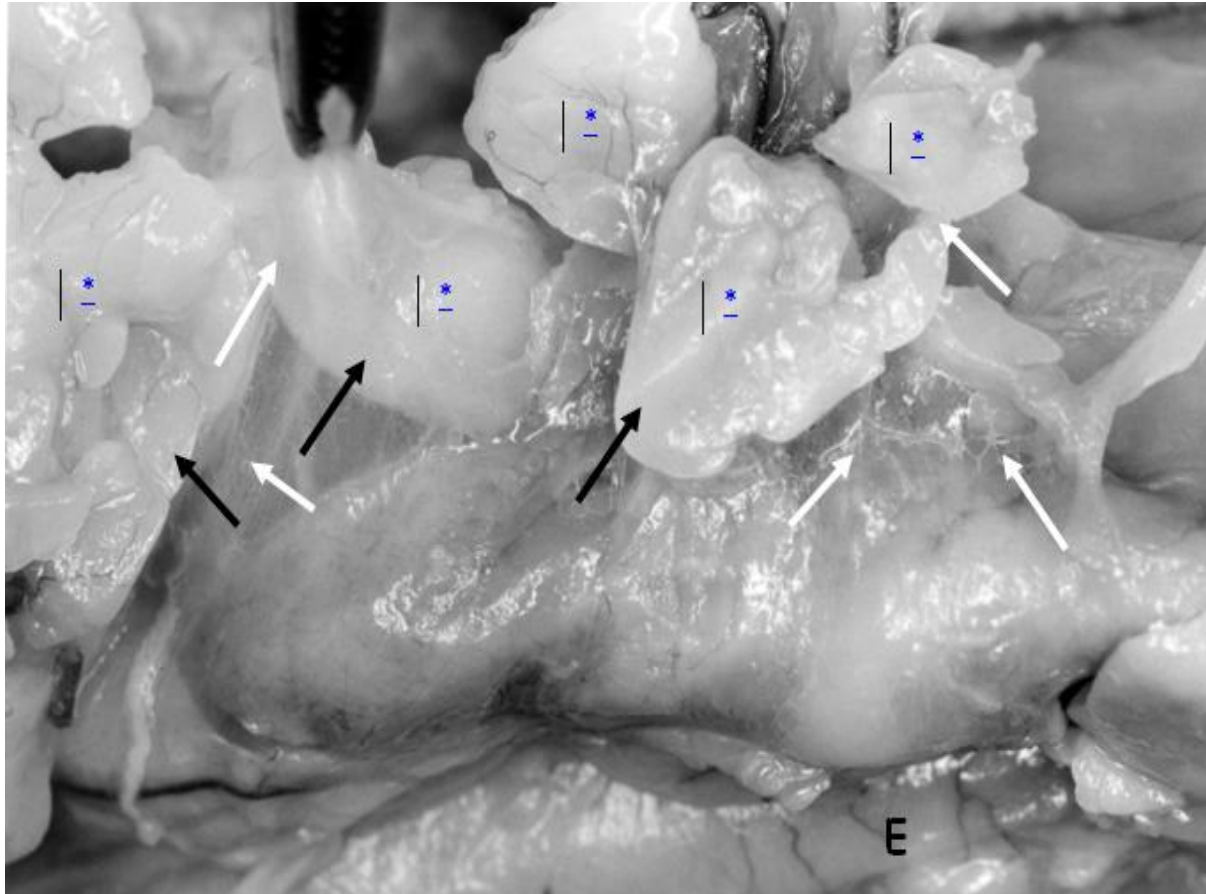


Para o antímero direito, nos 40 casos estudados, 4,51 lobos ocuparam, em média, a posição dorso-lateral, enquanto em 13 casos 0,93 lobos ocupavam a posição ventro-medial. Para o antímero esquerdo teve-se que, em média nos 40 casos estudados, 3,93 lobos estavam posicionados dorso-lateralmente,

enquanto em 21 casos 1,62 lobos ocupavam a posição ventro-medial.

Envolvendo os lobos e o plexo, foi encontrada uma fina camada de tecido conjuntivo (fascículo conjuntivo), com uma abundante e espessa camada de gordura situada mais superficialmente, apesar das aves serem jovens (Figura 2).

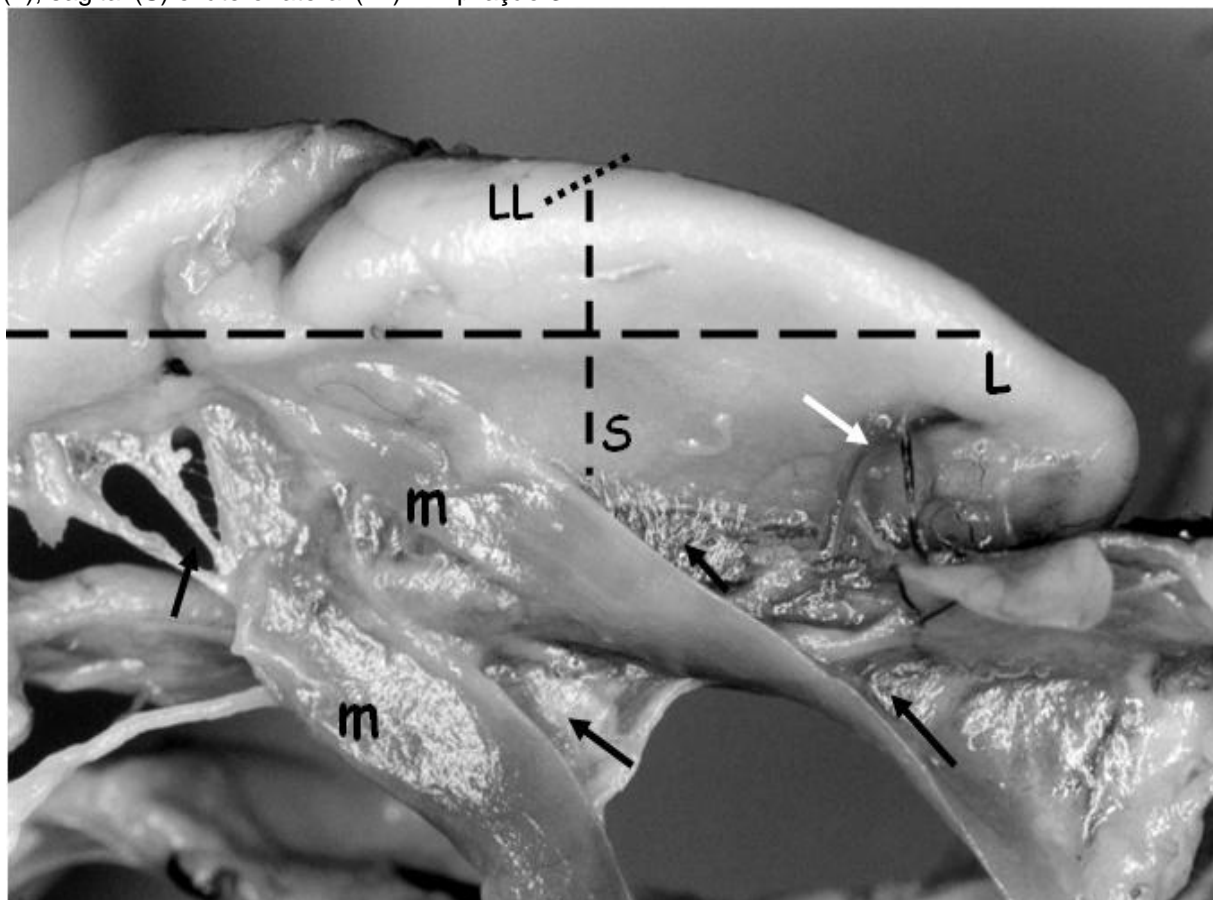
Figura 2 – Macrofotografia de lobos tímicos(*) na região cervical envoltos pela espessa camada de tecido adiposo (setas pretas) e fascículo de tecido conjuntivo (setas brancas). Esôfago (E). Ampliação 2:1.



Com relação à sintopia dos lobos, estes foram encontrados preferencialmente nos três terços do pescoço (65%), em ambos os antímeros (Figura 3). A dissecação mostrou o formato dos lobos variando de ovalados a trapezoidais, com tamanho médio de 1,19

x 0,49 x 0,20 cm para os lobos cervicais esquerdos e média de 1,30 x 0,59 x 0,26 cm para os contra laterais. Pelo tamanho avantajado, os lobos tímicos podiam ser palpados facilmente pela pele.

Figura 3 – Macrofotografia de um lobo tímico mostrando sua relação com um ramo tímico da artéria comum do nervo vago (seta branca), músculos cervicais (m) e fascículo conjuntivo (setas pretas), bem como os eixos que foram utilizados para realização da mensuração do mesmo. Eixo longitudinal (L), sagital (S) e látero-lateral (LL). Ampliação 3:1.



Os maiores lobos cervicais esquerdos estavam presentes no terço cranial do pescoço (3,5% dos casos), enquanto os lobos direitos estavam do terço médio para o cranial (2,5% dos casos). Em 94% das aves, os lobos apresentavam tamanhos parecidos nos três terços do pescoço.

A maneira como o timo estava envolto caracteriza os lobos como estruturas anatômicas individuais, já que entre um lobo e outro existe apenas uma delgada camada de tecido adiposo, criando espaço suficiente para isolá-los, sendo esta uma característica diferencial pertinente entre as aves e os mamíferos.

Relacionado com o fascículo conjuntivo, foram encontrados músculos cervicais subcutâneos em 60% dos lobos esquerdos e 57% dos direitos. Estes músculos são estreitas faixas de músculo esquelético, originadas transversalmente

na fáscia superficial do pescoço e inseridos, sendo alguns junto ao folículo da pena e outros no tecido conjuntivo que envolvia os lobos tímicos cervicais (Figura 1), ajudando na sustentação e tensionamento do referido fascículo.

Quanto ao número de lobos cervicais, este variou de 2 a 10, com média de 5,53 para o antímero esquerdo, enquanto o número dos lobos contra laterais variou de 3 a 8, com média de 5,40.

Ainda, quando correlacionados os dados pertinentes ao número x posição x tamanho dos lobos, obtiveram-se correlações de média intensidade, representando a tendência de que quanto maiores, mais largos, mais espessos e mais numerosos serão os lobos e, preferencialmente eles ocuparão a posição dorso-lateral ao plexo vasculoneural e pescoço.

DISCUSSÃO

Estudos concernentes à morfologia do timo das aves têm sido realizados nos últimos anos (NASCIMENTO, 2002; CARVALHO, 2003; ARAÚJO, 2004; SANTANA et al., 2007) com o intuito de estabelecer um padrão que possa ser utilizado por pesquisadores de outras áreas, sobretudo na ornitopatologia, como elementos de comparação.

Para ilustrar esta necessidade, podem-se levar em consideração os relatos de Hattori et al. (1987) e Milicevic; Zivanovic; Milicevici, (2002) que tiveram dificuldade para quantificar as alterações patológicas ocorridas no parênquima tímico, quando da indução de um quadro imunossupressor por drogas, já que não havia disponibilidade na época, de dados morfológicos macroscópicos e microscópicos normais que pudessem ser utilizados como comparação. Para tanto, alterações patológicas foram descritas apenas levando-se em conta os aspectos das lesões e não outras possibilidades como o número de linfócitos ou a vascularização do tecido (SOLAROVIC; LALIC; LEPOSAVIC, 2004).

Desta forma, sem sombra de dúvida, torna-se necessário a realização de novos estudos concernentes ao tema proposto em outros gêneros de aves, principalmente porque os tratadistas clássicos, na maioria das vezes, descreveram a anatomia tímica tomando os galiformes como modelo (NICKEL; SCHUMMER; SEIFERLE, 1977; GETTY 1981), estendendo as informações de maneira análoga para pombos, patos e gansos (PAYNE, 1971).

Neste trabalho, à semelhança dos relatos de Santana et al., 2000, Santana et al., 2001, Nascimento, 2002; Araújo, 2004 e Santana et al., 2007, os lobos tímicos das aves Paraíso Pedrês estavam dispostos na região cervical e constituídos pelas porções esquerda e direita, preferencialmente nos três terços do pescoço ou, do terço médio para o cranial em poucos casos.

Esta disposição amplamente cervical, juntamente com a topografia predominantemente dorso-lateral dos

lobos frente ao pescoço e plexo vasculoneural (ONYEANUSI et al., 1991; SANTANA et al., 2000; SANTANA et al., 2001; NASCIMENTO, 2002; CARVALHO, 2003; ARAÚJO, 2004; SANTANA et al., 2007), pode ser considerada padrão entre galiformes e columbídeos. Uma justificativa para tal fato é que, quando correlacionados os dados número x tamanho dos lobos tímicos, tem-se uma correlação positiva, significando que, aumentando-se o número de lobos, maiores eles serão como órgão, o que dificultaria seu posicionamento na região cranial da cavidade toracoabdominal, pelo pequeno espaço existente entre os vasos da base do coração e o osso clavicular. Esta hipótese pode ser sustentada também pelo insignificante número de lobos celomáticos encontrados em galiformes (NICKEL; SCHUMMER; SEIFERLE, 1977; SANTANA et al., 2001; ARAÚJO, 2004).

Também, pode-se evidenciar através dos resultados, uma maior predominância da disposição dorso-lateral dos lobos tímicos cervicais direitos em relação aos esquerdos (NASCIMENTO, 2002; CARVALHO, 2003; ARAÚJO, 2004; SANTANA et al., 2007), o que pode ser explicado pela topografia ventro-cervical direita da traquéia, esôfago e inglúvio.

De outra forma, os lobos tímicos dos galiformes sofrem poucas alterações morfológicas durante a vida do animal, e a posição dorso-lateral cervical torna-se extremamente cômoda devido à grande extensão do órgão, além de não interferir no equilíbrio do pescoço, extremamente necessário para a postura corporal e a visão periférica do animal.

Inclusive, estas são grandes diferenças encontradas entre aves e mamíferos, pois os últimos apresentam grande parte do timo localizado no mediastino cranial, justamente por ser um órgão transitório e compacto.

No respeitante a presença do fascículo conjuntivo responsável pela aproximação dos lobos tímicos com o plexo vasculoneural, ficou patente ser esta uma característica comum entre as aves dissecadas e outros galiformes e columbídeos, peculiaridade que vai de encontro aos relatos de Baumel (1993); Nickel; Schummer; Seiferle (1977); Santana et al. (2001); Nascimento (2002);

Carvalho (2003), Araújo (2004) e Santana et al. (2007), a não ser pela grande quantidade de tecido adiposo associado superficialmente ao fascículo. Também, diferentemente dos autores supracitados, não foram encontrados lobos envolvidos exclusivamente por sacos aéreos.

Esta grande quantidade de tecido adiposo, talvez esteja relacionada com a proteção mecânica e possibilidade de proporcionar maior deslizamento dos lobos tímicos em relação à pele, tornando-se um fator facilitador da cinética cervical.

Já, o avantajado tamanho observado para os lobos nesta linhagem, e sua disposição imediatamente profunda à delgada fáscia superficial e tecido adiposo, tornaram-nos muito visíveis e palpáveis quando do exame superficial da pele. Porém, estas características são inerentes à linhagem Paraíso Pedrês e, portanto, não foram discutidas em nenhum dos relatos pesquisados, além de não ser comum a outros galiformes, anseriformes ou psitacídeos (SANTANA et al., 2007).

Com relação à forma e tamanho dos lobos tímicos, os resultados obtidos mostraram, da mesma maneira que Payne (1971); Hohn (1961); Santana et al. (2001); Nascimento (2002); Carvalho (2003); Araújo (2004) e Santana et al. (2007), uma variabilidade individual considerável. Neste caso, a justificativa é dada através do tamanho dos lobos, onde na média, o comprimento foi maior que a largura e a espessura, possibilitando a formação de lobos com diferentes comprimentos e formatos.

Outra característica observada foi o número de lobos tímicos presentes no pescoço, que quando confrontados com os descritos na literatura específica (ONYEANUSI et al., 1991; SANTANA et al., 2001; NASCIMENTO, 2002; CARVALHO, 2003; ARAÚJO, 2004 e SANTANA et al., 2007), mostraram uma média muito semelhante. No entanto, quando considerado os valores máximos e mínimos dos lobos, tem-se aí um fator de variação individual, decorrente do gênero ou das linhagens consideradas (SANTANA et al., 2007), apesar de que a presença de lobos maiores influencia de certa forma, o número de lobos cervicais, já que há uma tendência (correlação positiva de média intensidade) de que

aves com este tipo de lobo apresentem menor número dos mesmos.

Também na linhagem estudada, foram observados músculos cervicais subcutâneos, cuja descrição não foi encontrada na literatura levantada, mesmo nos tratados clássicos de anatomia das aves, o que sugere ser esta uma característica anatômica própria destas aves.

Para os dados referentes à correlação do tamanho x número x posição dos lobos pode-se afirmar que a pequena variação de intensidade encontrada esteja relacionada com a utilização de aves de mesma idade (CARVALHO, 2003).

CONCLUSÕES

Tirando fatos considerados de caráter individual como a variação do número, do formato e do tamanho dos lobos entre as diferentes linhagens avícolas de interesse zootécnico, além de outros columbídeos e anseriformes comparados, pode-se considerar que a posição dorso-lateral dos lobos tímicos cervicais frente ao pescoço e seu plexo vasculoneural, bem como a presença de um fascículo conjuntivo envolvendo-os, podem ser considerados padrões para as aves de diferentes espécies ou linhagens.

Além do mais, a grande hibridização ocorrida entre os galiformes, realizada com o intuito de potencializar os predicados necessários à sua criação intensiva, não causou grandes modificações no modelo morfológico do timo.

MORPHOLOGY AND MORPHOMETRY OF THYMUS IN BIRDS OF PARAÍSO PEDRÊS LINEAGE (*Gallus gallus domesticus* - Linnaeus, 1758)

ABSTRACT

We analyzed the morphology, topography and morphology of thymic lobes in 20 birds of Paraíso Pedrês lineage. The birds had their thymic lobes dissected, measured using a caliper rule (length x width x thickness) and analyzed for their

individual morphologies and topographies. The thymic lobes were located dorsolateral to the neck, from the clavicle to the third cranial (65%), with an average of 5.40 and 5.53 lobes for right and left antimere, respectively. And averaging of 1.19 cm length, 0.49 cm width and 0.20 cm thickness for cervical lobes of the left antimere and average of 1.30 x 0.59 x 0.26 cm to the contralateral. The correlations were of medium intensity, indicated that when it's the larger, wider and thicker, the lobes were more numerous and preferentially occupied the dorsolateral position to the vasculo-neural plexus and neck.

Keywords: Anatomy. Thymic lobes. Size. Syntopy

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, L. V. **Morfologia e morfometria do timo em galinhas da linhagem Lhomann White LSL**. 2004. 63f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Curso de Medicina Veterinária, PUC Minas, Campus Poços de Caldas.
- BAUMEL, J. J. **Handbook of avian anatomy: nomina anatomica avium**. 2.ed. Cambridge: Nuttall Ornithological Club, 1993. 779p. (Prepared by the International Committee on Avian Anatomical Nomenclature, World Association of Veterinary Anatomists).
- CARVALHO, V. B. **Morfologia e morfometria do timo em pombos domésticos (Columba livia gmelin)**. 2003. 89f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Curso de Ciências Biológicas, Unifran. 2003.
- GETTY, R. **Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos**. 5.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. v. 2, p.1855-1856.
- HAMMOND, J. C.; BIRD, H.R. Size of thymus and bursa of Fabricius in relation to rate of growth in chicks. **Poultry Science**, Champaign, v. 21, n. 2, p.116-119, 1942.
- HATTORI, A.; KUNZ, H. W.; GILL, T. J.; SHINOZUKA, H. Thymic and lymphoid changes and serum immunoglobulin abnormalities in mice receiving cyclosporine. **American Journal of Pathology**, Bethesda, v. 128, n. 1, p.111-120, 1987.
- HÖHN, E. O. Seasonal recrudescence of the thymus in adult birds. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Ottawa, v. 34, n. 1, p.90-101, 1956.
- HOHN, E. O. Endocrine glands, thymus and pineal body. In: MARSHALL, A.J. **Biology and comparative physiology of birds**. New York: Academic Press, 1961. p.87-114.
- MILICEVIC, Z.; ZIVANOVIC, V.; MILICEVICI, N. M. Involution of bursa cloacalis and thymus in ciclosporin A – treated chickens. **Anatomia Histologia Embryologia**, Berlin, v. 31, n. 1, p.61-64, 2002.
- NASCIMENTO, M. A. **Vascularização arterial do timo em aves (Gallus gallus domesticus, Linnaeus, 1758) da linhagem Cobb**. 2002. 91f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Curso de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP.
- NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **Anatomy of the domestic birds**. Berlin: Verlag Paul Parey, 1977. p.92-114.
- ONYEANUSI, B. I.; ONYEANUSI, J. C.; EMMA, A. N.; EZEOKOLI, C. D. The thymus of the guinea fowl from the eighteenth day of incubation until maturity. **Anatomia Histologia Embryologia**, Berlin, v. 23, n. 4, p.320-329, 1991.
- PAYNE, L. N. The lymphoid system. In: BELL, D.J. AND FREEMAN, B.M. **Physiology and biochemistry of the domestic fowl**. London : Academic Press, 1971. V.2, p.985-1037.

PLAGGE, J. C. The thymus gland in relation to sex hormones and reproductive processes in the albino rat. **Journal of Morphology**, New York, v. 68, n. 3, p.519-545, 1941.

SANTANA, M. I. S.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; SANTOS, A. L. Q.; DRUMMOND, S. S.; BOMBONATO, P. P. Vascularização arterial do timo em aves (*Gallus gallus domesticus*) da linhagem Avian Farms. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 16, n. 2, p.3-15, 2000.

SANTANA, M. I. S.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; SANTOS, A. L. Q.; DRUMMOND, S.S.; BOMBONATO, P.P. Vascularização arterial do timo em aves (*Gallus gallus domesticus* – Linnaeus,

1758) da linhagem NPK. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 7, n. 1, p. 13-19, 2001.

SANTANA, M. I.; BOMBONATO, P. P.; SILVA, F. O. C.; BENEDICTO, H. G. Morfologia e morfometria do timo em galinhas da angola (*Numidea meleagris galeata*). **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 102, n. 561-562, p. 43-48, 2007.

SOLAROVIC, B. P.; LALIC, L.; LEPOSAVIC, G. Age dependent morphometrical changes in the thymus of male propranolol treated rats. **Annals of Anatomy**, Jena, v. 186, n. 2, p.141-147, 2004.