

## ASPECTOS MORFOLÓGICOS DO SUPRIMENTO ARTERIAL DOS LOBOS TORACICOS DO TIMO DE FETOS DE SUÍNOS (*Sus scrofa domesticus*) DA LINHAGEM CAMBOROUGH 25

André Rodrigues da Cunha Barreto Vianna<sup>1</sup>, Leilane Dias Rocha<sup>2</sup>, Thiago do Prado Paim<sup>2</sup>, Frederico Ozanam Carneiro e Silva<sup>2</sup>, Renato Souto Severino<sup>2</sup>, Marcelo Ismar Santana<sup>3</sup>, Eduardo Mauricio Mendes de Lima<sup>3\*</sup>

### RESUMO

O estudo realizado teve como objetivo descrever a vascularização e morfologia dos lobos torácicos do timo em fetos suínos da linhagem Camborough 25. Para tanto, foram utilizados 30 fetos de suínos, sendo 15 machos e 15 fêmeas, originados de abortos ou mortes naturais de fêmeas gestantes de núcleos criatórios da região de Brasília, DF. Os animais tiveram o seu sistema arterial preenchido com solução aquosa a 50% de Neoprene Látex, corada com corante específico e foram ainda submetidos à fixação em solução aquosa a 10% de formaldeído. O lobo torácico esquerdo do timo é suprido por ramos diretos e indiretos das artérias torácica interna esquerda e direita, pericardicofrênica esquerda, carótida comum esquerda, aorta ascendente e tronco braquiocefálico. O lobo torácico direito do timo é suprido por ramos diretos e indiretos das artérias torácica interna esquerda e direita, pericardicofrênica direita e artéria carótida comum direita.

**Palavras-chave:** Camborough 25. Suínos. Timo. Vascularização.

### INTRODUÇÃO

O melhoramento genético tem sido aplicado intensivamente na melhoria dos suínos explorados industrialmente. O surgimento de matrizes geneticamente melhoradas tem sido fator crucial para o

sucesso desta cadeia produtiva. Desta forma, busca-se o aperfeiçoamento do emprego de matrizes com maior vitalidade, rusticidade e de manejo fácil, a fim de produzirem maior número de leitões com a máxima economia. Para tanto, os suínos da linhagem Camborough 25, detêm todas as características almejadas, por serem descendentes de fêmeas livres do gene do estresse, e com capacidade de alta produção de leite e consumo adequado de ração, mesmo em climas quentes como no Brasil. Apesar destes aspectos genéticos serem tão amplamente explorados, verifica-se que as particularidades morfofuncionais têm sido pouco estudadas; principalmente no que tange à morfologia dos órgãos linfóides, em especial o timo (BOMBONATO et al., 2001).

Paralelamente, o avanço de técnicas de imunização e o crescente conhecimento nesta área influenciam diretamente o manejo de animais criados em ambientes fechados. Exemplo disso ocorre na suinocultura, na qual rígidas medidas de controle sanitário, através da vacinações, e boas práticas de manejo garantem, em parte, o sucesso da atividade produtiva. Sabe-se que a presença de antígenos no organismo provoca respostas defensivas, de natureza celular ou humoral, pelos órgãos linfóides secundários, sendo que a perfeita gênese destes órgãos dependem da pré-existência do órgão linfóide primário, o timo. Neste contexto se esclarecem os mecanismos de trocas humorais e celulares dos processos imunológicos (RANDALL; BURGGREN; FRENCH, 2000).

<sup>1</sup>Médico Veterinário. Mestrando. Programa de Pós-Graduação em Biologia Humana e Experimental- UERJ.

<sup>2</sup>Médico Veterinário. Doutor. Professor Titular. FAMEV-UFU

<sup>3</sup>Médico Veterinário. Doutor. Professor Adjunto. FAV-UnB. Departamento de Anatomia Veterinária, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, ICC Ala Sul, Campus Darcy Ribeiro, Cx Postal 4508, Brasília, DF 70760-701, Brasil. \* Autor para correspondência: limaemm@unb.br

O timo possui maior importância nos animais jovens (DYCE; SACK; WENSING, 2004), nos quais é o maior órgão linfóide, possuindo grande e efetiva atividade linfopoiética (EVERETT e TYLER, 1967). Dele depende o desenvolvimento normal na fase pós-natal do animal, atuando ainda na manutenção da competência imunológica durante toda a vida (GETTY, 1986; DYCE; SACK; WENSING, 2004).

Desta forma, verifica-se que o timo acaba ocupando um papel importante ao fornecer subsídios biológicos para o perfeito desenvolvimento animal. No entanto, sua morfologia e suas funções ainda não estão totalmente esclarecidas.

Portanto, o presente estudo teve como objetivo descrever a vascularização arterial dos lobos torácicos do timo de fetos suínos Camborough 25, no que tange aos aspectos morfológicos, quantidade, origem e ordenação dos vasos arteriais destinados a este órgão.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 30 fetos de suínos da linhagem Camborough 25, sendo 15 machos e 15 fêmeas, oriundos de abortos ou morte natural de fêmeas gestantes de núcleos criatórios da região de Brasília, DF. Os animais tiveram a artéria aorta descendente canulada, e, o sistema arterial preenchido com solução aquosa a 50% de Neoprene Látex "450" (Dupont do Brasil), corado com pigmento específico (Globo S/A Tintas e pigmentos). Posteriormente, foram fixados em solução aquosa a 10% de formaldeído

mediante injeções subcutâneas, intramusculares, intracavitárias e ainda por imersão.

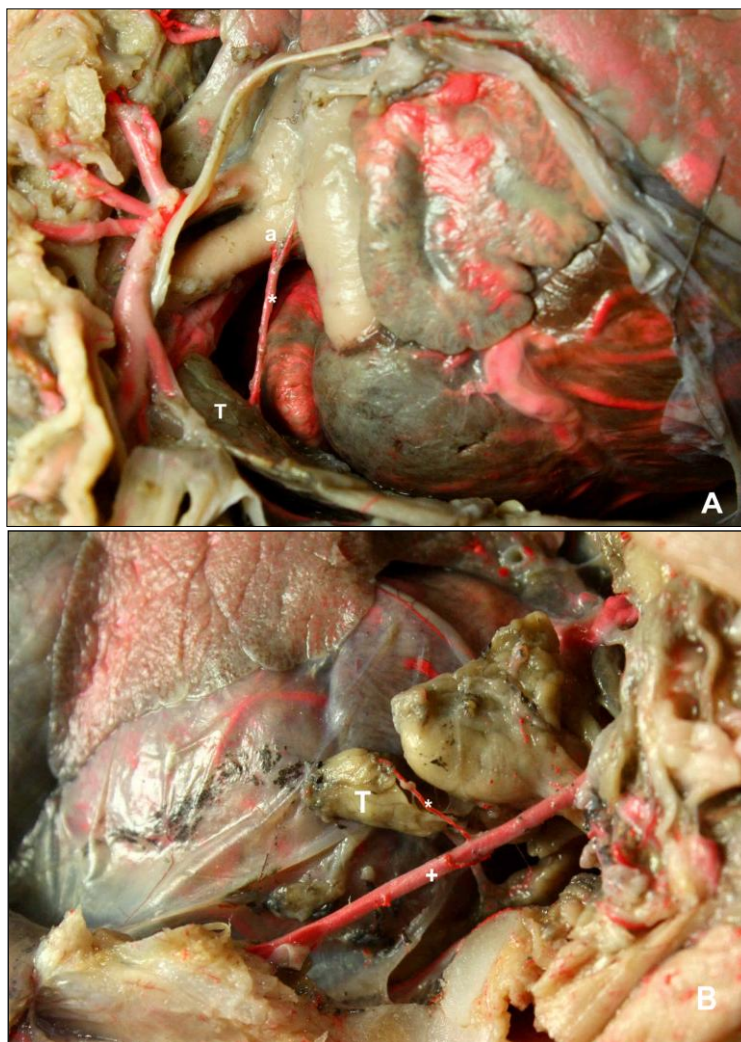
A exposição dos lobos torácicos do timo ocorreu posteriormente à remoção da parede torácica, a qual foi retirada após secção das articulações costotransversais e costochondrais. Para dissecação utilizou-se lupa monocular modelo Wild (10x). Os termos empregados neste estudo estiveram de acordo com o preconizado pela Nomina Anatômica Veterinária (2005). Para efeito de descrição foram considerados a origem, o número e ordenação das artérias que supriram os lobos torácicos do timo, em ambos os antímeros.

## RESULTADOS

Por meio do presente estudo, foi possível verificar que o lobo torácico esquerdo do timo estava presente em todos os de fetos suínos da linhagem Camborough 25; em contrapartida dois animais (6,6%) não apresentaram o lobo direito, e quando presente, este possuía tamanho reduzido em comparação ao contralateral. Nestes animais, o lobo torácico esquerdo do timo recebeu suprimento através das artérias torácica interna direita e esquerda, pericardiofrênica esquerda, aorta ascendente, carótida comum esquerda e tronco braquiocefálico (Figura 1). Independente da origem, estes vasos cederam de um a três ramos diretos, os quais se destinavam direta e exclusivamente ao timo ou indiretamente a este (Tabela 1).

Tabela 1. Frequência relativa da ocorrência de ramos diretos e indiretos das artérias que supriram o lobo torácico esquerdo do timo de fetos suínos da linhagem Camborough 25.

Artérias	Ramos	
	Diretos (%)	Indiretos (%)
Torácica interna esquerda	93,10	17,24
Torácica interna direita	3,45	-
Pericardiofrênica esquerda	51,72	-
Tronco braquiocefálico	37,93	-
Aorta ascendente	3,45	-
Carótida comum esquerda	3,45	-



**Figura 1.** Fotografia de parte do antímero esquerdo (A) e esquerdo (B) da cavidade torácica de feto suíno da raça Camborough 25, ilustrando a presença do lobo torácico do timo (T) recebendo um ramo direto (\*) do tronco braquiocefálico (a) e da artéria torácica interna direita (+).

Paralelamente, o lobo torácico direito recebeu ramos oriundos das artérias torácicas interna direita e esquerda, pericardiofrênica e carótida comum

esquerda, do mesmo antímero (Figura 2). Estes vasos deram origem a um ou dois ramos, os quais se destinaram diretamente ao órgão (Tabela 2).

**Tabela 2.** Frequência relativa do número de ramos diretos e indiretos das artérias que supriram o lobo torácico direito do timo de fetos suínos da linhagem Camborough 25.

Artérias	Ramos	
	Diretos (%)	Indiretos (%)
Torácica interna esquerda	34	-
Torácica interna direita	51,72	-
Pericardiofrênica direita	27,59	-
Tronco braquiocefálico	-	-
Aorta ascendente	-	-
Carótida comum direita	3,45	-

## DISCUSSÃO

Visando a compilação dos resultados e sua avaliação diante da literatura consultada verificou-se que a vascularização do timo foi estudada em suínos sem raça definida (DRUMMOND et al., 1996), Hampshire (DRUMMOND et al., 1997), Moura (DRUMMOND et al., 2000), Pietrain (GONÇALEZ et al., 2000), Rezende (GONÇALEZ et al., 2003), Piau (SILVA et al., 2003) e da linhagem C40 (LIMA et al., 2009).

Entretanto, não foi possível estabelecer um padrão específico e comum para o suprimento sanguíneo do timo nas diferentes linhagens e raças, fato que nos permitiu dar continuidade às investigações.

Em suínos da raça Hampshire, Drummond et al. (1997) citaram que a massa tímica não foi encontrada no antímero direito em 26,67% destes animais. Por outro lado, em animais sem raça definida, Drummond et al. (1996) observaram que os lobos torácicos do timo estiveram completamente ausentes em 3,33% nos suínos sem raça definida. Em 10% dos suínos da raça Piau de acordo com os achados de Silva et al. (2003), em 20% dos suínos da raça Pietrain conforme Gonzalez et al. (2000) e em 6,67% para os suínos da linhagem C40 conforme Lima et al. (2009) também estavam completamente ausentes. Portanto os achados do presente estudo corroboram os relatos destes pesquisadores, pois em 6,6% dos suínos da linhagem Camborough 25, o lobo torácico direito do timo não foi evidenciado.

Corroborando com as citações de Getty (1986), Silva et al. (1993; 1994; 1999; 2003), Drummond et al. (1996; 1997; 2000), Machado et al. (1999), Gonzalez et al. (2000, 2003) e Lima et al. (2009), foram verificadas em suínos da linhagem Camborough 25 semelhanças relativas às origens da vascularização destinada aos lobos tímicos, no que se refere à participação das artérias torácicas internas direita e esquerda, subclávias direita e esquerda e tronco braquiocefálico. Entretanto, no presente estudo, não houve a participação das artérias subclávias direita e esquerda,

achado este que caracteriza mais uma particularidade morfológica desta linhagem.

Assim como no presente trabalho, naqueles conduzidos por Silva et al. (1994; 1999), os quais estudaram o suprimento arterial do timo em fetos de suínos, respectivamente na raça Large White e em animais SRD caipira, houve participações tanto do tronco braquiocefálico quanto das artérias carótidas comuns no suprimento sanguíneo para o órgão.

A ocorrência e participação da aorta ascendente contribuindo para a vascularização do timo coincidiu com o achado de Hessdorfer (1925). De outra forma, e corroborando com as citações de Schummer et al. (1981) os lobos torácicos possuem relação com o pericárdio e o esterno, favorecendo a participação das artérias mais próximas ao eixo ao longo do esterno. Portanto foi possível compreender a relação e participação das artérias torácicas internas direita e esquerda contribuindo com suprimento sanguíneo dos lobos tímicos de fetos de suínos da linhagem Camborough 25. Fato este que coincide com os relatos de Silva et al. (1999; 2003; 2007), Gonzalez et al. (2003), Dyce et al. (2004) e Lima et al. (2009), quando a artéria torácica interna cedeu ramos colaterais para o timo.

De acordo com Drummond et al. (1997), o lobo torácico do timo ocupou o antímero esquerdo em posição dorsoventral no mediastino cranial, sendo assim, esse deslocamento permitiu que o lobo tímico esquerdo se desenvolva e ocupe este espaço. Portanto, essa disposição justifica a interferência sofrida no suprimento arterial deste lobo, explicando parcialmente a participação do tronco braquiocefálico no suprimento exclusivo deste antímero (esquerdo), visto que a posição do aludido órgão no mediastino cranial possibilitou íntima relação com este vaso, conforme o observado nos animais deste estudo.

O deslocamento do timo no sentido dorsal permitiu também o estabelecimento da íntima relação deste com a aorta e a proximidade com as artérias vertebrais, cervical superficial direita e esquerda, tronco costocervical, bicarótico entre outras, tais como as artérias subclávias

direita e esquerda, conforme o observado nos suínos da linhagem Camborough 25. Esses vasos foram também observados por Getty (1986), Drummond et al. (1997; 2000), Gonçalves et al. (2000; 2003), Dyce; Sack; Wensing (2004), Silva et al. (2007) e Lima et al. (2009) porém, exceto pela participação da aorta, a qual foi evidenciada neste estudo, diferindo assim das demais artérias que não foram encontradas nos suínos da linhagem Camborough 25.

O suprimento vascular sanguíneo para os lobos torácicos do timo oriundo das artérias pericardiofrênicas direita e esquerda foi mencionado por Silva et al. (1999; 2003) e ainda provinda das artérias carótidas comuns esquerda e direita citada por Silva et al. (1993; 1994) e Gonçalves et al. (2000; 2003) Desta forma, os achados do presente estudo coincidiram com os achados nos fetos investigados, revelando assim, similaridades ocorridas entre indivíduos da mesma espécie. De outra forma foi observada uma maior frequência de ramos diretos do que de indiretos, sendo que os primeiros apresentaram um maior número de divisões primárias e novas subdivisões, as quais não foram alvo deste estudo. Sobretudo revelaram caracteres individuais e que podem subsidiar estudos futuros.

## CONCLUSÕES:

Diante dos achados do presente estudo pode-se concluir que nos fetos suínos da linhagem Camborough 25:

- os lobos torácicos direito e esquerdo do timo foram supridos por ramos das artérias torácicas internas direita e esquerda, pericardiofrênica, aorta torácica ascendente, carótida comum esquerda e ainda pelo tronco braquiocefálico.
- as artérias torácicas internas direita e esquerda em ambos os antímeros foram as principais contribuintes pelo suprimento arterial sanguíneo dos lobos tímicos correspondentes.
- proporcionalmente, o lobo tímico esquerdo mostrou ter um maior volume,

quando comparado ao seu par no antímero contralateral.

## MORPHOLOGIC ASPECTS OF ARTERIAL SUPPLY OF THE THORACIC LOBES OF THE THYMUS IN STILLBORNS OF THE CAMBOROUGH 25 LINEAGE.

### ABSTRACT

The study aimed to retract the vascularization and morphology of thoracic lobes of the thymus in fetal pigs from Camborough 25 lineage. For this purpose, was used 30 pig fetus, being 15 males and 15 females, originated from cases of abortion and natural death of pregnant donors by farms from the region of Brasília - DF. The animals had the arterial system filled with aqueous colored solution in a 50% of Neoprene Latex stained with specific pigment and then were fixed in 10% formaldehyde aqueous solution. The left thoracic lobe were supplied by direct and indirect arterial branches of the left and right internal thoracic arteries, left pericardiacophrenica, left common carotid, ascending aorta and brachiocephalic trunk. The right thymus lobe was supplied by direct and indirect arterial branches of left and right internal thoracic arteries, right pericardiacophrenic and right common carotid.

**Keywords:** vascularization, Camborough 25, pigs, thymus.

### COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

Esta pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética no Uso Animal da Universidade de Brasília sob protocolo número 40919/2007

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOMBONATO, P.P.; SANTANA, M.I.S.; SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; DRUMMOND, S.S. Irrigação do timo de fetos caprinos da raça Sannen: estudo comparativo. **Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 38, n. 5, p. 203-208, 2001.

DRUMMOND, S.S.; BOMBONATO, P.P.; SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; SANTOS, A.L.Q. Vascularização arterial do timo em suínos s.r.d. **Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 214-219, 1996.

DRUMMOND, S.S.; BOMBONATO, P.P.; SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S. Aspectos morfológicos e vascularização arterial do timo em suínos da raça Hampshire. **Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 34, p. 173-178, 1997.

DRUMMOND, S.S.; SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; MARTINS, A.K.; CARDOSO, J.R.; OKUDA, H.T.; GONÇALES, E.M. Irrigação da porção torácica do timo de fetos e recém nascidos de suínos da raça Moura. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 6, n. 2, p. 13-17, 2000.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 813 p.

EVERETT, N.B.; TYLER, R.N. Lymphopoiesis in the thymus and other tissues: functional implication. **International Review of Cytology**, New York, v. 22, p. 205-237, 1967.

GETTY, R. **Sisson/Grossman Anatomia dos Animais Domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. v.1, p. 1258-1273.

GONÇALEZ, P.O.; SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; DRUMMOND, S.S.; BOMBONATO, P.P.; MACHADO, G.V. Suprimento arterial da parte torácica do timo em fetos de suínos da Raça Pietrain. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 6, n. 2, p. 19-24, 2000.

GONÇALEZ, P.O.; SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; DRUMMOND, S.S. Suprimento arterial do lobo torácico do timo em suínos da linhagem "Rezende". **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 3, p. 501-505, Maio/Junho 2003.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina Anatomica Veterinária**. 5. ed. Hannover. 2005. 166 p.

HESSDORFER, E. Ein Beitrag zur anatomie und Ruckbildung des Thymus beim Schwein. **Diss. Med. Vet.**, Berlin, 1925, p. 23-28.

LIMA, E.M.M.; SILVA, F.O.C.; RAFAEL, E.L.S.; SEVERINO, R.S.; DRUMMOND, S.S.; BOMBONATO, P.P.; DIANESE, D.M. Vascularização arterial dos lobos torácicos do timo em fetos de suínos da Linhagem C40. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Rio de Janeiro, v. 29, n. 10, p.863-867, Outubro 2009.

MACHADO, G.V.; SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; DRUMMOND, S.S.; SANTOS, A.L.Q.; BOMBONATO, P.P.; NASCIMENTO, K.N. Suprimento arterial do timo em suínos da raça Duroc. **Arquivos de Ciência Veterinária de Zoologia da Unipar**, Umuarama, v. 2, n. 1, p. 17-22, Janeiro/Julho 1999.

RANDALL, D.; BURGGREN, W.; FRENCH, K. **Fisiologia Animal: mecanismos e adaptações**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 445 p.

SCHUMMER, A.; WILKENS, H.; VOLLMERHAUS, B.; HABERMEHL, K.H. **The Anatomy of the Domestic Animals**. Berlin: Paul Parey, 1981.p. 283-288.

SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; SANTOS, A.L.Q.; DRUMMOND, S.S.; BOMBONATO, P.P.; NASCIMENTO, K.N. Suprimento arterial do timo em fetos de suínos da raça Landrace. In: **11ª Semana Científica de Medicina Veterinária**, Uberlândia, p. 252-253, 1993.

SILVA, F.O.C.; BOMBONATO, P.P.; SEVERINO, R.S.; DRUMMOND, S.S.; SANTOS, A.L.Q.; NASCIMENTO, K.N. Suprimento arterial do timo em fetos de suínos da raça Large White. In: **23º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária**, Olinda, p. 15, 1994.

SILVA, F.O.C.; MACHADO, G.V.; SEVERINO, R.S.; DRUMMOND, S.S.;

---

SANTOS, A.L.Q.; BOMBONATO P.P.; REZENDE, R.J. Suprimento arterial para o lobo torácico do timo em fetos de suínos SRD. **Arquivos de Ciências da Saúde da Unipar**, Umuarama, v. 3, n. 1, p. 3-8, 1999.

SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; DRUMMOND, S.S.; BOMBONATO, P.P.; BENTO, L.R.T.; LIMA, E.M.M. Artérias dos lobos torácicos do timo em *Sus scrofa* da

raça Piau. **Biotemas**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 109-119, 2003.

SILVA, F.O.C.; RAFAEL, E.L.S.; SEVERINO, R.S.; DRUMMOND, S.S.; BOMBONATO, P.P. Vascularização arterial dos lobos cervicais do timo em fetos de suínos da linhagem C40. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Rio de Janeiro, v. 27, n. 6, p. 246-250, Junho 2007.