

# VASCULARIZAÇÃO ARTERIAL DO TIMO EM FETOS DE JUMENTOS NORDESTINOS (*Equus asinus*)

FERNANDA RODRIGUES AGRESTE,<sup>1</sup> PEDRO PRIMO BOMBONATO,<sup>2</sup> CAMILA ERCOLINI BARROSO,<sup>3</sup> FABIO HOSOI REZENDE,<sup>4</sup> MARCELO ISMAR SILVA SANTANA<sup>5</sup> E FREDERICO OZANAN CARNEIRO SILVA<sup>6</sup>

1. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo – FMVZ/USP,

Doutoranda do Departamento de Cirurgia, setor de Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres.

2. FMVZ/USP, Professor titular do Departamento de Cirurgia, setor de Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres – Contato principal para correspondência.

3. FMVZ/USP, Mestranda do Departamento de Cirurgia, setor de Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres.

4. URL Instituição Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo – FMVZ/USP, graduando.

5. URL Instituição Universidade Pontifícia Católica, Poços de Caldas, PUC-Minas, professor titular.

6. Universidade Federal de Uberlândia, UBE, professor titular.

## RESUMO

Foram utilizados dez fetos de jumentos, machos e fêmeas, de diversos estágios de desenvolvimento fetal, procedentes do matadouro Frigorífico Industrial S.A. do município de Belo Jardim, Pernambuco, para o estudo macroscópico da vascularização do timo. Para a dissecação dos fetos, o conteúdo arterial recebeu, através da aorta, solução aquosa a 50% de Neoprene Látex “450”, corada com

pigmento específico. Em seguida, os fetos foram fixados em solução aquosa a 10% de formol. Observou-se que o timo era irrigado por colaterais oriundas das artérias torácicas internas direita e esquerda, da a. subclávia esquerda, da a. cervical superficial direita, da a. torácica externa esquerda e por ramos diretos e indiretos das aa. carótidas comuns direita e esquerda.

**PALAVRAS-CHAVES:** *Equus asinus*, timo, vascularização.

## ABSTRACT

### ARTERIAL VASCULARIZATION OF THYMUS OF BRAZILIAN NORTHEASTERN DONKEY (*Equus asinus*)

There were utilised 10 fetuses of donkey, males and females, of many fetal development stages, came to slaughter house Frigorífico Industrial S/A in Belo Jardim district, Pernambuco, to macroscopic study of the thymus vascularization. After the arteries injection, through the aorta, with Neoprene Latex “450” solution, it was proceeded

the fixation, in a 10% formalin solution. It was observed that the thymus is reached by direct or indirect arterial branches coming from the right and left internal thoracic, left subclavian arterie, right superficial cervical, left extern thoracic and direct and indirect branches of left and right carotidas arteries.

**KEY WORDS:** *Equus asinus*, thymus, vascularization.

## INTRODUÇÃO

Asininos de diversas procedências estão entre os animais domésticos que, desde há muito

introduzidos no Nordeste brasileiro, facilmente se adaptaram às características hostis do ambiente, a ponto de ocuparem, hoje, importante papel na economia da região, como animal de trabalho e

meio de transporte. Ainda, em nossos dias, são utilizados para o abate no fornecimento de carne, de relevante papel no mercado internacional.

Das adaptações, surgiram evidentes modificações fenotípicas, a ponto de atualmente ser conhecida a raça jumento nordestino, também conhecida como “jegue” (NETO & NETO, 1996).

Diante dos constantes avanços da ciência na área da imunologia e da indubitável importância que essa área vem adquirindo, faz-se cada vez mais necessário o empreendimento de estudos que visem conhecer aspectos diversos concernentes ao sistema imunitário, buscando a elucidação de doenças e seus tratamentos. O principal enfoque está nos estudos relativos aos diferentes mecanismos de aquisição de defesas orgânicas, particularmente aquelas decorrentes dos esquemas de vacinação propostos classicamente para as distintas espécies animais.

É de conhecimento da ciência que diversas reações imunológicas são obtidas após exposição de antígenos. Assim, a imunidade corporal está associada com atividades relacionadas aos órgãos linfomielóides e células, sendo o sistema linfático constituído de uma rede de defesa difusa e distribuído estrategicamente, seja na forma de folículos dispersos ou agregados, contra organismos infecciosos e outros materiais nocivos (SETO, 1981).

Diversos experimentos têm revelado que, no desenvolvimento normal, a manutenção dessas estruturas linfóides é dependente de um órgão linfóide específico quanto ao caráter precursor linfopoiético, o timo. Assim, as respostas imunológicas naturais ou induzidas, que estão de diferentes formas relacionadas às estruturas do sistema linfático, muitas vezes são intermediadas e coordenadas pelo timo (BOMBONATO, 1997; APPOLINÁRIO, 1998).

O timo é proeminente no início da vida, mas logo regride. Sua parte direita e esquerda ficam justapostas. Em potros, preenche por completo a parte ventral do mediastino cranial ao coração, podendo mesmo se prolongar sobre o lado esquerdo do pericárdio. Embora não seja tão bem desenvolvida como no bezerro, uma parte cervical do timo pode estender-se além da traquéia, na

parte caudal da região cervical, ocasionalmente, chegando à glândula tireóide. Essa parte costuma estar separada da parte torácica e pode romper-se em várias massas. Nessa fase o timo é nitidamente de aspecto lobulado e de coloração róseo-brilhante. Seu tamanho máximo é atingido, na maioria das espécies domésticas, por volta de seis meses após o nascimento e, a partir daí, regride, embora com velocidade variável. De modo geral, pouco resta após três anos, quando o vestígio consiste muito em tecido adiposo, com elementos fibrosos. Em sua maior fase de evolução, o timo permanece em contato com a maioria das estruturas no mediastino cranial (DYCE et al. 2004).

A irrigação e a drenagem sangüínea tímica são elementos importantes no processo funcional e na preservação tecidual de qualquer órgão. Porém, alguns aspectos ainda não foram elucidados como uma possível ligação entre a manutenção da irrigação tímica e sua involução fisiológica. Reforça essa justificativa a carência de informações sobre a morfologia e padrão anatômico dos jumentos nordestinos, já que publicações especializadas e clássicos livros-textos descrevem apenas o cavalo, dentre os eqüídeos, sem muitas especificações. Diante disso, o objetivo deste trabalho é estudar o comportamento da vascularização arterial do timo referente à origem, ao número e à distribuição desses vasos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo em apreço foi realizado em dez animais, seis fêmeas e quatro machos, em diferentes estágios de desenvolvimento fetal, oriundos do matadouro Frigorífico Industrial S.A. no município de Belo Jardim, Pernambuco.

Após a coleta, a cavidade abdominal era visualizada mediante incisões na linha mediana ventral, caudalmente ao processo xifóide do osso esterno, e outra, a partir dessa, no sentido ventrodorsal, margeando o arco costal e margem caudal da última costela, pelo lado esquerdo, até o processo transversal da primeira vértebra lombar. Após identificação da aorta, esta era dissecada e canulada em sua porção ascendente para então ser preenchida com solução aquosa de Neoprene Lá-

tex “450” (Du Pont do Brasil – Indústria Química S. A.) corado com pigmento específico. A seguir, as peças foram fixadas por imersão, em solução aquosa de formol a 10%, e submetidas à dissecação, quando necessário com auxílio de lupa.

Os vasos destinados à irrigação do timo receberam suas denominações de acordo com a NOMINA ANATÔMICA VETERINÁRIA (2005).

Para a análise do órgão, seccionaram-se as articulações costoverbrais e, depois de rebatidas as costelas, visualizou-se a cavidade torácica.

Coletados os dados, estes foram tratados estatisticamente para a verificação das possíveis diferenças de origem e número de vasos tímicos pelo teste do qui-quadrado ( $X^2$ ) com nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os animais estudados evidenciaram-se duas partes do timo, a parte torácica (*pars torácica*) e a parte cervical (*pars cervicalis*). A parte torácica, quando a saber, observada sua morfologia, topografia e esqueletopia, apresentava-se, em todos os casos, como uma massa única de aspecto lobulado, com forma de trapézio irregular, de coloração róseo-brilhante, preenchendo toda a parte ventral do mediastino cranial, envolvendo dorsalmente e, em parte, a face lateral esquerda do tronco braquiocéfálico. Ventralmente, no limite do citado tronco, na sua porção pré-cardíaca, o órgão era sobreposto a uma porção do lobo cranial do pulmão esquerdo. Caudalmente, prolongando-se sobre o lado esquerdo do pericárdio, o timo apresentou relação com a margem cranial do coração na sua face esquerda, e cranialmente alcançou a transição cérvico-torácica, mantendo relação com a face interna do primeiro par de costelas e as artérias torácicas internas direita e esquerda. Na porção cranial apresentava discreta divisão entre os lobos esquerdo e direito, sendo unidos por um tecido de conexão. Na porção caudal os lobos direito e esquerdo eram totalmente separados, sendo o lobo direito maior que o esquerdo. A parte torácica apresentou uma discreta junção entre a parte caudal e a parte cervical, semelhante a uma massa, também de aspecto lobulado e

formato irregular, de coloração róseo-brilhante, estendendo-se além da traquéia, na parte caudal do pescoço. Observou-se a parte cervical em todos os animais estudados, porém, em três animais, foi evidenciada apenas no lado esquerdo.

O timo era irrigado por colaterais oriundas das artérias torácicas internas direita e esquerda, da a. subclávia esquerda, da a. cervical superficial direita, da a. torácica externa esquerda e por ramos diretos e indiretos das artérias carótidas comuns direita e esquerda.

Quando foi considerado identificar o número total de vasos, independentemente de suas origens, encontraram-se seis, sete, oito colaterais, duas vezes cada, e dois, três, quatro, cinco colaterais, uma vez (10% cada).

A porção torácica do timo recebeu colaterais procedentes das artérias torácicas internas direita e esquerda e por ramos indiretos da artéria carótida comum esquerda, que, independentemente de suas origens, somaram o número de três ou cinco vasos (30% cada), um, dois, seis ou sete vasos (10% cada)

A porção cervical do timo era servida por ramos diretos e indiretos das artérias carótidas comuns direita e esquerda, que, independentemente de suas origens, apresentavam-se em número de um (60%), dois e três ramos (20% cada).

Em oito preparações observou-se que as contribuições emitidas pelas artérias carótidas comum direita e esquerda eram ramos que, destinando-se a estruturas vizinhas, emitem, no seu trajeto, colaterais tímicas e, em duas peças, os ramos tímicos das artérias carótidas destinavam-se exclusivamente ao timo.

Não houve diferença estatisticamente significativa quando confrontados os sexos.

Considerando o número, a procedência e a ordenação, respeitando-se o sentido caudo-cranial das artérias destinadas ao timo, observaram-se modalidades de irrigação próprias de cada caso.

No confronto das observações com os dados fornecidos pelos tratadistas, notaram-se referências de caráter genérico e superficial, o que de alguma forma limita tais comparações, pelo próprio caráter generalista das informações contidas nos livros-textos. De fato, nenhum

deles reporta as variações decorrentes da raça, sexo, idade e número de animais observados, descrevendo-as apenas em eqüinos e não apontando eventuais diferenças para os asininos, pelo menos nos aspectos de interesse neste momento, a vascularização.

Embora a maioria dos tratadistas clássicos de anatomia veterinária tome o eqüino como animal padrão para as suas descrições, poucos são os que se detêm às particularidades atinentes ao timo desta espécie, salvo abordagens genéricas e eventuais no que tange à forma do órgão ou até mesmo da sua vascularização. A esse respeito, cumpre observar que, mesmo aqueles autores atentos especificamente ao cavalo, tais como VENZKE (1975) e SCHUMMER et al. (1981), não oferecem dados pertinentes ao suprimento sanguíneo do timo, nas variadas modalidades de apresentação dos vasos por ele responsável. Já MACHADO (1989) descreve a vascularização do timo em fetos de eqüinos SRD.

No tocante ao aspecto anatômico, os autores já citados se referem ao timo como sendo de formato piramidal, localizado no mediastino pré-cordial, podendo apresentar, eventualmente, uma porção cervical. Tais afirmativas foram comprovadas neste estudo, embora neste material essa eventualidade citada pela maioria dos autores tenha sido uma constante. Tal fato pode indicar uma primeira grande diferença entre os eqüídeos e os asininos.

No que se refere à vascularização do timo de fetos de eqüinos SRD, MACHADO (1989) descreve um padrão de contribuintes similares ao descritos neste experimento, com poucas variações, ou seja, vasos oriundos das artérias torácicas internas direita e esquerda, carótida comum direita, pericárdica, subclávia esquerda, tronco braquiocefálico, torácica externa direita e cervicais superficiais direita e esquerda. Porém, quanto à parte cervical do timo, o autor observou sua presença em 3,33% dos animais, diferentemente deste estudo, a qual se apresentava em todos os fetos de jumentos.

VENZKE (1975) e SCHUMMER et al. (1981), em seus estudos em eqüinos, não fazem menção à participação da artéria carótida comum

na demanda sanguínea para o timo, quando confirmam o eventual aparecimento da parte cervical do órgão. No entanto, em comparação com os achados de MACHADO (1989), esses autores relataram que todas as ocorrências dessa artéria na irrigação do timo orientavam-se diretamente àquela parte do órgão, o que também foi encontrado neste estudo. Vale destacar que a participação da artéria carótida comum não pode ser interpretada como destinada ao suprimento exclusivo da parte cervical, já que este estudo não se pautou pelo acompanhamento dos ramos vasculares no parênquima do órgão.

Outros autores como MARTIN (1902), MARTIN & SCHAUDER (1938), GRAU et al. (1943) & SCHWARZE & SCHRODER (1972), mesmo não fazendo alusão a espécies, afirmam que o suprimento arterial do timo é de responsabilidade das artérias carótida comum, subclávia e torácica interna, não especificando se direitas ou esquerdas, o que induz à interpretação de que se referem a ambas, como encontrado nesta pesquisa.

Entretanto, KOCH (1963), mesmo não se detendo à menção de espécies, reporta-se às artérias carótida comum, subclávia e torácica interna, acrescentando, porém, a estas a possibilidade da participação de ramos do tronco braquiocefálico, fato este não observado nos jumentos, indicando que nesses animais a irrigação do timo é feita por vasos localizados mais caudalmente.

Os timos dos jumentos estudados apresentam um grau bastante variado de modalidades individuais de vascularização quando considerados conjuntamente a origem, o número e a ordenação dos vasos. Este fato também foi observado na literatura consultada. As evidências vasculares levam a admitir a possibilidade de a regressão ser no sentido caudo-cranial, podendo ser confirmada com pesquisas futuras em continuidade deste trabalho.

## CONCLUSÃO

A origem e a distribuição das artérias nos timos de jumentos apresentam grande semelhança com aquelas observadas nos timos de eqüinos.

O timo é irrigado por colaterais oriundas das artérias torácicas internas, direita e esquerda, da artéria subclávia esquerda, da artéria cervical superficial direita, da artéria torácica externa esquerda e por ramos diretos e indiretos das artérias carótidas comuns direita e esquerda.

A porção torácica do timo recebe colaterais procedentes das artérias torácicas internas direita e esquerda e por ramos indiretos da artéria carótida comum esquerda.

A porção cervical do timo é servida por ramos diretos e indiretos das artérias carótidas comuns direita e esquerda.

As contribuições emitidas pelas artérias carótidas comum direita e esquerda são ramos que, se destinando a estruturas vizinhas, emitem, no seu trajeto, colaterais tímicas.

Ao ser considerado o número, a procedência e a ordenação das artérias que destinam ramos ao timo, notaram-se apresentações peculiares a cada espécime estudado.

## REFERÊNCIAS

- APPOLINÁRIO, A. V. M. **Vascularização arterial do timo de coelhos (*Oryctolagus cuniculus*, Linnaeus, 1758) da raça Nova Zelândia Branco**. São Paulo, 1998. 66 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- BOMBONATO, P. P. **Aspectos da morfologia, topografia e vascularização arterial do timo em fetos de búfalo**. São Paulo, 1997. 88 f. Tese (Título de Professor Livre Docente em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 813 p.
- GRAU, H.; ELLENBERG, W.; BAUM, H. **Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere**. 18. ed. Berlin: J. Springer, 1943. 603 p.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE (ICVGAN). **Nomina anatomica veterinária**. 5. ed. Hannover: Editorial Committee, 2005. 190 p.
- KOCH, T. **Lehrbuch der veterinär-anatomie**. v. 2. Jena: Gustav Fischer, 1963. p. 16.
- MACHADO, G. V. **Sobre a origem, o número e a esquelotopia dos ramos arteriais destinados ao timo, em fetos de eqüinos S.R.D. (*Equus caballus*)**. São Paulo, 1989. 65 f. Tese (Doutorado em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- MARTIN, P. **Lehrbuch der Anatomie der Haustiere**. v. 1. Stuttgart: Verlag Von Schikhardt & Ebner, 1902. 430 p.
- MARTIN, P.; SCHAUDER, N. **Lehrbuch der Anatomie der Haustiere**. v. 3. Stuttgart: Verlag Von Schikhardt & Ebner, 1938. 370 p.
- NETO, E. J. S.; NETO, J. P. **Número e distribuição dos elementos vasculares, arteriais e venosos, no hilo renal de jumentos nordestinos (*Asinus asinus*, GRAY 1924, ex FRITSCH 1775)**, v. 2/3, n.1, p. 43-57, 1996.
- SCHUMMER, A.; WILKENS, H.; VOLLMERHAUS, B.; HABERMEHL, K. H. **The anatomy of the domestic animals**. v. 3. Berlin: Paul Parey, 1981. 292 p.
- SCHAWZE, E.; SCHRODER, L. **Compendio de anatomia veterinaria**. v. 3. Zaragoza: Acribia, v. 3, 1972. 182 p.
- SETO, F. Early development of the avian immune system. **Poultry Science**, v. 60, p. 181-195, 1981.
- VENZKE, W. G.; GETTY, R. **Sisson and Grossman's the anatomy of the domestic animals**. v. 1. 5. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1975. 632 p.

Protocolado em: 9 jan. 2007. Aceito em: 19 set. 2007.