

Origens, distribuições e ramificações dos nervos femorais no tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758)

Tharlianne Alici Martins de Souza ^{1*}

Frederico Ozanam Carneiro e Silva ¹

Lucas de Assis Ribeiro ¹

Priscilla Rosa Queiroz Ribeiro ¹

Luciana Aparecida Rosa ¹

André Luiz Quagliatto Santos ¹

Roseâmely Angélica de Carvalho-Barros ²

Zenon Silva ²

¹ Universidade Federal de Uberlândia

Faculdade de Medicina Veterinária, Setor de Anatomia Animal
Rua Ceará s/n, Bloco 2D, CEP 38400-902, Uberlândia – MG, Brasil

² Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão, Faculdade de Ciências Biológicas

* Autor para correspondência

tharliannealici@hotmail.com

Submetido em 30/11/2012

Aceito para publicação em 10/07/2013

Resumo

O estudo dos nervos constituintes do plexo lombossacral é de extrema importância, pois relaciona os diversos aspectos evolutivos de postura e locomoção dos animais. Considerando que o nervo femoral é o maior da parte cranial do plexo lombossacral, objetivou-se descrever as origens, distribuições e ramificações dos nervos femorais no tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), comparando-as com a literatura que descreve animais domésticos e silvestres, de modo a estabelecer correlações de similaridades morfológicas e fornecer subsídios para as áreas afins. Foram utilizados três espécimes, preparados por meio de injeção de solução aquosa de formaldeído a 10% via artéria femoral, para sua conservação e posterior dissecação. As origens nos antímeros direito e esquerdo ocorreram dos ramos ventrais dos nervos espinhais lombares 1, 2 e 3. As distribuições e ramificações foram observadas para os músculos psoas maior e menor, íliacos lateral e medial, pectíneo, adutor magno, sartório e quadríceps femoral. Com base nas origens dos nervos femorais do *M. tridactyla*, uma reconfiguração foi observada devido à variação no número de vértebras lombares (L1, L2 e L3). Entretanto, uma similaridade morfológica parcial foi mantida quanto às distribuições e ramificações, quando comparadas aos animais domésticos e silvestres considerados neste estudo.

Palavras-chave: Inervação; Ordem Pilosa; Vértebras lombares

Abstract

Origins, distributions, and ramifications of the femoral nerves in giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758). The study of nerves making up the lumbosacral plexus is extremely important, because it relates the various evolutionary aspects of animals' posture and locomotion. Taking into account that the femoral nerve is the largest one in the cranial part of the lumbosacral plexus, one aimed to describe the origins, distributions, and ramifications of femoral nerves in giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*), comparing them to the literature describing domestic and wild animals, in order to establish correlations of morphological similarities and provide the related areas with means. One used three specimens, prepared through an injection of 10% aqueous formaldehyde solution via femoral artery, for their conservation and posterior dissection. The origins in the right and left antimeres took place in the ventral branches of lumbar spinal nerves 1, 2, and 3. The distributions and ramifications were observed for the major and minor psoas, lateral and medial iliac, pectineus, adductor magnus, sartorius, and femoral quadriceps muscles. Having the origins of the *M. tridactyla* femoral nerves as a basis, a reframing was observed due to the variance in the number of lumbar vertebrae (L1, L2, and L3). However, a partial morphological similarity was kept with regard to the distributions and ramifications, when compared to the domestic and wild animals taken into account in this study.

Key words: Innervation; Lumbar vertebrae; Order Pilosa

Introdução

A superordem Xenarthra (*xenon* = estranho; *arthros*= articulação) é constituída pelas ordens Cingulata (Tatus) e Pilosa (Preguiças e Tamanduás) (MEDRI et al., 2011). Os representantes desta superordem apresentam como característica principal a presença de articulações adicionais entre as vértebras lombares, as quais possibilitam assumir uma postura ereta em tripé, formada pelos membros posteriores e a cauda, normalmente utilizada como resposta defensiva, para a observação ou frequentemente para a alimentação (WETZEL, 1982; MEDRI et al., 2011).

O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) é o maior representante da família Myrmecophagidae, ocorrendo no Brasil em todos os biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal e Campos Sulinos (FONSECA et al., 1996; MEDRI et al., 2011). Possui adaptações para a alimentação constituída principalmente de formigas e/ou cupins, tais como nariz alongado e tubular, língua longa e extensível, ausência de dentes e saliva pegajosa (MEDRI et al., 2011). As modificações mais extremas na forma de se alimentar afetam não só as estruturas de mastigação e digestórias, mas também o comportamento, as taxas metabólicas e as funções locomotoras (NAPLES, 1999).

No que diz respeito ao sistema nervoso do tamanduá-bandeira, é de particular interesse para a

anatomia comparativa o estudo da origem e distribuição do nervo femoral (LACERDA et al., 2006), sendo este o maior nervo originado da parte cranial do plexo lombossacral (GETTY, 1981). Segundo Carvalho-Barros et al. (2003), o plexo lombossacral é de considerável importância, uma vez que se relaciona aos aspectos evolutivos de postura e locomoção. Como relevância clínica, é importante ressaltar que possíveis lesões no plexo lombossacral ou nos seus nervos associados, podem causar perda de flexão ou extensão voluntária de uma ou mais articulações; incapacidade de sustentar o peso; perda de reflexos espinhais do membro; atrofia de músculos e perda de propriocepção consciente no membro (GETTY, 1986).

A justificativa para os estudos sobre *M. tridactyla* é devido a pouca informação sobre sua anatomia na literatura científica, e principalmente por ser um animal que está incluído na categoria “quase ameaçado” na Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2011). Portanto, o conhecimento sobre a sua anatomia pode representar um fator importante para a preservação e conservação desta espécie, uma vez que são levados aos órgãos ambientais, zoológicos ou a clínicas veterinárias após acidentes ou doenças.

Desta forma, objetivou-se descrever as origens, distribuições e ramificações dos nervos femorais no *M. tridactyla*, comparando com a literatura descrita

de animais domésticos e silvestres, estabelecendo correlações de similaridades morfológicas e fornecendo subsídios para as áreas afins.

Material e Métodos

O presente estudo foi devidamente aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Uberlândia, protocolo nº 039/11.

Foram utilizados três espécimes de tamanduá-bandeira, *Myrmecophaga tridactyla*, machos e adultos, provenientes do acervo do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS) da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (FAMEV-UFU) e do Laboratório de Anatomia Comparativa de Animais Silvestres da Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão (UFG-CAC). De acordo com as técnicas anatômicas de Rodrigues (2005), realizou-se injeção de solução aquosa de formaldeído a 10% via artéria femoral para a conservação dos espécimes, sendo mantidos na mesma solução fixadora.

A preparação de todos os espécimes seguiu os procedimentos de rotina para dissecação macroscópica (RODRIGUES, 2005). Inicialmente foi realizada uma incisão longitudinal ao longo da linha mediana ventral, desde a cartilagem xifoide do processo xifoide do osso esterno até a borda caudal da sínfise pélvica. Duas outras incisões transversais foram realizadas paralelamente a borda cranial de cada antímero, até alcançar a linha mediana dorsal. Após a desarticulação da sínfise pélvica por meio de uma secção longitudinal, foram retiradas as vísceras abdominais e pélvicas, assim como o tecido adiposo da região, para subsequente visualização das origens, distribuições e ramificações dos ramos ventrais dos nervos espinhais lombares de ambos os antímeros. Após a identificação dos ramos ventrais dos nervos femorais direito e esquerdo, foi realizado o rebatimento da pele e das fáscias subcutâneas da face medial da coxa, para que pudesse ser analisada a distribuição e ramificação do referido nervo.

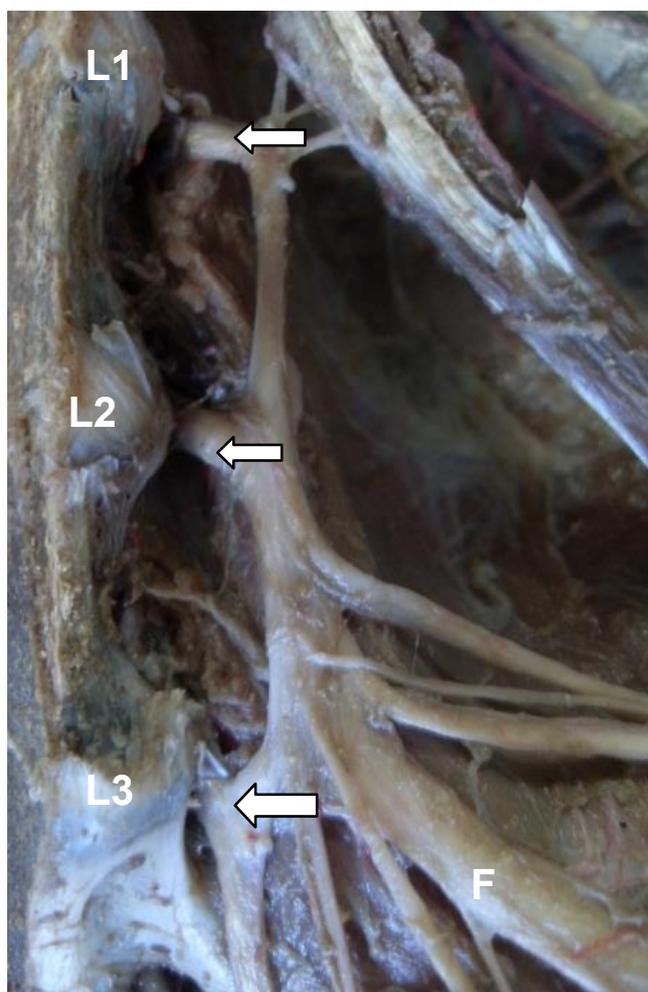
Todos os achados mediante dissecação foram fotodocumentados e analisados estatisticamente de forma descritiva em termos de porcentagem simples.

A nomenclatura adotada para descrição dos resultados foi baseada na Nomina Anatômica Veterinária (INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE, 2012).

Resultados

Os três espécimes de tamanduá-bandeira apresentaram três vértebras lombares (L1, L2 e L3). Nestes animais (100%), as origens dos nervos femorais nos antímeros direito e esquerdo ocorreram dos ramos ventrais dos nervos espinhais lombares um, dois e três (Figura 1).

FIGURA 1: Fotomacrografia do antímero esquerdo da região lombar do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). Ramos ventrais dos nervos espinhais lombares um, dois e três (setas). Nervos femorais (F). Vértebras lombares L1, L2 e L3.



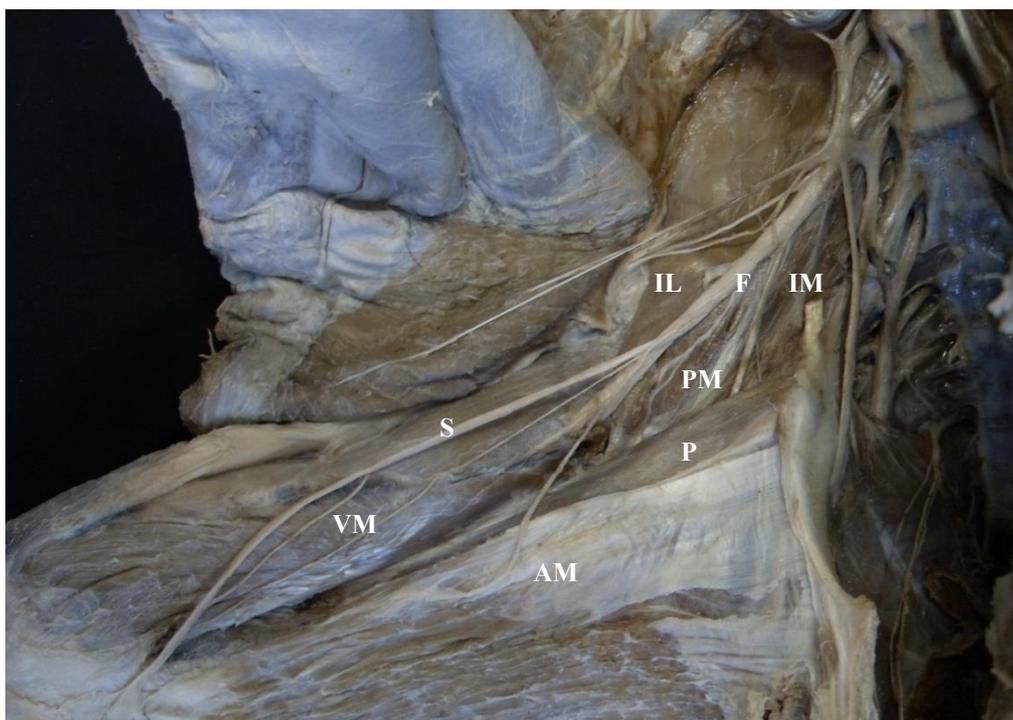
Subsequentemente às origens, os nervos femorais distribuíram-se para os músculos psoas maior e menor, ilíacos lateral e medial, pectíneo, adutor magno e sartório, estendendo-se proximalmente sob o músculo sartório. Já na face medial da coxa, as distribuições dos nervos femorais ocorreram após a penetração dos mesmos entre os músculos reto femoral e vasto medial, de modo que toda inervação do músculo quadríceps femoral (vasto lateral, medial, intermédio e reto femoral) foi proveniente dos referidos nervos. Após a distribuição, originou-se o nervo safeno que se estendeu distalmente na face medial da coxa (Figura 2). Os nervos safenos emitiram ramos para o músculo vasto medial e distalmente supriram a pele da face medial da coxa e perna.

Após as distribuições, as ramificações dos nervos femorais do *M. tridactyla* foram observadas para os músculos psoas maior e menor, ilíacos lateral e medial, pectíneo, adutor magno, sartório e quadríceps femoral (Tabela 1).

TABELA 1: Ramificações musculares dos nervos femorais nos antímeros direito (AD) e esquerdo (AE) no tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), Uberlândia-MG 2012.

Músculos	AD		AE	
	nº de ramos	% Animais	nº de ramos	% Animais
Psoas maior	5	(67)	5	(100)
Psoas menor	2	(33)	6	(100)
Íliaco lateral	6	(100)	6	(100)
Íliaco medial	5	(67)	5	(33)
Pectíneo	2	(33)	3	(67)
Adutor magno	4	(67)	3	(33)
Sartório	2	(100)	2	(100)
Reto femoral	2	(67)	2	(67)
Vasto medial	2	(33)	2	(67)
Vasto lateral	2	(67)	2	(100)
Vasto intermédio	5	(100)	5	(100)
	8	(33)	7	(67)
	7	(67)	6	(33)

FIGURA 2: Fotomacrografia do antímero direito da região lombar-pélvica do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). Distribuição do nervo femoral (F) para os músculos ilíacos lateral (IL) e medial (IM), psoas maior (PM), pectíneo (P), adutor magno (AM) e vasto medial (VM). O nervo safeno (S) para o músculo vasto medial (VM).



Discussão

Godinho et al. (1987) afirmaram que o número de vértebras lombares em espécies domésticas é variável, influenciando na quantidade de nervos espinhais lombares. Segundo Cruz (2010), também há uma variação existente nos segmentos formadores dos nervos do plexo lombossacral entre os animais silvestres. Com base nas origens dos nervos femorais do *M. tridactyla*, que ocorreram dos ramos ventrais dos nervos espinhais lombares um, dois e três, fica evidente a variação na configuração dos ramos ventrais dos nervos espinhais lombares em consonância com o número de vértebras apresentadas.

De acordo com os dados expressos, notou-se que as origens dos nervos femorais foram diferentes dos demais estudos, no qual, nos equinos e ruminantes a principal origem ocorre nos ramos ventrais do quarto (L4) e quinto (L5) nervos espinhais lombares (GETTY, 1981; DYCE et al., 2004; MORAES et al., 2008; LIZARDO et al., 2009). Nos carnívoros a origem do referido nervo pode ocorrer do quarto (L4), quinto (L5) e sexto (L6) ramos ventrais dos nervos espinhais lombares (SCHWARZE; SCHRÖDER, 1970; GETTY, 1986; EVANS; DE LAHUNTA, 2001).

Quanto aos animais silvestres, o lobo marinho sul-americano (*Arctocephalus australis*) apresentou a origem deste nervo nos ramos ventrais do terceiro (L3) e quarto (L4) nervos espinhais lombares (CASTRO et al., 2009), ao passo que no mocó (*Keredon rupestris*) a origem foi proveniente dos ramos ventrais do quarto (L4) e quinto (L5) nervos espinhais lombares (LACERDA et al., 2006) e no porco-espinho (*Hystrix cristata*) foram provenientes dos ramos ventrais do segundo (L2) e do terceiro (L3) nervos espinhais lombares (AYDYN, 2009).

As distribuições e ramificações dos nervos femorais no tamanduá-bandeira ocorreram para os músculos psoas maior e menor, íliaos lateral e medial, pectíneo, adutor magno, sartório e quadríceps femoral (vasto lateral, medial, intermédio e reto femoral), continuou como nervos safenos, os quais emitiram ramos para os músculos vasto medial. Segundo Lizardo et al. (2009), em fetos de bovinos azebuados, o nervo femoral

distribuiu-se para os músculos psoas, íliaco, pectíneo, quadríceps femoral e continuou-se como nervo safeno, bem como, as citações de Moraes et al. (2008) em fetos de equinos sem raça definida, o qual citou que este nervo distribuiu-se no músculo quadríceps femoral. Além dos músculos supracitados por estes autores, os nervos femorais do *M. tridactyla* também inervaram os músculos adutor magno e sartório.

As distribuições dos nervos femorais para o músculo quadríceps femoral corroboraram com resultados encontrados nos animais domésticos e silvestres, o que denota a importância desta musculatura para a locomoção do animal (CASTRO et al., 2009).

No tocante, as características morfológicas referentes às distribuições e ramificações dos nervos femorais no tamanduá-bandeira, foram parcialmente semelhantes à literatura de animais domésticos e silvestres consultada. Estas comparações são de grande importância do ponto de vista evolutivo, pois apesar do *M. tridactyla* ter evoluído independentemente e não apresentar um ancestral comum com os demais animais considerados neste trabalho, este apresenta um significativo grau de similaridades morfológicas na maioria das distribuições e ramificações dos nervos femorais, o que, segundo Springer et al. (2004) são denominadas características de homoplasia.

Referências

- AYDIN, A. The dissemination of pelvic limb nerves originating from the lumbosacral plexus in the porcupine (*Hystrix cristata*). **Veterinari Medicina**, Brno, v. 54, n. 7, p. 333-339, 2009.
- CARVALHO-BARROS, R. A.; PRADA, I. L. S.; SILVA, Z.; RIBEIRO, A. R.; SILVA, D. C. O. Lumbar plexus formation of the *Cebus apella* monkey. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 40, n. 5, p. 373-381, 2003.
- CASTRO, T. F.; SOUZA, D. A. S.; SILVA FILHO, R. P.; PEREIRA, M. A. M. Sistematização e distribuição da inervação lombar e sacral em *Arctocephalus australis*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 46, n. 5, p. 404-411, 2009.
- CRUZ, V. S. **Aspectos anatômicos e funcionais do plexo lombossacral**: revisão da literatura. Goiânia: Seminário do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, 2010. 32 p.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 813 p.

- EVANS, H. E.; DE LAHUNTA, A. **Guia para a dissecação do cão**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 250 p.
- FONSECA, G. A. B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; PATTON, J. L. **Lista anotada dos mamíferos do Brasil**. Occasional Papers in Conservation Biology 4. Belo Horizonte: Conservation International/Fundação Biodiversitas, 1996. 38 p.
- GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. Vol. 1. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. 1134 p.
- GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. Vol. 2. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 2000 p.
- GODINHO, H. P.; CARDOSO, F. M.; NASCIMENTO, J. F. **Anatomia dos ruminantes domésticos**. Belo Horizonte: Departamento de Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, 1987. 415 p.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatômica veterinária**. 15. ed (Revised version). Editorial Committee Hannover (Germany), Columbia, MO (USA), Ghent (Belgium), Sapporo (Japan), 2012. 160 p.
- IUCN – INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES. **IUCN red list of threatened species**. Version 2011. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 15 maio 2012.
- LACERDA, P. M. O.; MOURA, C. E. B.; MIGLINO, M. A.; OLIVEIRA, M. F. ALBUQUERQUE, J. F. G. Origem do plexo lombossacral de mocó (*Kerondo rupestris*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, n. 5, p. 620-628, 2006.
- LIZARDO, F. B.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; GUIMARÃES, E. C.; SANTOS, L. A.; EULÁLIO, F. H. F.; SOUSA, G. C.; FACURY NETO, M. A.; BERNARDINO JÚNIOR, R.; CABRAL, L. G. Origin and distribution of the femoral nerve in fetuses of zebu-crossed bovines. **Brazilian Journal of Morphological Sciences**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 91-96, 2009.
- MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. M.; RODRIGUES, F. H. G. Ordem Pilosa. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. 2. ed. Londrina: N. R. REIS, 2011. 439 p.
- MORAES, D. V.; MARTINS, J. D.; SILVA, F. O. C.; DRUMMOND, S. S.; SEVERINO, R. S. Origem e distribuição do nervo femoral em equinos sem raça definida. **Horizonte Científico**, Uberlândia, v. 1, n. 9, p. 1-10. 2008.
- NAPLES, V. L. Morphology, evolution and function of feeding in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). **Journal of Zoology**, London, v. 249, p. 19-41. 1999.
- RODRIGUES, H. **Técnicas anatômicas**. 3. ed. Vitoria: Arte Visual, 2005. 229 p.
- SCHWARZE, H.; SCHRÖDER, L. **Compêndio de anatomia veterinária: sistema nervoso y organos de los sentidos**. Zaragoza: Acríbia, 1970. 206 p.
- SPRINGER, M. S.; STANHOPE, M. J.; MADSEN, O.; JONG, W. W. Molecules consolidate the placental mammal tree. **Trends in Ecology and Evolution**, Cambridge v. 19, n. 8, p. 430-438, 2004.
- WETZEL, R. M. Systematics, distribution, ecology, and conservation of South American Edentates. In: MARES, M. A.; GENOWAY, H. H. (Ed.). **Mammalian biology in South America**. Pittsburgh: The University of Pittsburgh, 1982. p. 345-375.