

ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO DO NERVO TORACODORSAL EM FETOS DE BOVINOS AZEBUADOS

ORIGIN AND DISTRIBUTION OF THE THORACODORSAL NERVE IN ZEBU-CROSSED BOVINE FETUSES

Lázaro Antônio dos SANTOS¹; Frederico Ozanam CARNEIRO SILVA²;
Ednaldo Carvalho GUIMARÃES²; Duvaldo EURIDES²; Frederico Balbino LIZARDO¹;
Gilmar da Cunha SOUSA³; Miguel Antônio FACURY NETO³;
Lindolfo Gonçalves CABRAL⁴; Vinícius Marques SANTOS⁵

1. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG, Brasil. azaroseduca@yahoo.com.br; 2. Professor, Doutor; da Faculdade de Medicina Veterinária – FAMEV – UFU, Uberlândia, MG, Brasil; 3. Professor, Doutor; do Instituto de Ciências Biomédicas – UFU, Uberlândia, MG, Brasil; 4. Professor da Escola Técnica de Saúde – UFU, Uberlândia, MG, Brasil; 5. Graduando em Educação Física - UFU, Uberlândia, MG, Brasil.

RESUMO: Neste estudo foram analisadas por meio da dissecação a origem e distribuição do nervo toracodorsal em 30 fetos de bovinos azebuados, sendo 20 machos e 10 fêmeas. A fixação destes animais em solução aquosa de formaldeído a 10% ocorreu mediante diferentes pontos de injeções subcutâneas, intravenosa, intramusculares e intracavitárias, bem como por imersão das referidas peças em recipientes com a mesma solução. Os resultados apresentaram que o nervo toracodorsal é um componente do plexo braquial e originou-se em 100,00% dos animais do ramo ventral do oitavo nervo espinal cervical (C8) e em 16,66% do ramo ventral do primeiro nervo espinal torácico (T1). Este nervo apresentou simetria em relação à sua origem em 27 animais (90,00%) e originou-se em 50 antímeros (83,33%) somente de C8 (45,00% à direita e 38,33% à esquerda) e em dez antímeros (16,67%) de C8 e T1. O referido nervo cedeu ramos para os músculos latíssimo do dorso (100%) e redondo maior (40,00%). Não houve diferença estatisticamente significativa entre as frequências dos ramos musculares cedidos pelo nervo toracodorsal para os antímeros direito e esquerdo e ainda destes em relação ao sexo dos fetos na presente investigação. Os resultados obtidos em relação à origem e distribuição do nervo toracodorsal apresentaram características comuns com os correspondentes dados encontrados na literatura sobre ruminantes, sendo estas informações importantes como subsídio para abordagens clínicas ou cirúrgicas.

PALAVRAS-CHAVE: Nervos espinais. Plexo braquial. Sistema nervoso.

INTRODUÇÃO

O plexo braquial é uma rede de nervos, compostos por fibras nervosas sensitivas e motoras, que inervam os membros torácicos e a musculatura das paredes laterais do tórax. É o resultado de ligações estabelecidas entre os ramos ventrais dos últimos três nervos espinais cervicais e os dois primeiros nervos espinais torácicos, às vezes com distribuição do quinto nervo cervical (GETTY, 1986).

O conhecimento anatômico, da origem e distribuição dos nervos é fundamental, podendo assim evitar riscos desnecessários em uma eventual intervenção cirúrgica, ademais anestésicos injetados próximos a nervos espinais selecionados possuem efeitos previsíveis na paralisia do músculo e na perda da sensibilidade de áreas cutâneas, de um modo inverso, a paralisia de músculos particulares ou sensibilidade ausente ou alterada de áreas cutâneas específica aponta a localização exata de uma lesão central (DYCE; SACK; WENSING, 2004).

Partindo deste pressuposto muitos pesquisadores têm se preocupado em estudar a origem e a distribuição dos nervos dos plexos braquial e lombossacral em diferentes espécies ou raças de animais domésticos, dentre eles podemos citar trabalhos realizados em macacos *Cebus apella* (RIBEIRO, 2002 ; BARROS et al., 2003), em caprinos da raça Saanen (CAMPUS et al., 2003.; LIMA et al., 2008), em fetos bovinos azebuados (FERRAZ ; PRADA, 1998; CAMPOS et al., 2003; FERRAZ et al., 2006; MIRANDA et al., 2007), em mocós (SANTOS et al., 2006), em cães (ROCHA; MASSONE, 2006) em gatos domésticos (GUIMARÃES et al., 2005), em pacas (SCAVONE et al., 2008) e em catetos (MOURA et al., 2007).

O nervo toracodorsal em ruminantes origina da parte caudal do plexo braquial (SCHWARZE; SCHRÖDER, 1970). Bruni e Zimmerl (1977) em ruminantes, relatam que este nervo é um componente do plexo braquial e origina-se principalmente do oitavo nervo cervical. Ghoshal (1981) descreve que o referido nervo, deriva suas fibras, essencialmente, dos ramos ventrais do sétimo (C7) e oitavo (C8) nervos espinais cervicais, no

bovino, e do oitavo nervo cervical no ovino e caprino. Ocasionalmente, o referido nervo pode surgir do oitavo nervo cervical e do primeiro nervo torácico (T1), no bovino, e do sétimo e do oitavo componentes cervicais do plexo braquial, no ovino. Segundo Godinho, Cardoso e Nascimento (1987), no ovino e caprino, o nervo toracodorsal é constituído por fibras que derivam do oitavo nervo cervical e primeiro torácico, e nos bovinos o segundo nervo torácico (T2) participa de sua formação.

Schwarze e Schröder (1970), Bruni e Zimmerl (1977) em ruminantes e Sisson e Grosman (1975) em bovinos, descrevem que este nervo cruza o músculo subescapular e si distribui ao músculo latíssimo do dorso. Ghoshal (1986) em bovinos, Nickel, Schummer e Seiferle (1986) e Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) em ruminantes, afirmam que o nervo toracodorsal inerva o músculo latíssimo do dorso, e, em ovinos (GHOSHAL, 1986) e bovinos (GODINHO; CARDOSO; NASCIMENTO, 1987), podem emitir fibras aos músculos redondo maior e peitoral profundo.

Entretanto, a maioria das informações relativas ao nervo toracodorsal em bovinos, são obtidas nos Tratados de Anatomia Veterinária que, de modo geral, referem-se a animais de origem européia. Sendo assim, em nosso país, a difusão dos bovinos de origem indiana é abrangente e desse modo, devemos considerar a possibilidade de diferenças anatômicas entre os dois grupos (FERRAZ et al., 2006).

Assim sendo, objetivou-se analisar a origem e a distribuição do nervo toracodorsal em fetos de bovinos azebuados.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização desta pesquisa foram utilizados 30 fetos de bovinos azebuados com aproximadamente 3 a 6 meses de gestação, sendo 20 machos e 10 fêmeas, provenientes do abate de fêmeas em frigoríficos do município de Uberlândia, Minas Gerais. Após a retirada dos fetos de seus anexos embrionários os mesmos foram conduzidos ao laboratório de anatomia animal da faculdade de medicina veterinária (FAMEV) da Universidade Federal de Uberlândia.

Em seguida, foi utilizado à técnica marcadora de vasos descrita por Rodriques (2005), que tem como propósito melhorar a visualização das estruturas a serem estudadas e, para isso foi injetado solução de neoprene látex "450" a 50% (Du Pont do Brasil-Indústrias Químicas) corada com pigmento específico. Com os seguintes procedimentos; uma

incisão no nono espaço intercostal esquerdo individualizou-se a artéria aorta e, usando cânulas (BD insyte, 1,3x48 mm- 95 ml/min , tipo abocath, ref: 388319) essa artéria foi canulada e, posteriormente injetado a referida solução de látex, utilizado seringa (Plastipak sem agulha).

A fixação destes animais em solução aquosa de formaldeído a 10% ocorreu mediante diferentes pontos de injeções subcutâneas, intramusculares e intracavitárias, bem como por imersão das referidas peças em recipientes com a mesma solução por um período mínimo de 48 horas antes do início da dissecação.

Para promover a dissecação do nervo toracodorsal foi utilizado material cirúrgico e uma lupa monocular com aumento 10x. Inicialmente retirou todo o tecido cutâneo do tronco, em seguida, com uma incisão craniocaudal na região da axila afastou-se o membro torácico para visualização da região axilar, observando a distribuição deste nervo. Para verificação da origem do nervo toracodorsal retirou o tecido cutâneo, muscular, adiposo e estruturas da região do pescoço individualizando o processo costal da sexta vértebra cervical, o qual é um importante referencial. Em seguida localizou-se todos os componentes do plexo braquial que foram isolados podendo assim certificar a origem clara do nervo toracodorsal.

A documentação dos resultados foi realizada a partir de desenhos esquemáticos e fotografias do perfil dos nervos das peças disseçadas. A nomenclatura adotada para descrição dos resultados está de acordo com o International Committee On Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (2005).

Na análise estatística, em relação às origens e as distribuições dos nervos toracodorsais direito e esquerdo, optou-se em analisar os dados de forma descritiva em termos de porcentagem simples. Com intuito de verificar a possível existência de diferença estatisticamente significativa entre a frequência de ramos dos nervos toracodorsais que se destinaram aos músculos dos antímeros direito e esquerdo, aplicou-se a prova de Wilcoxon.

As diferenças estatísticas entre a frequência de ramos cedidos para os músculos de ambos os antímeros em relação ao sexo dos animais foram avaliadas pelo teste de Mann-Whitney. O nível de significância foi estabelecido em 5%, em uma prova bilateral (AYRES et al., 2005).

RESULTADOS

Após a avaliação dos 30 fetos de bovinos azebuados, constatou-se que o nervo toracodorsal

originou-se em 100,00% dos antímeros de C8 e em 16,66% de T1, três exemplares à direita (5,00%) e sete à esquerda (11,66%).

O referido nervo apresentou simetria em relação à sua origem em 27 animais (90,00%), ou seja, em ambos os antímeros, as raízes nervosas que

o originaram coincidiram em número, e, no caso de assimetria, essa concordância não foi observada.

O nervo toracodorsal originou-se em 50 antímeros (83,34%) somente de C8 (45,00% à direita e 38,33% à esquerda) e em dez antímeros (16,66%) de C8 e T1 (5,00% à direita e 11,66% à esquerda).

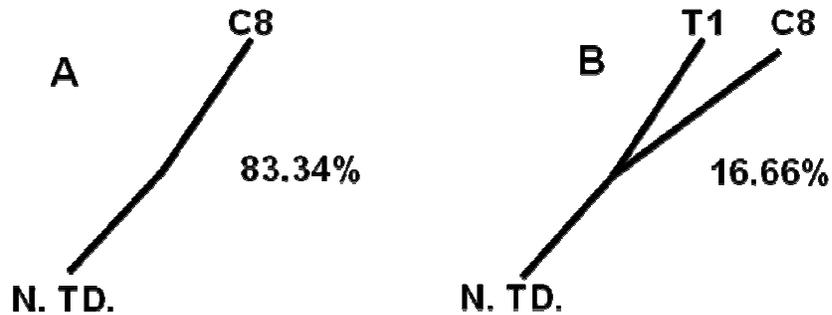


Figura 1. Desenho esquemático unilateral da origem do nervo toracodorsal (N. TD.) em dois fetos de bovinos azebuados (A, B) com suas respectivas percentagens de ocorrências.

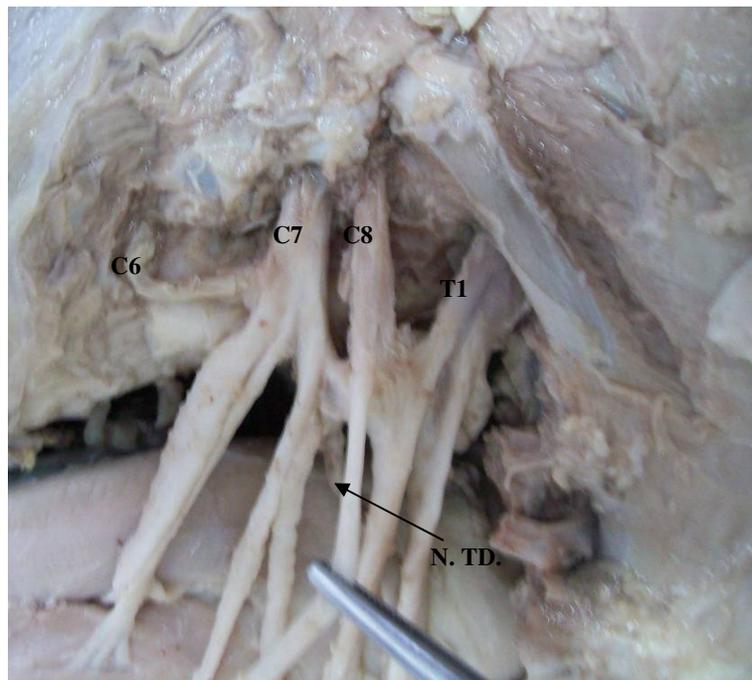


Figura 2. Fotografia da face ventral dos ramos ventrais dos nervos espinais cervicais (C6 a C8) e torácicos (T1) mostrando a origem mais comum do nervo toracodorsal (N. TD.).

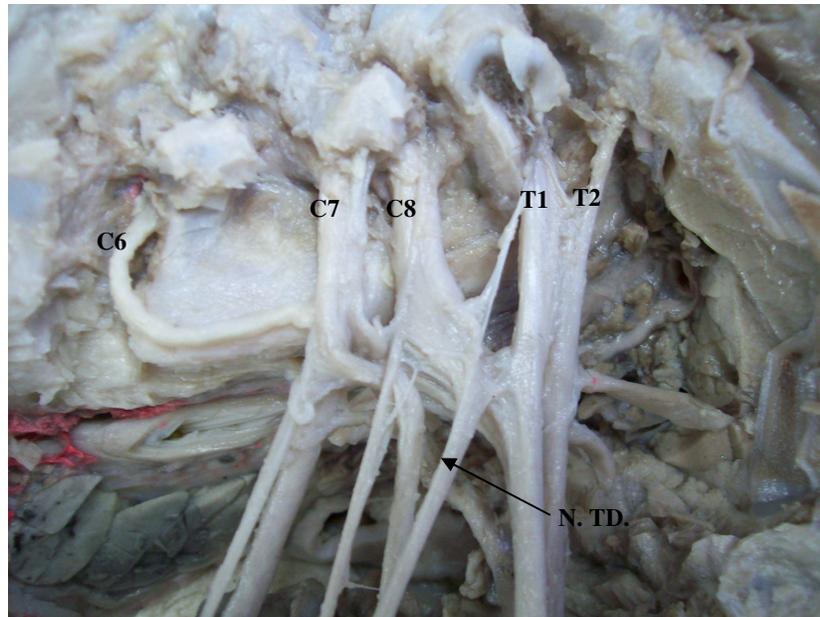


Figura 3. Fotografia da face ventral dos ramos ventrais dos nervos espinais cervicais (C6 a C8) e torácicos (T1 e T2) mostrando a origem do nervo toracodorsal (N. TD.) em C8 e T1.

No tocante a sua distribuição, constatou-se que, ao longo de seu trajeto, o nervo toracodorsal cedeu ramos para o músculo latíssimo do dorso em 100,00% dos casos. O músculo redondo maior recebeu ramificações do referido nervo em 40,00% dos antímeros, doze exemplares à direita (20,00%) e doze à esquerda (20,00%).

Os nervos toracodorsais emitiram ramos ao músculo latíssimo do dorso que variaram de 3 a 8 no antímero direito e de 2 a 9 no esquerdo, enquanto que o músculo redondo maior recebeu de 1 a 4 ramos no antímero direito e de 1 a 3 no esquerdo. Foram evidenciados ainda aspectos peculiares na distribuição dos ramos musculares em cada um dos espécimes (Tabela 1).

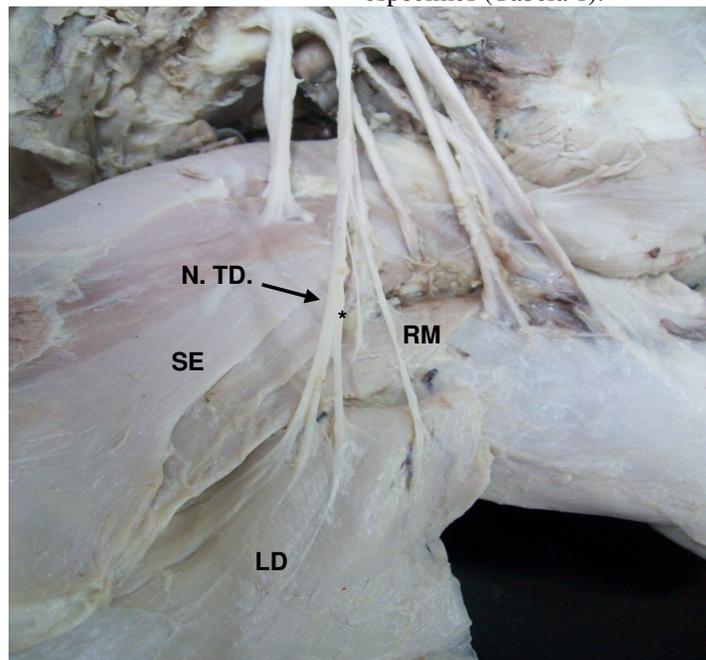


Figura 4. Fotografia do nervo toracodorsal (N. TD.) emitindo um ramo* para o músculo redondo maior (RM) e se distribuindo no músculo latíssimo do dorso (LD). Músculo subescapular (SE).

Tabela 1. Frequência relativa (%) do número de ramos musculares emitidos pelo nervo toracodorsal para os músculos do antímeros direito (D) e esquerdo (E) em fetos de bovinos azebuados. Uberlândia-MG, 2009

Músculos	Número de ramos (%)																		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		
	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	
Latíssimo do dorso	-	-	-	6,6	33,3	30	13,3	13,3	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			3,3	10	33,3	20	16,6	3,3	6,6	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3
Redondo maior	20	16,6	-	3,3	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	33,3	13,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pela aplicação da prova de Wilcoxon, não se verificou diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as frequências de ramos dos nervos toracodorsais emitidos para os músculos dos antímeros direito e esquerdo, e ainda, com o teste de Mann-Whitney, não constatou-se diferenças significativas ($p > 0,05$) entre a frequência de ramos cedidos para os músculos de ambos os antímeros em relação ao sexo dos animais.

DISCUSSÃO

De acordo com Bruni e Zimmerl (1977) em ruminantes, Berg (1978) em eqüinos, Evans e Delahunta (2001) para carnívoros e Gamba et al. (2007) em chinchilas, o nervo toracodorsal é um componente do plexo braquial e origina-se principalmente de C8, situação observada em 83,33% dos exemplares da presente pesquisa.

Ghoshal (1986) relata que o nervo toracodorsal deriva suas fibras, essencialmente, dos ramos ventrais de C7 e C8 no bovino e suíno, e somente de C8 no ovino e caprino. No presente trabalho não foi encontrado a presença de C7 na formação deste nervo em fetos de bovinos azebuados. Ghoshal (1986) menciona que em bovinos e carnívoros o nervo toracodorsal pode surgir ocasionalmente de C8 e T1, fato observado em 16,66% dos casos.

Segundo Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) em bovinos e Scavone et al. (2008) em pacas, o nervo toracodorsal se origina de C8, T1 e T2. Os achados desta pesquisa não estão de acordo com os relatos destes autores, pois não foi observada a contribuição de T2 em nenhum animal.

De acordo com Ribeiro (2002) para *Cebus apella* e Moura et al. (2007) para catetos, o nervo toracodorsal surge dos ramos ventrais de C6 a C8. Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que C8 foi encontrado em 100,00% dos antímeros

enquanto C6 e C7 não foram observados em nenhum exemplar.

Estas informações ressaltam a importância do oitavo segmento da região cervical da medula espinal e, conseqüentemente do oitavo par de nervos cervicais, relativamente à formação do nervo toracodorsal, e alerta quanto às correlações anatomo-clínicas que se possam estabelecer em casos de afecções que comprometam estas estruturas.

O nervo toracodorsal apresentou simetria em relação à sua origem em 27 animais (90,00%), ou seja, em ambos os antímeros as raízes nervosas que o originaram coincidiram em número, estando de acordo com as afirmações de Moura et al. (2007) em catetos e Scavone et al. (2008) em pacas.

No tocante a sua distribuição, constatou-se que, ao longo de seu trajeto, o nervo toracodorsal cedeu ramos para o músculo latíssimo do dorso em 100,00% dos casos, corroborando com as citações de Sisson e Grosman (1975) e Ghoshal (1986) em bovinos, Schwarze e Schroder (1970), Bruni e Zimmerl (1977) Nickel, Schummer e Seiferle (1986), Godinho, Cardoso e Nascimento (1987), König, Liebich e Cervený (2004) em ruminante, Berg (1978) em eqüinos, Evans e Delahunta (2001) em carnívoros, Gamba et al. (2007) em chinchila e Scavone et al. (2008) em pacas.

Ghoshal (1986) em ovinos e suínos e Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) em ovinos, descrevem que o nervo toracodorsal pode emitir fibras ao músculo redondo maior. Os achados desta pesquisa estão de acordo com os relatos destes autores, pois esta descrição foi encontrada em 40,00% dos antímeros, doze exemplares à direita (20,00%) e doze à esquerda (20,00%).

A inervação do músculo peitoral profundo, relatada por Ghoshal (1986) e Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) em ovinos, não foi identificada nos animais da presente investigação, ressaltando-

se, desta forma, a diversidade de músculos supridos por ramos do nervo toracodorsal.

Com relação à faixa etária, todos os tratadistas referem-se a animais adultos. A utilização de fetos, neste estudo, e também por Ferraz e Prada (1998), Campos et al. (2003), Ferraz et al. (2006) e Miranda et al. (2007), deve-se à maior facilidade de obtenção do material, bem como de seu manejo, em relação a animais adultos. Ferraz et al. (2006) estudaram o nervo isquiático em fetos de bovinos azebuados e mencionaram que é muito provável que este nervo apresente, no adulto, origem e sintopia semelhantes ao que foi encontrado nos fetos, guardando-se as devidas proporções entre as estruturas do sistema nervoso e os tecidos adjacentes. Acredita-se que este padrão também possa ser observado em relação à origem e à distribuição do nervo toracodorsal, tema da presente investigação.

Os resultados obtidos em relação à origem e distribuição do nervo toracodorsal em fetos de bovinos azebuados, de modo geral, apresentaram características comuns com os correspondentes dados encontrados na literatura sobre ruminantes, sendo estas informações importantes como subsídio para abordagens clínicas ou cirúrgicas que envolvam as estruturas estudadas.

CONCLUSÕES

Os nervos toracodorsais em fetos de bovinos azebuados originaram-se dos ramos ventrais de C8 e T1, com predominância de C8, e distribuíram-se nos músculos latíssimo do dorso e redondo maior;

Não houve diferença estatisticamente significante entre as frequências dos ramos musculares cedidos pelo nervo toracodorsal para os antímeros direito e esquerdo e ainda destes em relação ao sexo dos fetos na presente investigação.

ABSTRACT: This study, performed through means of dissection process, looked at the origin and distribution of the thoracodorsal nerve in 30 fetuses of zebu-crossed bovines, 20 males and 10 females. The specimens were first injected with a 10% formaldehyde solution at various points by way of subcutaneous, intravenous, intramuscular and intracavitary injections and then immersion in containers with the same solution. The result showed that the thoracodorsal nerve is a component of the brachial plexus and it's originated in 100% of the animals from the ventral branch of the eighth cervical spinal nerve (C8) and in 16,66% from the ventral branch of first thoracic spinal nerve (T1). This nerve showed symmetry regarding its origin in 27 animals (90%) and is led by 50 antimeres (83.33%) only from C8 (45% on the right and 38,33% on the left) and in 10 antimeres (16,67%) from C8 and T1. The referred nerve extended branches to the latissimus dorsi (100%) and teres major (40,00%) muscles. There was no any statistical significance difference between the muscle branches' frequencies given by the thoracodorsal to the right and left antimeres, and there was no statistical significance regarding the sex of the fetuses in this investigation. The results on the origin and nerve distribution of the thoracodorsal showed common features with the corresponding data in the literature on ruminants, which is important information for medical or surgical approaches.

KEYWORDS: Peripheral nervous system. Brachial plexus. Spinal nerves.

REFERÊNCIAS

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. **Bioestat: 5.0 aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá e MCT – CNPq, 2005. p. 50-125.

BERG, R. Regiones Del miembro torácico. In_____.**Anatomia topográfica y aplicada de los animales domésticos**. 1. ed. Madri: AC, 1978. cap. 7, p. 295-346.

BRUNI, A. C.; ZIMMERL, U. Nervi spinali. In_____.**Anatomia degli animali domestici**. 2. ed. Milano: Casa Editrice Dottor Francesco Vallardi, 1977. v. 2, p. 535-564.

CAMPOS, D. B.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; LIMA, E. M. M.; BOMBONATO, P. P.; SANTANA, M. I. S. Origem e distribuição dos nervos isquiáticos em fetos de bovinos azebuados. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 19, n. 3, p. 219-223, 2003.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 872 p.

EVANS, H. E.; DELAHUNTA, A. Pescoco, tórax e membro torácico. In_____. **Guia para a dissecação do cão**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p. 103-107.

FERRAZ, R. H. S.; PRADA, I. L. S. Anatomical study on the distribution of the pudendal nerve in fetuses female in crossbred zebu cattle. **Brazilian Journal of Morphological Sciences**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 215-221, jul./dez. 1998.

FERRAZ, R. H. S.; LOPES, G. R.; MELO, A .P. F.; PRADA, I. L. S. Estudo anatômico da porção intrapélvica do nervo isquiático em fetos de bovinos azebuados. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 302-308, 2006.

GAMBA, C. O.; CASTRO, T. F.; RICKES, E. M.; PEREIRA, M. A. M. Sistematização dos territórios nervosos do plexo braquial em chinchila (*Chinchilla lanigera*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 44, n. 4, p. 283-289, 2007.

GHOSHAL, N. G. Nervos espinhais. In: GETTY, R. **Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. v. 2, cap. 35, p. 1052-1077.

GODINHO, H. P.; CARDOSO, F. M.; NASCIMENTO, J. F. **Anatomia dos ruminantes domésticos**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1987. p. 19-110.

GUIMARÃES, G.C.; MACHADO, M.R.F.; SANTOS, A.L.Q.; VIEIRA, L.G.; SOUZA, A.G.; SILVA, J.M.M.; KAMINISHI, A.P.S. Origin and distribution of the sciatic nerve in the domestic cat (*Felis catus domesticus*, Linnaeus, 1758). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 189-195, jan./apr. 2005.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatômica veterinária**. 5.ed. Hannover: Editorial Committee, 2005. 166p.

KONIG, H. E.; LIEBICH, H. G.; CERVENY, C. Sistema Nervoso. In: KONIG, H. E. ; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido, órgãos e sistemas**. Porto Alegre: Artmed, 2004. v. 2, cap. 14, p. 203-275.

LIMA, E. M. M.; CARNEIRO E SILVA, F. O.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; CAMPOS, D. B.; SANTANA, M. I. S.; MORAES, D. D. A. Origin and distribution of the ischiatic nerves in goats of the Saanen breed. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 372-377, mar./abr. 2008.

MIRANDA, R. L.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; GONÇALVEZ, R. C. Origens e distribuições dos nervos obturatórios em fetos fêmeas de bovinos azebuados. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 4, p. 120-127, oct./dec. 2007.

MOURA, C. E. B.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; MAGALHÃES, M. S.; SILVA, N. B.; OLIVEIRA, M. F.; PAPA, P. C. Análise comparativa da origem do plexo braquial de catetos (*Tayassu tajacu*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 9, p. 357-362, set. 2007.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E.; FREWEIN, J.; WILKENS, H.; WILLE, K. H. Muscles of the limbs. In_____. **The locomotor system of the domestic mammals**. Berlim: Paul Parey, 1986. p. 324-354.

RIBEIRO, Adriana Rodrigues. **Estudo anatômico do plexo braquial do macaco *Cebus apella*. Origem, composição e nervos resultantes**. 2002. 146 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, São Paulo, 2002.

ROCHA, L. M. S.; MASSONE, F. Estudo anatomo-anestesiológico do segmento lombar (L1 a L6) em cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 167-177, 2006.

SANTOS, R. C.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; SILVA, M. C. V.; MOURA, C. E. B.; CHAGAS, R. S. N.; BARBOSA, R. R.; MIGLINO, M. A. Anatomia do nervo isquiático em mocos (*Kerodon rupestris* WIED, 1820) aplicada a clínica de animais silvestres. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 5, p. 647-653, 2006.

SCAVONE, A. R. F.; MACHADO, M. R. F.; GUIMARÃES, G. C.; OLIVEIRA, F. S.; GERBASI, S. H. B. Análise da origem e distribuição dos nervos periféricos do plexo braquial da paca (*Agouti paca*, LINNAEUS, 1766). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 4, p. 1046-1055, out./dez. 2008.

SCHWARZE, E.; SCHRODER, L. Nervios espinales. In_____. **Compêndio de anatomia veterinária: sistema nervoso y órganos de los sentidos**. Zaragoza: Acríbia, 1970. v. 4, p. 61-90. c

SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. Neurologia. In_____. **Anatomia de los animales domésticos**. 4. ed. Barcelona: Salvat, 1975. p. 758-855.