

ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO DO NERVO OBTURATÓRIO EM SUÍNOS (*Sus scrofa domesticus* – LINNAEUS, 1758) DA LINHAGEM AG-1050

Rondino Gonçalves das Chagas
Sérgio Salazar Drummond
Frederico Ozanam Carneiro e Silva
Duvaldo Eurides
Elisabeth Cristiane de Medeiros Alves
Renata Lima de Miranda

CHAGAS¹, R.G.; DRUMMOND², S.S.; SILVA³, F.O.C., EURIDES³, D.; ALVES⁴, E.C.M.; MIRANDA⁴, R.L. Origem e distribuição do nervo obturatório em suínos (*Sus scrofa domesticus* – Linnaeus, 1758) da linhagem AG-1050. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR, Umuarama*, v. 9, n. 1, p.15-20, 2006

RESUMO: Trinta fetos de suínos *Sus scrofa* da linhagem AG-1050 foram avaliadas com o objetivo de determinar a origem e distribuição do nervo obturatório. Os materiais foram preparados com injeção de solução aquosa de formol a 10% através da aorta descendente torácica, e mantidos em recipientes apropriados. Para melhor identificação do nervo obturatório, empregou-se solução de álcool absoluto e ácido acético glacial na proporção 70/30 respectivamente. Constatou-se sua origem nos ramos ventrais do nervo espinhal L4 em 96,65%, L5 em todos os casos e L6 em 56,65% dos espécimes analisados. Originou-se, em todos, os espécimes em conjunto com o nervo femoral e em 56,65% com o nervo isquiático em ambos os antímeros e se distribuiu nos músculos grácil, pectíneo, adutor, obturadores interno e externo, quadrado femoral, semimembranáceo e sartório.

PALAVRAS-CHAVE: Anatomia. Nervo obturatório. Suíno.

ORIGIN AND DISTRIBUTION OF OBITUARY NERVE IN SWINE (*Sus scrofa domesticus* - Linnaeus, 1758) OF AGE-1050 LINEAGE

CHAGAS¹, R.G.; DRUMMOND², S.S.; SILVA³, F.O.C., EURIDES³, D.; ALVES⁴, E.C.M.; MIRANDA⁴, R.L. Origin and distribution of obtuary nerve in swines (*Sus scrofa domesticus* - Linnaeus, 1758) of ag-1050 lineage. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR, Umuarama*, v. 9, n. 1, p.15-20, 2006

ABSTRACT: Thirty fetuses of *Sus scrofa* swine of AG-1050 lineage were studied, aiming at determining the origin and distribution of the obituary nerve. The material used was prepared with the injection of aqueous solution of formol 10% through thoracic descendent aorta and it was maintained in appropriate recipients. To a better identification of the obituary nerve, we used solution of absolute alcohol and acetic glacial acid in proportion of 70 to 30, respectively. The origin was observed in the ventral branches of L₄ spinal nerve (96.65%), L₅ in all occasions, and L₆ (56.65%), in the analyzed specimen. In all animals studied the obituary nerve was originated together with femoral nerve and in 56.65% with sciatic nerve in both of the antimeres, and it was distributed to the muscles: gracilis, pectinea, adductor, internal and external obituaries, femoral quadrate, semimembrane and sartorius.

KEY WORDS: Anatomy. Obituary nerve. Swine.

ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN DEL NERVO OBTURADOR EN CERDOS (*Sus scrofa domesticus* - Linnaeus, 1758) DEL LINAJE AG-1050.

CHAGAS¹, R.G.; DRUMMOND², S.S.; SILVA³, F.O.C., EURIDES³, D.; ALVES⁴, E.C.M.; MIRANDA⁴, R.L. Origen y distribución del nervio obturador en cerdos (*Sus Scrofa Domesticus* - Linnaeus, 1758) del linaje AG-1050. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR, Umuarama*, v. 9, n. 1, p.15-20, 2006

RESUMEN: Treinta fetos de cerdos *Sus scrofa domesticus* del linaje AG-1050 han sido evaluados con el objetivo de determinar el origen y distribución del nervio obturador. Los materiales han sido preparados con inyección de solución acuosa de formol a 10% a través de la aorta descendente torácica, y mantenidos en recipientes apropiados. Para mejor identificación del nervio obturador se empleó solución de alcohol absoluto y ácido acético glacial en la proporción 70/30 respectivamente. Se constató su origen en los ramos ventrales del nervio espinal L4 (96,65%), L5, en todos los casos y L6 (56,25%) de los espécimenes en

¹Biólogo. Mestre em Clínica e Cirurgia. Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias. Faculdade de Medicina Veterinária/FAMEV. Universidade Federal de Uberlândia/UFU, Uberlândia, MG, Brasil.

²Médico Veterinário. Professor Adjunto. Doutor. FAMEV/UFU.

³Médico Veterinário. Professor Titular. Doutor. FAMEV/UFU.

⁴Graduanda/FAMEV/UFU.

conjunto con el nervio femoral y en 56,65% con el nervio isquiático en ambos antímeros, y se ha distribuido en los músculos gracili, pectíneo, aductor, obturadores interno y externo, cuadrado femoral, semimembranoso y sartorio.

PALABRAS CLAVE: Anatomía. Nervio obturador. Cerdos.

Introdução

O nervo obturatório inerva os músculos adutores da coxa. Nas lesões desse nervo, em ambos os antímeros, as patas são mantidas abertas, tendendo a se deslizarem lateralmente. Entretanto será menos grave na unilateral (ARTHUR, 1979). Em bovinos, inerva os músculos pectíneo, adutor, obturador e grácil (VAUGHAN, 1964; COX & BREAZILE, 1973). Após emergir do forame obturador envia ramos aos músculos obturador externo, pectíneo, grácil e adutor em suínos (GHOSHAL, 1986) e caninos (EVANS & LAHUNTA, 1994). Nos ruminantes domésticos, além dos referidos músculos, o obturador interno e o quadrado femoral também recebem inervação do nervo obturatório (GODINHO *et al.*, (1985).

Nos ruminantes domésticos, as raízes ventrais de L5 e L6 fornecem ramos que irão constituir o nervo obturatório, que corre na face medial do corpo do osso ílio em direção à borda cranial do forame obturador (GODINHO *et al.*, (1985). Em suínos e ruminantes, o nervo obturatório pode ter a mesma origem do nervo femoral L4, L5 e L6 (DYCE *et al.*, 1997; MOLENAAR, 1997; GHOSHAL, 1986a). Já Schwarze & Schröder (1979) mencionaram que, em suínos, o nervo obturatório pode originar-se de L6 e L7, e Linzel (1959) referiu que, se o sétimo nervo lombar estiver presente, poderá contribuir para sua formação. Entretanto o nervo obturatório nos bovinos é derivado principalmente do quarto e quinto nervos lombares, que corre caudal e ventralmente, cruza a articulação sacro-ílica e desce ao longo da superfície pélvica do corpo do osso ílio (VAUGHAN, 1964), evidenciando-se serem formados por ramos ventrais dos nervos espinhais L5 e L6 (COX *et al.*, 1975). Schaller (1999) afirmou que o nervo obturatório se origina de L4 a S1. Seguindo seu curso normal, apóia-se no sulco obturador, emerge do forame obturador e emite dois ramos, cranial e caudal.

Em suínos e ruminantes, o nervo obturatório envia ramos aos músculos grácil, pectíneo, adutor, obturador externo e também ao obturador interno (SCHWARZE & SCHRÖDER, 1979; MOLENAAR, 1997). Em carnívoros e eqüinos, o músculo obturador interno recebe inervação de um ramo do nervo isquiático (SCHALLER, 1999).

Paralisias das parturientes como afecções, compressão dos nervos isquiáticos e obturatório da região pélvica, ocasiona dificuldades de locomoção ou de permanência em pé (GRUNERT & BIRGEL, 1982). Para Vaughan (1964), a lesão do nervo obturatório ocorre com maior freqüência em novilhas, durante o primeiro parto. Devido ao estreito relacionamento com o osso, o nervo obturatório é vulnerável à laceração por ocasião de fraturas e de compressão durante o parto de fetos grandes (DYCE *et al.*, 1997; MOLENAAR, 1997).

Objetivou-se, neste trabalho, descrever, em suínos, particularidades sobre a formação do nervo obturatório para poder assim, reverter em subsídios que contribuirão para as

áreas afins.

Material e Métodos

Foram utilizados 30 fetos de suínos *Sus scrofa* da linhagem “Agrocere” AG-1050, 14 machos e 16 fêmeas, obtidos de abortos ou mortes naturais, de 90 a 115 dias de gestação, de criadouros no Município de Patos de Minas, MG. As peças foram conservadas em congelador e descongeladas na temperatura ambiente para injeção de formol e dissecação.

Foi feita uma incisão na altura do nono espaço intercostal do antímero esquerdo para que a aorta descendente torácica fosse identificada e devidamente dissecada. A artéria foi canulada para injeção no sentido craniocaudal de formaldeído a 10%. As peças foram mantidas submersas em uma solução de formaldeído de mesma concentração por um período mínimo de 48 horas antes do início da dissecação. Foi praticada uma incisão longitudinal na linha mediana ventral, desde a cartilagem xifóide do processo xifóide do osso esterno até a borda caudal da sínfise pélvica. A partir desta, duas outras incisões perpendiculares foram efetuadas, uma em cada antímero, até alcançar a linha mediana dorsal. Desarticulou-se a sínfise pélvica por meio de uma secção longitudinal, atingindo a cavidade pélvica, da qual se afastou cranialmente os órgãos internos, inclusive terminações da aorta, veia cava caudal e do sistema nervoso autônomo.

Para visualização das vértebras lombares, seccionou-se, longitudinalmente, a região da fossa paralombar até a borda caudal da última costela. Após remoção de parte do tecido adiposo e rebatimento dos músculos psoas e quadrado lombar, visualizaram-se os ramos ventrais dos nervos espinhais lombares de ambos os antímeros que dão origem aos nervos obturatórios direito e esquerdo.

Para análise das distribuições dos ramos musculares dos nervos obturatórios, em seus respectivos antímeros, afastaram-se a pele e as fáscias subcutâneas da região medial das coxas. Seccionou-se transversalmente e rebateu-se proximalmente o músculo grácil, facilitando a identificação dos músculos pectíneo, adutor, obturador externo, semimembranáceo e sartório.

Para melhorar a visualização da área de dissecação, foram colocados, sobre ela chumaços de algodão embebidos em solução de álcool absoluto com ácido acético glacial na proporção de 70/30 respectivamente, por cerca de 12 a 15 horas.

A análise estatística constou de verificação dos dados, de forma descritiva, em termos de porcentagem.

Resultados

Após avaliação dos trinta fetos de suínos *Sus scrofa*, da linhagem “Agrocere” AG-1050, constatou-se que 27 casos (90% dos espécimes) apresentaram seis vértebras

lombares e três casos (10%), sete. O nervo obturatório é um dos grandes nervos do plexo lombar e sua origem variou de L4 a L6, em ambos antímeros (Tabela 1).

Tabela 1 - Origem do nervo obturatório (%) dos ramos ventrais dos nervos espinhais em fetos de suínos (*Sus scrofa domesticus* – Linnaeus, 1758), da linhagem AG-1050, Uberlândia-MG. 2004

RAMOS VENTRAIS	ANTÍMEROS	
	DIREITO	ESQUERDO
L ₄	96,65	96,65
L ₅	99,98	99,98
L ₆	56,65	56,65

Os nervos obturatórios direito e esquerdo originaram-se a partir de ramos de nervos espinhais lombares, femoral e isquiático.

Nos três espécimes com sete vértebras lombares, originou-se uma vez (3,33%) em conjunto com os nervos femoral direito e esquerdo do ramo ventral do nervo espinhal L5, e com os nervos isquiático direito e esquerdo em L6 (Figura 1A); em dois espécimes (6,66%) apresentaram origens dos ramos ventrais dos nervos espinhais L4 e L5 com os nervos femoral direito e esquerdo e dos nervos isquiático direito e esquerdo L6 (Figura 1B).

Em quatro casos (13,33%) apresentaram origens dos ramos ventrais dos nervos espinhais L4 e L5 em ambos os antímeros (Figura 1C).

Os nervos obturatórios direito e esquerdo originaram-se dos componentes do nervo femoral L4, L5 em 9 observações (30%), e forneceu um ramo a um dos componentes do nervo isquiático.

Em 14 espécimes (46,66%) originaram-se em conjunto com o nervo femoral dos ramos ventrais dos nervos espinhais L4 e L5 e de um ramo que forma o nervo isquiático em L6.

Após receber ramos que os constituem, os nervos obturatórios direito e esquerdo seguiram paralelamente ao tendão do músculo psoas menor, em direção à face medial

do corpo do osso íleo; antes de alcançar o forame obturador, emitiram ramos, em ambos os antímeros, ao músculo obturador interno em todos os casos analisados (Figura 1D).

Na totalidade dos espécimes, após emergir do forame obturador, os nervos obturatórios direito e esquerdo bifurcaram-se em dois ramos principais, cranial e caudal, e emitiram ramos ao músculo obturador externo. O ramo cranial apresentou-se mais calibroso em todos os animais, em ambos os antímeros.

Em cinco casos (16,66%), notou-se ramificação dos ramos cranial e caudal direito e esquerdo no músculo pectíneo; em dois casos (6,66%), apenas no antímero esquerdo; em sete (23,33%), houve participação dos ramos cranial direito e esquerdo, e, em dois espécimes (6,66%), nos antímeros direito e esquerdo. Em nove casos (30%), houve participação do ramo caudal direito e esquerdo; em um espécime (3,33%), no antímero direito, e, em quatro (13,33%), o músculo pectíneo não recebeu inervação do nervo obturatório.

O músculo quadrado femoral foi inervado pelo ramo caudal do nervo obturatório em 25 casos (83,32%), sendo em 16 espécimes (53,33%), em ambos os antímeros, em quatro (13,33%), antímero direito; em cinco (16,66%), no antímero esquerdo, e cinco espécimes (16,66%), não receberam inervação do nervo obturatório.

O músculo grácil recebeu ramificação do ramo cranial em todas as peças estudadas (100%) em ambos os antímeros. Em 14 casos (46,66%), o músculo adutor foi inervado pelos ramos cranial e caudal, em ambos antímeros e em um caso (3,33%), apenas no antímero direito. Nos demais espécimes (50%), o ramo caudal participou da inervação nos antímeros direito e esquerdo (Figura 1E). Em três casos (10%), o músculo semimembrâneo recebeu ramificação do ramo cranial do nervo obturatório esquerdo (Figura 1F) e, em um caso (3,33%), o músculo sartório, no antímero direito.

Notaram-se ramos comunicantes em um espécime (3,33%), entre o nervo obturatório direito e nervo femoral no músculo pectíneo, no antímero esquerdo; em um espécime (3,33%), no músculo grácil.

A tabela 2 ilustra a porcentagem de ramos emitidos pelo nervo obturatório para músculos mediais da coxa em ambos os antímeros.

Tabela 2 - Distribuição muscular do nervo obturatório (%) nos antímeros de fetos de suínos (*Sus scrofa domesticus* – Linnaeus, 1758), da linhagem AG-1050, Uberlândia, Minas Gerais, 2004

MÚSCULOS	ANTÍMEROS		
	DIREITO	ESQUERDO	DIREITO E ESQUERDO SIMULTANEAMENTE
Grácil	-	-	100,00
Pectíneo	6,66	10,00	69,99
Adutor	3,33	-	96,66
Obturador interno	-	-	100,00
Obturador externo	-	-	100,00
Quadrado femoral	13,33	16,66	53,33
Semimembrâneo	-	10,00	-
Sartório	3,33	-	-

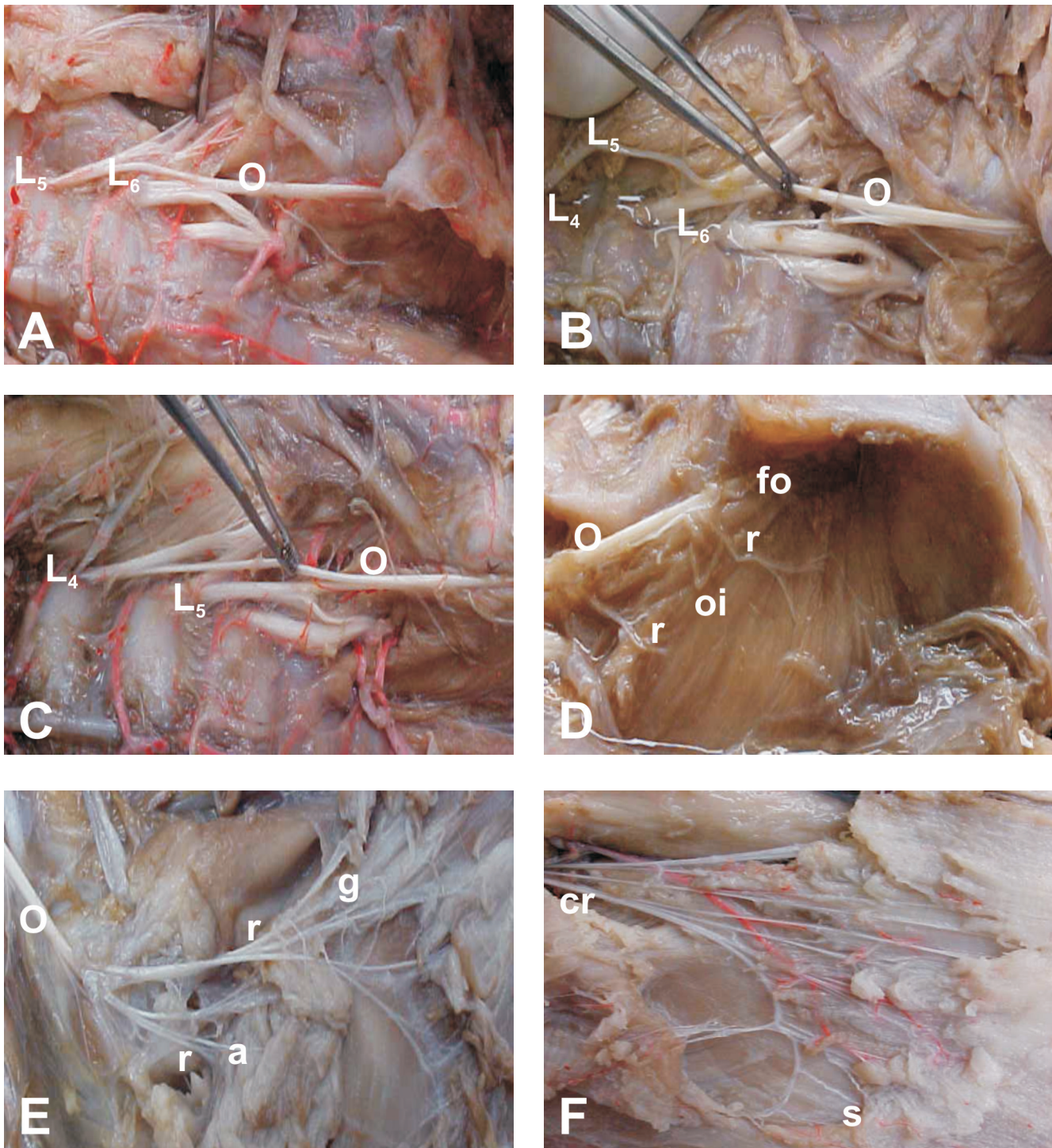


Figura 1 - Fotografias de dissecação da vista ventral esquerda dos ramos ventrais dos nervos espinhais lombares L5 e L6 e nervo obturatório (A), L4, L5 e L6 (B) e L4 e L5 (C). Nota-se a origem do nervo obturatório (o), forame obturador (fo) e nervo obturatório (o) emitindo ramos (r) ao músculo obturador interno (oi), (D). Vista ventral direita do nervo obturatório (o) emitindo ramos (r) ao músculo grácil (g) e adutor (a), (E) e o ramo cranial (cr) do nervo obturatório inervando o músculo semimembranáceo (s), (F), de suínos (*Sus scrofa domesticus* – Linnaeus, 1758) da linhagem AG – 1050

Discussão

Notou-se correlação entre os resultados obtidos nesta pesquisa com os referidos por Godinho *et al.* (1985), em que o número de vértebras lombares, nas espécies domésticas, é variável, influenciando na quantidade de nervos espinhais lombares. No suíno da linhagem AG-1050, identificou-se,

em 27 espécimes (90,00%), a presença de seis vértebras lombares, em três (10,00%), 7, sendo que esse número pode variar conforme a raça (GHOSHAL, 1986a).

Os nervos espinhais emergem das três últimas vértebras lombares espinhais, formando o plexo lombar, sendo o obturatório um desses grandes nervos (BARROS, 2002). Quanto a sua origem em L4 a L6 nos animais *Sus*

scrofa da linhagem AG-1050, tais achados correspondem às descrições feitas por Evans & Lahunta (1994) e Molenaar (1977) para cães. Pelos dados obtidos, constatou-se que o ramo ventral do nervo espinhal L4 contribuiu na formação do nervo obturatório em 96,65%, resultados não coincidentes aos referidos por Ghoshal (1986b), ao afirmar que a contribuição de L4 é pequena em caninos. Conforme citações de Godinho *et al.* (1985) em ruminantes domésticos não há participação de L4.

Cox *et al.* (1975) mencionaram que em bovinos, o nervo obturatório é formado em L5 e L6; no entanto, VAUGHAN (1964) relatou que a origem desse nervo ocorre em L4 e L5. Essa divergência sobre a sua origem deve-se ao fato dos resultados terem sido obtidos em diferentes espécies de animais.

De acordo com Schaller (1999), a origem do nervo obturatório pode ocorrer entre L4 e S1; entretanto, Linzel (1959) e Schwarze & Schröder (1979) mencionaram a participação de ramos de L7. Porém, na presente investigação, não foi notada a sua origem em L7 e S1.

Barros (2002) citou que, no *Cebus apella*, a origem ocorre em L3, L4 e L5, situação não observada no *Sus scrofa* quanto a L3.

O nervo obturatório originou-se, em conjunto com o nervo femoral, em todos os casos e em 17 suínos (56,65%), com o nervo isquiático, sendo que Dyce *et al.* (1997), Molenaar (1997) e Ghoshal (1986) afirmaram que, em suínos e ruminantes, sua origem pode ocorrer em L4, L5 e L6.

No *Sus scrofa* AG-1050, o nervo obturatório após originar-se entre L4 e L6, segue caudoventralmente ao longo do corpo do osso ílio, como foi observado em cães por Evans & Lahunta (1994) e Molenaar (1997), e em bovinos, por Vaughan (1964). O nervo acompanha paralelamente o tendão do músculo psoas menor e, antes de alcançar o forame obturador, emite ramos em ambos os antímeros ao músculo obturador interno em 100% dos espécimes, como foi relatado por Schwarze & Schröder (1979), Molenaar (1997) e Godinho *et al.* (1985).

Verificou-se, na linhagem AG-1050, que o nervo obturatório, ao emergir do forame obturador, sustenta-se no sulco obturador e emite dois ramos principais, cranial e caudal, dados coincidentes aos apresentados por Schaller (1999). Entretanto o ramo cranial apresentou-se mais espesso em todas as observações.

Como observado em suínos e ruminantes (SCHWARZE & SCHRÖDER, 1979; MOLENAAR, 1997) em caninos (EVANS & LAHUNTA, 1994), ruminantes domésticos (GODINHO *et al.* 1985), bovinos (COX & BREAZILE, 1973; VAUGHAN, 1964) e em suínos (GHOSHAL, 1986 a) o nervo obturatório em AG-1050 após emergir do forame obturador emitiu ramos ao músculo obturador externo em 100% dos espécimes. Citaram também que o músculo pectíneo é inervado pelo nervo obturatório, sendo que neste estudo, quatro animais (13,33%), não ocorreu participação desse nervo. O músculo grácil recebeu inervação do nervo obturatório em 100% dos espécimes e, somente em um animal (3,33%), o músculo adutor não recebeu ramos do obturatório.

Godinho *et al.* (1985) salientam que em pequenos

ruminantes, o músculo quadrado femoral recebe inervação do nervo obturatório. Observou-se, no presente trabalho, que, em 25 animais (82,32%), esse músculo recebeu ramos do obturatório.

Em nosso estudo, verificou-se que, em apenas três animais (10,00%) o músculo semimembrâneo recebeu inervação, e em um (3,33%), o músculo sartório. Notou-se também a presença de ramos comunicantes entre o nervo obturatório e femoral nos músculos pectíneo e grácil. Observações não relatadas pelos autores consultados.

Devido ao trajeto do nervo obturatório, observou-se sua vulnerabilidade às lesões, o que faz com que os músculos adutores da coxa sejam susceptíveis a traumatismos. De acordo com Arthur (1979), quando a lesão do nervo for bilateral, os animais podem permanecer em decúbito e com as extremidades separadas. Em ruminantes, Godinho *et al.* (1985) citaram que quando a lesão for próxima da raiz do nervo, maior será o número de músculos comprometidos, interferindo na locomoção. Segundo Grunert & Birgel (1982), a lesão do nervo obturatório na região pélvica ocasiona dificuldade de locomoção ou de permanecer em pé. Devido à proximidade com o canal do parto, esse nervo pode sofrer lesões durante a expulsão de feto grande. No entanto, Cox e Breazile (1973) e Grunert & Birgel (1982) relataram que além do nervo obturatório, o isquiático pode ser lesado. Worthman (1957) admitiu a possibilidade de ocorrer lesões em outras estruturas além do obturatório.

Neurectomia do obturatório realizada por Worthman (1957), Ballard *et al.* (1987) e Vaughan (1964) relataram resultados não similares. Porém são unânimes em afirmar que as conseqüências são evidentes, como diminuição da pressão na artéria femoral, atrofia dos músculos adutores e a ausência de abdução dos membros pélvicos. Os resultados nesse experimento coincidem com os obtidos por Godinho *et al.* (1985) em ruminantes domésticos em que o nervo obturatório se originou em conjunto com outros nervos lombares e se distribuiu aos músculos graceis, obturadores interno e externo, pectíneo, adutor e quadrado femoral. Contudo, em *Sus scrofa* AG-1050, além dessa distribuição muscular, notaram-se ramos do nervo obturatório distribuindo-se para os músculos semimembrâneo e sartório.

Conclusões

O nervo obturatório origina-se dos ramos ventrais dos nervos espinhais de L4 a L6 em conjunto com os nervos femoral e isquiático; após emergir do forame obturador bifurca-se em ramos cranial e caudal e emite ramos aos músculos grácil, pectíneo, adutor, obturadores interno e externo, quadrado femoral, semimembrâneo e sartório.

Referências

- ARTHUR, G. H. Lesões e doenças concomitantes ao parto. In: _____. *Reprodução e obstetria em veterinária*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979. p. 262-277.
- BALLARD, H. J.; COTTERRELL D.; KARIN. F. Appearance of adenosine in venous blood from the contracting gracilis muscle and its role in vasodilatation in the dog. *Journal of Physiology*, Shaftesburg, v. 387, p. 401-413, 1987.

- BARROS, R. A. C. *Estudo anatômico dos plexos lombar sacral e coccígeo do macaco Cebus apella – origem, composição e nervos resultantes*. 2002. 137 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- COX, V. S.; BREAZILE, J. E. Experimental bovine obturator Paralysis. *Veterinary Record*, London, v. 93, p. 109-110, 1973.
- COX, V. S.; BREAZILE, J. E.; HOOVER, T. R. Surgical and anatomic study of calving paralysis. *American Journal of Veterinary Research*, Shraumburg, v. 36, n. 4, p. 427-430, 1975.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. In: *Tratado de anatomia veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. 567 p.
- EVANS, H.; LAHUNTA, A. Abdome, pelve e membro pélvico. In: _____. *Guia para a dissecação do cão*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994. p. 100-151.
- GHOSHAL, N. G. Nervos espinhais: suíno. In: GETTY, R. *Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986a. p. 1294-1307. v. 2.
- _____. Nervos espinhais: cão. In: GETTY, R. *Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986b. p. 1595-1616. v. 2.
- GODINHO, H. P.; CARDOSO, F. M.; NASCIMENTO, J. F. *Anatomia dos ruminantes domésticos*. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, 1985. 526 p.
- GRUNERT, E.; BIRGEL, H. E. Puerperio patológico. In: _____. *Obstetrícia veterinária*. Porto Alegre: Sulina, 1982. p. 277-323.
- LINZELL, J. L. Inervation of the mammary glands in the sheep and goat with observation on the lumbosacral autnomic nerves. *Experimental Physiology*, Cambridge, v. 44, p. 160-176, 1959.
- MOLENAAR, G. J. O. Sistema nervoso. In: DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. *Tratado de anatomia veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p. 175-224. v.1.
- SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. *Compêndio de anatomia veterinária*. Zaragoza: Acribia, 1979. 206 p. v. 4.
- SCHALLER, O. *Nomenclatura anatômica veterinária ilustrada*. São Paulo: Manole, 1999. 575 p.
- VAUGHAN, L. C. Peripheral nerve injuries: an experimental study in cathe. *Veterinary Record*, London, v. 76, n. 46, p. 1293-1301, 1964.
- WORTHMAM, R. P. Demonstratiom of specific nerve paralyse in dog. *Journal of the American Veterinary Association*, Schaumburg, v. 131, n. 4, p. 174-178, 1957.

Recebido para publicação em 21/06/2005

Received for publication on 21 June 2005

Recibido para publicación en 21/06/2005

Aceito para publicação em 01/11/2005

Accepted for publication on 01 November 2005

Acepto para publicación en 01/11/2005