Origem e distribuição antimérica dos nervos obturatórios em caprinos neonatos da raça Saanen*

Origin and antimeric distribution of the obturator nerves in newborns goats of the Saanen breed

Renata Medeiros do Nascimento,** Thais Mattos Estruc,** Jorge Luiz Alves-Pereira,***
Paulo Oldemar Scherer,**** Marcelo Abidu Figueiredo****

Abstract

The origin and distribution of the obturator nerves at both sides were studied in 33 newborns goats of the Saanen breed, 22 males and 11 females. These specimens were collected after natural death and submitted to fixation in a 10% formaldehyde solution. In males the obturator nerves arose from the ventral branch of the fifth and sixth lumbar spinal nerves in 13 animals (59.09%), in two (9.09%) arose from the ventral branch of the fifth lumbar spinal nerves, in two (9.09%) arose from the ventral branch of the sixth lumbar spinal nerves, in three (13.64%) arose from the ventral branch of the fourth and fifth lumbar spinal nerves and in one (4.55%) arose from the ventral branch of the sixth lumbar spinal nerves and the ventral branch of the first sacral spinal nerves. In females, the obturator nerves arose from the ventral branch of the fifth and sixth lumbar spinal nerves in five animals (45.45%), in one (9.09%) arose from the ventral branch of the sixth lumbar spinal nerves, in four (36.36%) arose from the ventral branch of the fourth and fifth lumbar spinal nerves and in one arose from the ventral branch of the fourth, fifth and sixth lumbar spinal nerves. There was involvement of the femoral and sciatic nerves in the formation of the obturator nerve. In all animals, the right and left obturator nerves were distributed in differents branches to the adductor, pectinius, gracil, internal and external obturator muscles. There were no significant differences among the frequencies of origin (p=0.49) and muscular branches (p=0.33) of the obturator nerves in both sexes and antimeres.

Keywords: *Obturator nerves,* Saanen*, variation.*

Resumo

Foram estudadas a origem e a distribuição dos nervos obturatórios, de ambos os antímeros, em 33 caprinos neonatos da raça Saanen, 22 machos e 11 fêmeas. Após morte natural, foram submetidos à fixação em solução de formaldeído a 10%. O nervo obturatório teve sua origem a partir dos ramos ventrais do quinto e sexto nervos espinhais lombares em 13 machos (59,09%) e em cinco fêmeas (45,45%), do ramo ventral do quinto nervo espinhal lombar em dois machos (9,09%), do ramo ventral do sexto nervo espinhal lombar em dois machos (9,09%) e em uma fêmea (9,09%), dos ramos ventrais do quarto e quinto nervos espinhais lombares em três machos (13,64%) e em quatro fêmeas (36,36%), dos ramos ventrais do sexto nervo espinhal lombar e primeiro nervo espinhal sacral em um macho (4,55%), dos ramos ventrais do quinto e sexto nervos espinhais lombares e primeiro nervo espinhal sacral em um macho (4,55%) e dos ramos ventrais do quarto, quinto e sexto nervos espinhais lombares em uma fêmea (9,09%). Houve participação dos nervos femorais e isquiáticos para formação do nervo obturatório O nervo obturatório cedeu em todos os animais e em ambos os antímeros, ramos variáveis para os músculos adutor, pectíneo, grácil, obturador externo e parte intrapélvica do obturador externo. Não foram observadas diferenças significativas entre as frequências da origem (p=0,49) e de ramos musculares (p=0,33) dos nervos obturatórios em relação ao sexo e aos antímeros.

Palavras-chave: *Nervo obturatório, Saanen, variação.*

Introdução

Os plexos braquial e lombossacral dão origem aos nervos que se distribuem às estruturas dos membros torácicos e pélvicos, respectivamente. O plexo lombossacral é formado pelos últimos nervos espinhais lombares e pelos dois primeiros nervos espinhais sacrais (Dyce et al., 2010).

A localização e a distribuição dos principais nervos devem ser conhecidas para se evitar a exposição destes a riscos desnecessários durante cirurgias. Além disso, as soluções anestésicas locais injetadas próximas aos nervos espinhais selecionados possuem efeitos previsíveis na paralisia dos músculos e na perda de sensibilidade de áreas cutâneas,

*Recebido em 15 de fevereiro de 2013 e aceito em 15 de maio de 2013.

**Discente de Graduação em Zootecnia e Monitor da Área de Anatomia Animal. delbosco.r@gmail.com, thayestruc@gmail.com

***Discente do programa de Pós-Graduação em Biologia Humana e Experimental/UERJ. jorgeluizalvesp@gmail.com

****Médico-veterinário, D.Sc., Área de Anatomia Animal, Departamento de Biologia Animal (DBA), Instituto de Biologia (IB) UFRRJ. BR 465 km 7. Seropédica, 23890-000, RJ. marceloabidu@gmail.com, scherer@ufrrj.br

de um modo inverso, a paralisia de músculos particulares ou sensibilidade ausente ou alterada de áreas cutâneas específicas aponta a localização exata de uma lesão (Dyce et al., 2010).

Os nervos espinhais estão ligados à medula espinhal e seu número difere nas espécies domésticas de acordo com o número de vértebras, que é variável, com exceção da região cervical, onde é constante em todos os mamíferos domésticos (Godinho et al., 1987).

Segundo Getty (1986), o nervo obturatório representa a continuação do ramo ventral do quinto nervo espinhal lombar juntamente com o nervo femoral. No ovino, normalmente recebe um pequeno ramo do sexto nervo espinhal lombar e quase sempre é reforçado por um ou dois ramos delgados provenientes do quarto nervo espinhal lombar. Direciona-se para a extremidade cranial do forame obturatório para inervar os músculos obturatórios externos, incluindo sua parte intrapélvica, adutor, pectíneo e grácil.

Dyce et al. (2010) e Godinho et al. (1987) informam que os ramos ventrais L5 e L6 irão formar o nervo obturatório e que este permanece diretamente em contato com o corpo do ilíaco na maior parte do seu trajeto; cruza a superfície ventral da articulação sacroilíaca, atingindo o corpo do ilíaco para seguir pelo assoalho da pelve em direção ao forame obturado, através do qual atinge os músculos obturadores, adutor, pectíneo e grácil. O nervo obturatório fica vulnerável neste ponto onde se contrapõe ao osso.

Schaller (1999) descreve que o nervo obturatório origina-se de L4 a S1 e inerva os músculos obturatório externo, adutor, pectíneo e grácil. Já a parte intrapélvica do músculo obturatório externo é inervado por um ramo do nervo isquiático.

As lesões traumáticas em nervos dos membros pélvicos estão presentes em 25% ou mais das vacas em decúbito. Nos membros pélvicos, os nervos isquiáticos e obturatórios estão suscetíveis a lesões pela pressão que o bezerro exerce durante o parto (Blood; Radostits, 1991).

Roberts (1979) relata que a paralisia do nervo obturatório pode ocorrer com a égua ou vaca, sendo mais comum nesta última e com prevalência maior em novilhas. A lesão provoca paralisia dos músculos mediais ou adutores da coxa (obturatório externo, pectíneo, adutor e grácil).

De acordo com Dyce et al. (2010), a compressão durante o parto é a causa mais comum de paralisia do nervo obturatório. A condução raramente é interrompida de modo completo nesta lesão; as vacas ainda podem permanecer em posição quadrupedal, e em chão áspero, podem caminhar, mesmo quando os nervos forem lesados. Entretanto, elas ficam incapazes de impedir que seus pés deslizem lateralmente em chão liso e uma vez caídas, frequentemente são incapazes de se levantar. Esmagamento, ruptura e necrose isquêmica subsequentes dos músculos ventrais à cútis agravam o estado do animal (síndrome da vaca deitada).

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar a origem e as principais ramificações dos nervos obturatórios em ambos os antímeros, em caprinos neonatos da raça Saanen machos e fêmeas.

Material e métodos

Foram utilizados 33 caprinos neonatos da raça Saanen, sendo 22 machos e 11 fêmeas, com aproximadamente um mês de idade, coletados, após morte natural, em núcleos criatórios do município do Rio de Janeiro e doados à área de Anatomia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Inicialmente os cadáveres foram lavados em água corrente, sexados e identificados através da colocação de etiqueta plástica numerada e fixada com barbante ao tendão calcanear comum. Com o auxílio de uma trena metálica de precisão foi mensurado o comprimento rostros-sacral de cada animal, tendo como referência a extremidade das narinas até a base da cauda. Os cadáveres foram posicionados em decúbito lateral direito para acesso à porção torácica da aorta, através de incisão realizada entre o sexto e o décimo espaços intercostais. A artéria foi canulada com sonda uretral número oito ou dez (variável em função do diâmetro do vaso) sendo presa com barbante para evitar extravasamentos e manter a pressão intravascular. A fixação foi feita injetando, através da sonda, solução de formaldeído a 10% (volume variável em função do peso do cadáver). Em seguida, os cadáveres foram imersos em caixas de polietileno de baixa densidade com capacidade de 500 litros, contendo solução de formaldeído a 10 % para a finalização do processo de fixação.

Para o conhecimento das origens dos nervos obturatórios direito e esquerdo, promoveu- se uma incisão horizontal ao nível da linha mediana ventral, desde o processo xifoide do osso esterno, até a borda caudal da sínfise pélvica, e, a partir desta, duas outras verticais foram efetuadas, uma em cada antímero, até alcançar a linha mediana dorsal. Em seguida, promoveu-se a desarticulação da sínfise pélvica, através de secção longitudinal, atingindo, por conseguinte, a cavidade pélvica, da qual foram retirados todos os seus órgãos. Após remoção de parte do tecido adiposo e rebatimento dos músculos psoas, visualizaram-se os ramos ventrais dos nervos espinhais lombares e sacrais de ambos os antímeros, que dão origem aos nervos obturatórios direito e esquerdo.

Para análise das distribuições dos ramos musculares dos nervos obturatórios, que emergem ao longo de cada tronco nervoso em seu respectivo antímero, efetuou-se uma incisão circular na pele do terço médio da coxa e outra vertical na pele da face medial da coxa, estendendo-a desde a raiz do membro pélvico até a primeira incisão. Em sequência, foram contornadas a raiz da cauda, o ânus e os órgãos genitais externos, sendo então rebatidos dorsalmente todo o segmento da pele, bem como as fáscias musculares relativas às regiões glútea, coxa e perna. Foram elaborados desenhos esquemáticos (Figura 1) e documentação fotográfica.

Foi calculada a frequência absoluta e percentual simples dos ramos que deram origem ao nervo femoral em ambos os sexos e antímeros, bem como a frequência de ramos dos nervos obturatórios que se destinaram aos músculos dos antímeros direito e esquerdo e em ambos os sexos. Os dados para os ramos musculares dos nervos obturatórios foram apresentados como média ± erro padrão. O teste de Kolmorogov-Smirnov (K-S) foi utilizado para avaliar a normalidade das amostras de cada uma das variáveis. A análise estatística foi realizada pelo teste de Mann-Whitney e o nível de significância considerado foi de $p<0,05$ (Figuras 2A, 2B, 2C e 2D).Com o intuito de verificar se a distribuição de frequências observadas para os 33 animais examinados está de acordo com a teoria, aplicou-se o teste do χ^2 (Qui-quadrado), ao nível de significância de 5%, para testar se a hipótese de nulidade é verdadeira, isto é, se a origem do nervo obturatório não depende do sexo do animal nem do antímero.

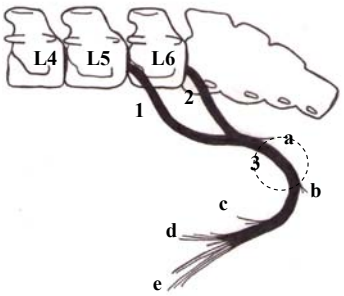

Figura 1A: Desenho esquemático mostrando a formação unilateral do nervo obturatório e seus ramos musculares:
L4= quarta vértebra lombar; L5= quinta vértebra lombar; L6= sexta vértebra lombar; 1=ramo ventral do quinto nervo espinhal lombar; 2=ramo ventral do sexto nervo espinhal lombar; 3= nervo obturatório; a= ramos para a parte intrapélvica do músculo obturatório externo; b= ramos para o músculo obturador externo; c= ramos para o músculo pectíneo; d= ramos para o músculo adutor; e= ramos para o músculo grácil. Círculo tracejado: representa a região do forame obturado

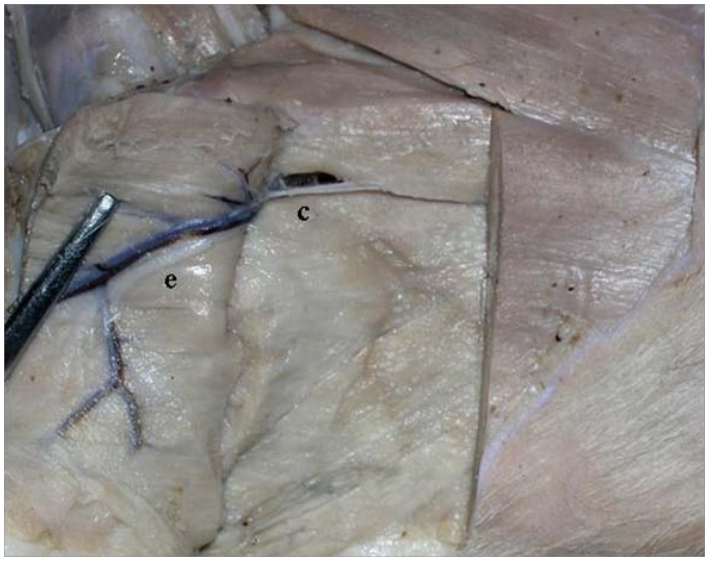

Figura 1B: Fotomacrografia da face medial da coxa mostrando os ramos musculares do nervo obturatório: c= ramo para o músculo pectíneo; e= ramo para o músculo grácil

Resultados

Origem

O nervo obturatório em caprinos do sexo masculino teve sua origem a partir dos ramos ventrais do quinto e sexto nervos espinhais lombares em 13 animais (59,09%), em dois animais (9,09%) teve sua origem do ramo ventral do quinto nervo espinhal lombar, em dois animais (9,09%) teve sua origem do ramo ventral do sexto nervo espinhal lombar, em três animais (13,64%) teve sua origem dos ramos ventrais do quarto e quinto nervos espinhais lombares, em um animal (4,55%) teve sua origem dos ramos ventrais do sexto nervo espinhal lombar e primeiro nervo espinhal sacral e em um animal (4,55%) teve sua origem dos ramos ventrais do quinto e sexto nervos espinhais lombares e primeiro nervo espinhal sacral. Os nervos obturatórios tiveram as participações dos nervos femorais e um macho (4,55%) para formar suas raízes em L4 e L5, em dois machos (9,09%) para formar suas raízes em L5 e L6 e dos nervos isquiáticos em um macho (4,54%) (Figura 3), para formar suas raízes em S1.O nervo obturatório em caprinos do sexo feminino teve sua origem a partir dos ramos ventrais do quinto e sexto nervos espinhais lombares em cinco animais (45,45%), em um animal (9,09%) teve sua origem do ramo ventral do sexto nervo espinhal lombar, em quatro animais (36,36%) teve sua origem dos ramos ventrais do quarto e quinto nervos espinhais lombares e em um animal (9,09%) teve sua origem dos ramos ventrais do quarto, quinto e sexto nervos espinhais lombares. Não foram observadas diferenças significativas entre as frequências da origem do nervo obturatório em relação ao sexo e aos antímeros. Os nervos obturatórios tiveram as participações dos nervos femorais em três fêmeas (27,27%) para formar suas raízes em L4 e L5, em duas fêmeas (18,18%) para formar suas raízes em L5 e L6.

Distribuição

Os resultados referentes à distribuição dos ramos musculares do nervo obturatório em ambos os antímeros e nos dois sexos estão representados nas Tabelas 1 e 2.

Discussão

Segundo Getty (1986), o nervo obturatório representa a continuação do ramo ventral do quinto nervo espinhal lombar juntamente com o nervo femoral. Além disso, normalmente recebe um pequeno ramo do sexto nervo espinhal lombar e quase sempre recebe contribuições de um ou dois ramos delgados do quarto nervo espinhal lombar, no bovino; no ovino e caprino origina-se de fibras normalmente derivadas dos ramos ventrais do quinto e do sexto nervos espinhais lombares, podendo apresentar contribuição dos ramos ventrais do sétimo nervo espinhal lombar em ovinos. No presente estudo, apesar do nervo obturatório apresentar origem que variou dos ramos ventrais do quarto nervo espinhal lombar até o primeiro nervo espinhal sacral, as maiores frequências foram observadas a partir dos ramos ventrais do quinto e sexto nervos espinhais lombares em ambos os sexos.

Em *Cebus apella* Barros (2002) observou que os nervos obturatórios originam-se em ambos os antímeros, a partir de L3, L4 e L5, situação essa semelhante em parte à observada nos caprinos da presente pesquisa embora não tenha sido observada a origem em L3. Além disso, Barros (2002) mencionou ocorrência de assimetria quanto à origem dos nervos obturatórios esquerdo e direito, informação esta que não foi observada nesta investigação.Lacerda et al. (2006) observaram no mocó (*Kerondo rupestris*) que as vértebras lombares variaram de seis a sete e que o nervo obturatório surgiu a partir de contribuições dos ramos ventrais dos nervos espinhais L4, L5 e L6 nos animais com seis vértebras lombares e dos ramos ventrais dos nervos espinhais L5, L6 e L7 nos animais com sete vértebras lombares. Esses resultados se assemelham aos obtidos na presente investigação onde as maiores frequências foram observadas a partir dos ramos ventrais do quinto e sexto nervos espinhais, embora o número de vértebras lombares tenha permanecido o mesmo.

Vasconcelos et al. (2009) estudaram as origens e ramificações do nervo obturatório em ovinos sem raça definida e observaram que os animais apresentaram seis (70%) e sete (30%) vértebras lombares e as origens dos nervos obturatórios se estenderam

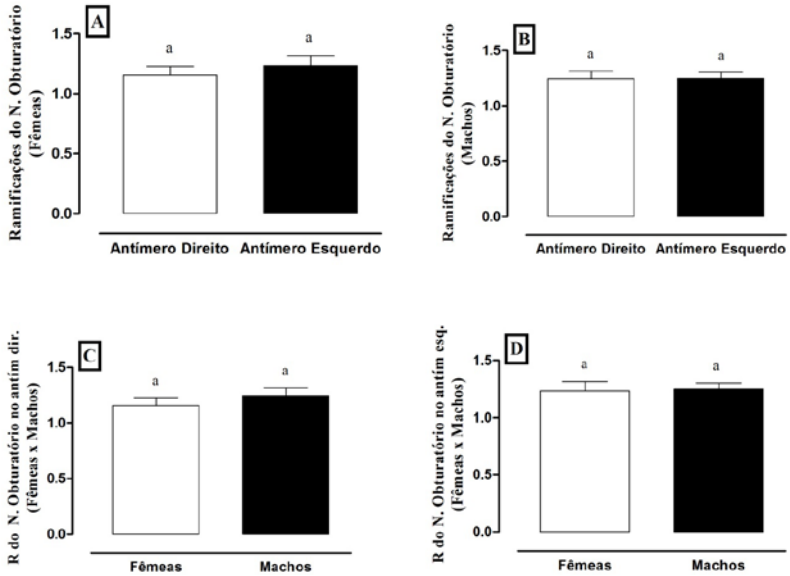

Figura 2: Valores da distribuição dos ramos musculares do nervo obturatório nos dois sexos e nos dois antímeros:
A= ramificações do nervo obturatório em fêmeas nos dois antímeros
B= ramificações do nervo obturatório em machos nos dois antímeros
C= ramificações do nervo obturatório no antímero direito de fêmeas e machos
D= ramificações do nervo obturatório no antímero esquerdo de fêmeas e machos

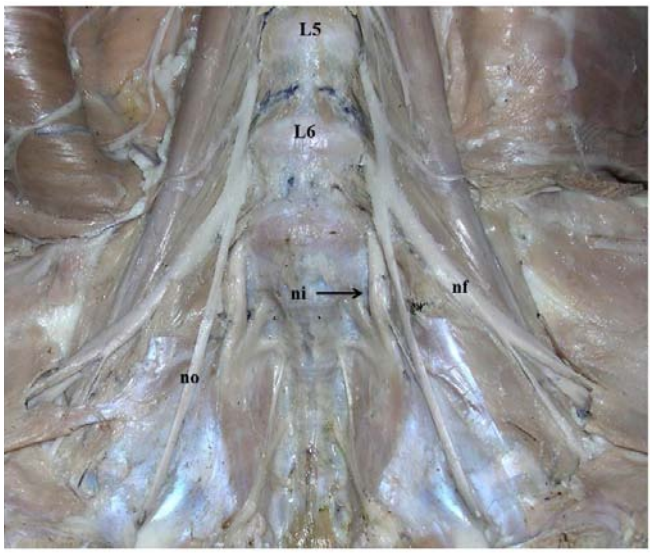

Figura 3 : Fotomacrografia da vista ventral da formação nervo obturatório de um caprino do sexo masculino da raça Saanen de aproximadamente 40 dias de idade:
L5= quinta vértebra lombar L6= sexta vértebra lombar
no = nervo obturatório nf = nervo femoral ni = nervo isquiático

de L4 a L7, com simetria bilateral entre os antímeros direito e esquerdo em 25 exemplares (83,3%). Nove espécimes (30%) do total apresentaram sete vértebras lombares, sendo que as origens dos nervos obturatórios aconteceram a partir dos ramos ventrais dos nervos espinhais de L6 e L7 em três (10%), de L6 e L7 nos antímeros direito e L5, L6 e L7 no esquerdo em dois (6,6%), de L5, L6 e L7 no direito e L6 e L7 no esquerdo em um exemplar (3,3%) e L5, L6 e L7 em três (10%). Em 70% dos exemplares, os nervos obturatórios originaram-se de L5 e L6 em 10 observações 33,3% e, em um (3,3%), de L4, L5 e L6 no antímero direito e L5 e L6 no esquerdo e um exemplar (3,3%), de L5, L6 no direito e L4, L5 e L6 no esquerdo. Já em nove casos, 30%, de L4, L5 e L6. Esses resultados se assemelham em parte aos obtidos na presente pesquisa, pois as maiores frequências foram observadas a partir dos ramos ventrais do quinto e sexto nervos espinhais lombares em ambos os sexos, embora o número de vértebras lombares tenha permanecido constante.

Silva et al. (2007) estudaram a origem e as ramificações musculares do nervo obturatório em fetos de equinos sem raça definida e observaram que em 19 (63,33%) dos casos, este nervo se originou do quarto e quinto ramos ventrais dos nervos espinhais lombares, e em 11 (36,67%) dos casos, do terceiro, quarto e quinto ramos ventrais dos nervos espinhais lombares. Em todos os fetos dissecados o nervo obturatório se distribui nos músculos grácil, pectíneo, adutor e obturador externo, em ambos antímeros. Diferente de Silva et al. (2007), na presente investigação, apesar do nervo obturatório apresentar origem variável, as maiores frequências foram observadas a partir dos ramos ventrais do quinto e sexto nervos espinhais lombares em ambos os sexos. Além disso houve participação dos nervos femorais e isquiáticos para formação do nervo obturatório, fato este não observado em equinos.

Chagas et al. (2006) estudaram as origens e ramificações do nervo obturatório em suínos da linhagem AG-1050 e verificaram que ele se origina em ambos os antímeros a partir de ramos de nervos espinhais lombares, do nervo femoral e do nervo isquiático. Nos três espécimes com sete vértebras lombares, originou-se uma vez (3,33%) em conjunto com os nervos femorais direito e esquerdo, do ramo ventral do nervo espinhal L5, e com os nervos isquiáticos direito e esquerdo em L6; em dois espécimes (6,66%) apresentaram origens dos ramos ventrais dos nervos espinhais L4 e L5 com os nervos femorais direito e esquerdo e dos nervos isquiáticos direito e esquerdo em L6. Em quatro casos (13,33%) apresentaram origens dos ramos ventrais dos nervos espinhais L4 e L5 em ambos os antímeros. Os nervos obturatórios direito e esquerdo originaram-se dos componentes do nervo femoral L4, L5 em nove 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. Em caprinos observados na presente pesquisa os nervos obturatórios tiveram as participações dos nervos femorais em quatro animais (1,32%) para formar suas raízes em L4 e L5, em quatro animais (1,32%) para formar suas raízes em L5 e L6 e dos nervos isquiáticos em um animal (0,33%) para formar suas raízes em S1, se assemelhando em parte aos resultados obtidos por Chagas et al. (2009), embora em suínos não tenha havido a participação de S1.

Miranda et al. (2007) estudaram as origens e distribuições dos nervos obturatórios em fetos fêmeas de bovinos azebuados constatando que os fetos apresentaram cinco (6,66%) e seis (93,33%) vértebras lombares e suas origens se estenderam desde L5 a S1 em ambos antímeros. Os nervos obturatórios direito e esquerdo originaram-se a partir de ramos de outros nervos espinhais lombares, encontrando-se simetria entre os

Tabela 1: Frequência absoluta (FA) e percentual simples (FP) dos ramos musculares do nervo obturatório em ambos os antímeros em caprinos do sexo feminino

Ramos	1				2				3				AUSENTE			
Antímeros	D		E		D		E		D		E		D		E	
Músculos	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP
Adutor	8	72,73	9	81,82	3	27,27	2	18,18	0	0	0	0	0	0	0	0
Pectíneo	8	72.73	7	63,64	1	9,09	1	9,09	0	0	0	0	2	18,18	3	27,27
Grácil	9	81,82	7	63,64	2	18,18	3	27,27	0	0	1	9,09	0	0	0	0
Obturador externo	6	54,55	6	54,55	1	9,09	1	9,09	0	0	0	0	4	36,36	4	36,36
Parte intrapélvica do obturatório externo	6	54,55	3	27,27	0	0	0	0	0	0	0	0	5	45,45	8	72,73

Tabela 2: Frequência absoluta (FA) e percentual simples (FP) dos ramos musculares do nervo obturatório em ambos os antímeros em caprinos do sexo masculino

Ramos	1				2				3				AUSENTE			
Antímeros	D		E		D		E		D		E		D		E	
Músculos	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP
Adutor	15	68,18	12	54,54	3	13,64	8	36,36	2	9,09	0	0	2	9,09	2	9,09
Pectíneo	14	63,64	14	63,64	7	31,82	5	22,73	0	0	0	0	1	4,55	2	9,09
Grácil	19	86,36	18	81,82	3	13,64	3	13,64	0	0	1	4,55	0	0	0	0
Obturatório externo	9	40,90	11	50	0	0	1	4,55	3	13,64	0	0	11	50	10	45,45
Parte intrapélvica do obturatório externo	9	40,90	3	13,64	0	0	0	0	0	0	0	0	13	59,09	19	86,36

antímeros direito e esquerdo em todos os exemplares. Dois espécimes (6,66%) apresentaram cinco vértebras lombares, sendo as origens dos nervos obturatórios dos ramos ventrais dos nervos espinhais L5 e S1. Os nervos obturatórios originaram-se de L5, L6 e S1 em 17 observações 56,66%. Em sete casos, 23,33%, apresentaram origens dos ramos ventrais dos nervos espinhais L5 e L6 e forneceram um ramo a um dos componentes do nervo isquiático. Já em 13,33% dos espécimes L6 e S1 formaram o nervo obturatório. De maneira diferente, na presente investigação não houve variação numérica das vértebras lombares e todos os caprinos apresentaram seis vértebras em ambos os sexos. Além disso, apesar do nervo obturatório apresentar origem que variou dos ramos ventrais do quarto nervo espinhal lombar até o primeiro nervo espinhal sacral, as maiores frequências foram observadas a partir dos ramos ventrais do quinto e sexto nervos espinhais lombares em ambos os sexos.

Assim, os nervos obturatórios emitiram em todos os animais, ramos variáveis para os músculos adutor, pectíneo, grácil, obturador externo e parte intrapélvica do obturador externo. Não foram observadas diferenças significativas entre as frequências da origem e de ramos musculares dos nervos obturatórios em relação ao sexo e aos antímeros. Ainda, o conhecimento topográfico detalhado do nervo obturatório em caprinos fornece informações importantes para a prática clínica e cirúrgica de animais de produção.

Referências

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. (Disponível em: <http://www.revistasusp.sibi.usp.br/pdf/bjvras/v40n5/a09v40n5.pdf>)

BLOOD, D. C.; RADOSTIS, O. M. *Clínica veterinária*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991, p. 937-939.

CHAGAS, R. G.; DRUMMOND, S. S.; SILVA, F. O. C.; EURIDES, D.; ALVES, E. C. M.; MIRANDA, R. L. Origem e distribuição do nervo obturatório em suínos (Sus scrofa domesticus – LINNAEUS, 1758) da linhagem AG-1050. *Arq. Ciên. Vet. Zool*. UNIPAR, v. 9, p. 15-20, jan./jun., 2006.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. *Tratado de anatomia veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010, p. 496-504.

GETTY, R. SISSON/GROSSMAN. *Anatomia dos animais domésticos*. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, v. 1, 1986, p.1067-1069.

GODINHO, H. P.; NASCIMENTO, J. F.; CARDOSO, F. M. *Anatomia dos ruminantes domésticos*. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, p. 89-126, 1987.

LACERDA, P.M.O.; MOURA, C.E.B.; MIGLINO, M.A.; OLIVEIRA, M.F.; ALBUQUERQUE, J.F.G. Origem do plexo lombossacral de móco (*Kerondo rupestris*) *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v. 43, n. 5, p. 620-628, 2006.

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

ROBERTS, S. J. *Obstetricia veterinaria y patología de la reproducción (teriogenologia).* Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur S.A, 1979, p. 404-405.

SILVA, F.O.C.; MORAES D.V.; MARTINS, J.D.; DRUMMOND, S.S.; SEVERINO, R.S. Origem e distribuição do nervo obturatório em eqüinos sem raça definida. *Revista Horizonte Científico*, Uberlândia v.1, n. 7, p. 1-09, 2007.

SCHALLER, O. *Nomenclatura anatômica veterinária ilustrada*. São Paulo: Manole, 1999, p. 124-494.

VASCONCELOS, B. G.; SILVA, F. O. C.; SENA, C. V. B; BITTAR, W.A; VASCONCELOS, R. Y. G. ; RESENDE, G. G. N. ; RINALDI, F. C. Q. ; SANTOS, M. C. D. . Origens e distribuições dos nervos obturatórios em ovinos sem raça definida. *Veterinária Notícias* (UFU. Impresso), v. 15, p. 41-46, 2009.