

SUPRIMENTO ARTERIAL DAS GLÂNDULAS ADRENAIS EM *Sus scrofa* (LINHAGEM CAMBOROUGH 25)

ARTERIAL SUPPLY OF THE ADRENAL GLANDS IN *Sus scrofa* (CAMBOROUGH 25 LINEAGE)

Matheus Camargos de Britto Rosa¹; Gregório Corrêa Guimarães²; Gabriela Castro Lopes¹; Lilian Gonçalves do Nascimento³; Patrícia Miranda Bastos³; Marcelo Ismar Silva Santana⁴; Eduardo Mauricio Mendes de Lima^{4*}

1. Graduando em Medicina Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras, MG, Brasil; 2. Professor Doutor, DMV, UFLA, Lavras, MG, Brasil; 3. Graduando em Medicina Veterinária, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Brasília, UnB, Brasília, DF, Brasil; 4. Professor Doutor, FAV, UnB, Campus Universitário Darcy Ribeiro - Asa Norte. Instituto Central de Ciências Ala Sul, Brasília, DF, Brasil. limaemm@unb.br

RESUMO: As glândulas adrenais são estruturas bilaterais situadas na extremidade cranial dos rins, constituídas pela região cortical e medular, responsáveis pela secreção de hormônios e de fatores que interferem no metabolismo dos carboidratos, lipídeos e proteínas. Foram avaliadas neste estudo as artérias responsáveis pelo suprimento das glândulas adrenais de 22 suínos natimortos da linhagem Camborough 25, de ambos os sexos, coletados em núcleos criatórios da região de Brasília - DF. O leito arterial foi preenchido com solução aquosa a 50% de Neoprene Látex "450", corado com pigmento específico e fixados em solução aquosa de formaldeído a 10%. Em seguida, foi promovida a dissecação das artérias responsáveis pelo suprimento sanguíneo destas glândulas. Os dados obtidos foram analisados através do teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov seguido pelo teste de Wilcoxon ($p \leq 0,05$). Diante dos achados, verificou-se que as glândulas adrenais direita e esquerda de machos e fêmeas foram supridas por ramos provenientes da aorta abdominal e das artérias celíaca, mesentérica cranial, lombares I, II e III dos respectivos antímeros. A artéria renal direita irrigou apenas a glândula adrenal direita em ambos os sexos e artéria lombar IV as adrenais de machos de ambos antímeros. Não houve interferência dos antímeros em relação aos vasos supridores das adrenais, independente do sexo e do tipo de ramos ($p=0,469$). Entretanto, verificou-se diferença significativa entre o suprimento das glândulas adrenais direita ($p=0,013$) e esquerda ($p=0,022$) quando relacionado ao sexo, independente da origem do ramo. Estes resultados demonstram que o suprimento arterial das glândulas adrenais em fetos suínos da linhagem Camborough 25 apresenta algumas particularidades, o que demonstra a diferença desta linhagem em relação aos animais domésticos e outras raças e linhagens de suínos.

PALAVRAS-CHAVE: *Sus scrofa*. Morfologia. Adrenal. Vascularização.

INTRODUÇÃO

As Gll. adrenais se apresentam divididas em duas partes distintas, uma central, a medula, e uma periférica, o córtex. A medula é responsável pela secreção das aminas como noradrenalina (norepinefrina) e adrenalina (epinefrina), provenientes das células cromafins, que são liberadas na corrente sanguínea por meio de estímulos do sistema nervoso autônomo simpático. No córtex adrenal se distinguem três camadas denominadas zonas glomerulosa, fasciculada e reticular, que produzem hormônios do grupo dos corticosteróides sintetizados a partir do colesterol, sendo precursor do cortisol, cortisona, corticosterona, aldosterona, androstenediona e progesterona (NIELSEN, 1992; STABENFELDT, 1993; REECE, 1996; GUYTON; HALL, 2003; FRANDSON; WILKE; FAILS, 2005; SAMUELSON, 2007; KÖNIG; LIEBICH, 2011).

Os hormônios produzidos em ambas as porções da adrenal tem importante papel na adaptação dos animais às condições ambientais adversas, ou seja, ao estresse (STABENFELDT, 1993). Nessas situações a zona fasciculada do córtex produz mineralocorticóides que atuam no equilíbrio dos íons sódio e potássio do organismo. Já as zonas fasciculada e reticular secretam glicocorticóides (cortisol e corticosterona) que atuam em vários órgãos na tentativa de proteger o organismo contra as condições estressantes, aumentando a aptidão para mobilização de energia e possível mudança comportamental do indivíduo. Da mesma forma a medula adrenal libera adrenalina e noradrenalina (NIELSEN, 1992; STABENFELDT, 1993; REECE, 1996; BREUNER; ORCHINIK, 2002; MÖSTL; PALME, 2002; GUYTON; HALL, 2003; FRANDSON; WILKE; FAILS, 2005; SAMUELSON, 2007; KÖNIG; LIEBICH, 2011) que atuam como hormônios reguladores do metabolismo energético hepático e da musculatura

esquelética e também como neurotransmissores em algumas sinapses encefálicas e na musculatura lisa (GONZÁLEZ, 2002).

Normalmente as Gll. adrenais se localizam craniomedialmente ao rim correspondente (DYCE; SACK; WENSING, 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011). Elas mantêm estreita relação com os principais vasos do abdome, estando a aorta abdominal e a veia cava caudal, localizadas medialmente às Gll. adrenais. Sua vascularização é abundante e muito variável entre indivíduos tanto da mesma espécie quanto de espécies diferentes (FRANDSON; WILKE; FAILS, 2005; DYCE; SACK; WENSING, 2010; KÖNIG; LIEBICH, 2011).

Nos animais domésticos em geral, as Gll. adrenais são irrigadas por inúmeros e pequenos ramos provenientes da aorta abdominal, das Aa. renais, Aa. lombares (FRANDSON; WILKE; FAILS, 2005; DYCE; SACK; WENSING, 2010), Aa. frenicoabdominais, Aa. mesentéricas craniais (DYCE; SACK; WENSING, 2010) e também das Aa. intercostais (FRANDSON; WILKE; FAILS, 2005).

A matriz Camborough é o resultado do cruzamento da avó AG1050 e do avô AG1075. Assim, a linhagem Camborough 25 atua como excelente produtora de leitões, associada à longevidade produtiva combinada com ótima habilidade materna. Garante animais de incomparável eficiência de crescimento, com ótima conversão alimentar e efetivo ganho de peso. São animais com excelente qualidade de carcaça o que possibilita maximizar o volume de carne produzida por matriz instalada. A linhagem tende a garantir o equilíbrio entre todos os traços das raças padrões empregadas na sua concepção, acrescida ainda da propagação do ganho genético e previsão de produção (AGROCERES PIC, 2013).

Como em suínos há poucos relatos sobre a vascularização das Gll. adrenais, encontrando-se apenas descrições genéricas (SILVA et al., 1999; VENZKE, 2008) e em algumas raças específicas como a Moura (MOTA et al., 2000/2001), Landrace (SILVA et al., 2001) e Hampshire (SILVA et al., 2004), objetivou-se com este trabalho elucidar aspectos da morfologia, fornecendo dados específicos sobre o suprimento arterial das Gll. adrenais em fetos suínos da linhagem Camborough 25, tendo-se em vista as particularidades morfológicas que são primordiais para manutenção das suas funções.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização deste trabalho foram utilizados 22 suínos natimortos de fêmeas da linhagem Camborough 25, 15 machos e sete fêmeas, oriundos de criatórios da região de Brasília - DF e doados ao Laboratório de Anatomia Animal da Universidade de Brasília. Para preparo do material, realizou-se uma incisão no nono espaço intercostal do antímero esquerdo, com intuito de isolar a aorta torácica. Em seguida, o sistema vascular arterial foi preenchido com solução aquosa a 50% de Neoprene Látex "450" (Du Pont do Brasil S/A - Indústria Química) corada com pigmento específico (Globo S/A Tintas e Pigmentos). Respeitando-se o período de 24 h sob refrigeração, injetou-se nos fetos solução aquosa de formaldeído a 10% por via intramuscular, subcutânea e intracavitária, sendo acondicionados em recipientes contendo esta mesma solução.

Para dissecação dos vasos responsáveis pelo suprimento sanguíneo das Gll. adrenais direita e esquerda, foi rebatida a parede abdominal por meio de três linhas de incisão. Em sentido dorsoventral, uma seguiu desde a margem caudal da última costela até a linha mediana ventral e a segunda desde a margem cranial da crista ilíaca até a linha mediana ventral. A terceira, em sentido craniocaudal sobre a linha mediana ventral, uniu as duas incisões anteriores, expondo assim, a cavidade abdominal.

A nomenclatura empregada neste estudo seguiu o padrão estabelecido pelo *International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature* (2005).

Empregou-se programa Sigma-Stat® 3.5 para análise dos resultados. Os dados obtidos foram inicialmente analisados através da aplicação de teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov. Em seguida aplicou-se o teste de Wilcoxon, comparando-se os valores encontrados para o número de AA. que supriram as Gll. adrenais de cada antímero, independente do sexo e do tipo de ramo. Avaliou-se também o número de ramos destinados às Gll. adrenais de cada antímero entre os sexos, independente da origem do ramo. Foram considerados significativos os valores em que a probabilidade foi menor ou igual a 0,05 ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

Observou-se que as Gll. adrenais de suínos da linhagem Camborough 25 foram supridas por ramos diretos da aorta abdominal e das artérias celíaca, mesentérica cranial, renal direita e lombares (Figuras 1 e 2). De acordo com a aplicação do teste de Wilcoxon ($p \leq 0,05$), foi possível observar que não houve interferência dos antímeros em relação aos

diferentes vasos responsáveis pelo suprimento arterial, independente do sexo e dos tipos de ramos

($p=0,469$), conforme expresso na Figura 3.

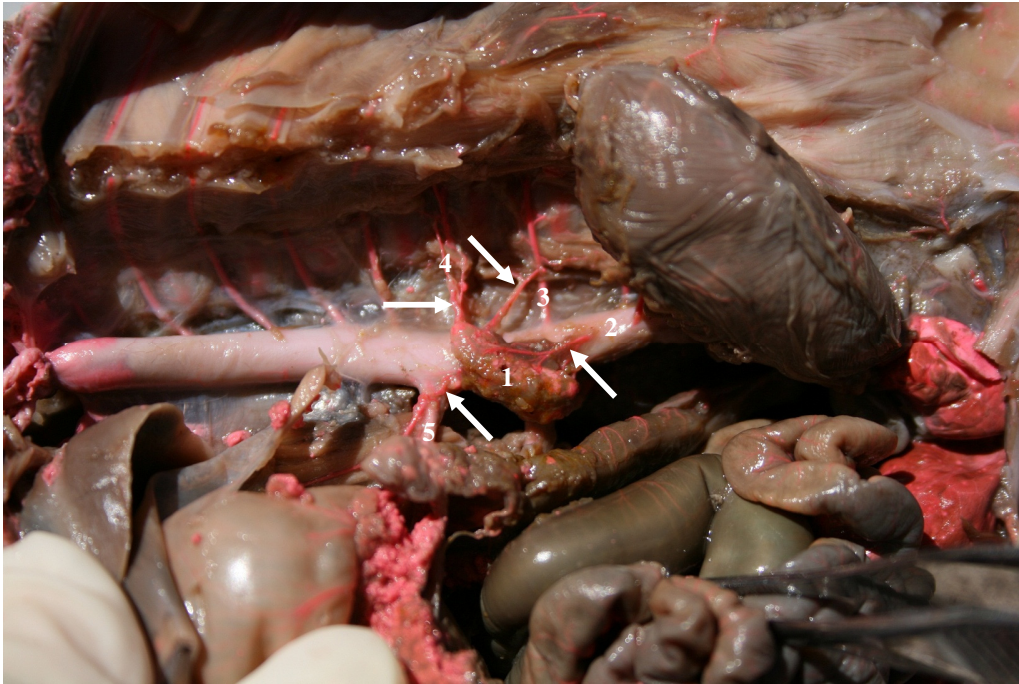


Figura 1. Vista esquerda da cavidade abdominal de suíno da linhagem Camborough 25, mostrando a glândula adrenal (1), aorta abdominal (2), artéria lombar III (3), artéria lombar II (4), artéria celíaca (5) e seus ramos (setas) destinados à adrenal.

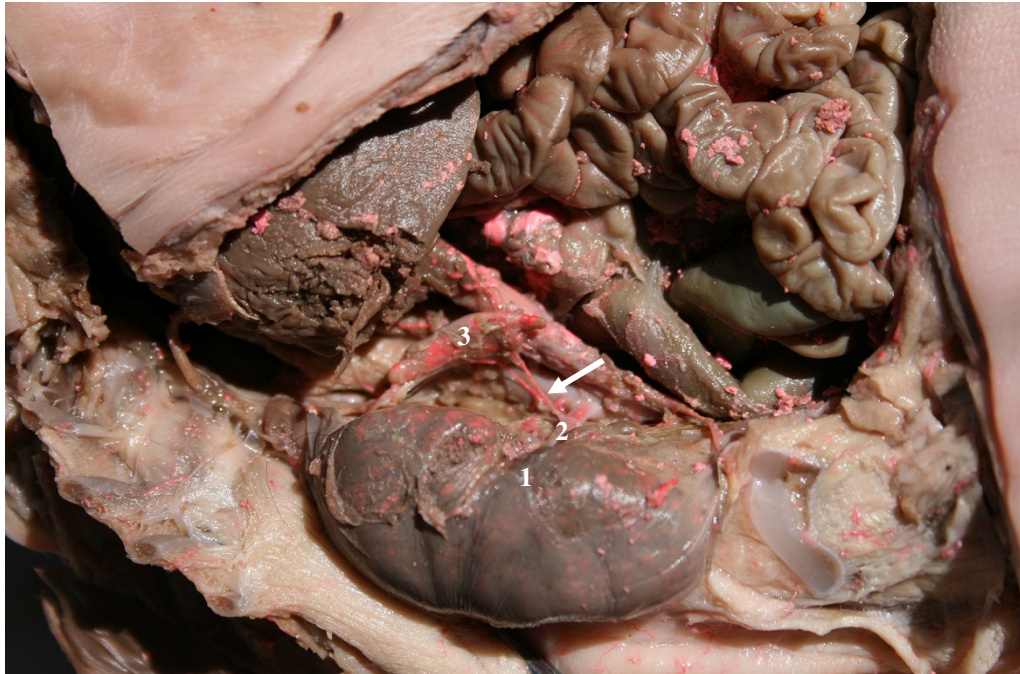


Figura 2. Vista direita da cavidade abdominal de suíno da linhagem Camborough 25, evidenciando o rim direito (1), artéria renal direita (2) e seu ramo (seta) destinado à glândula adrenal (3).

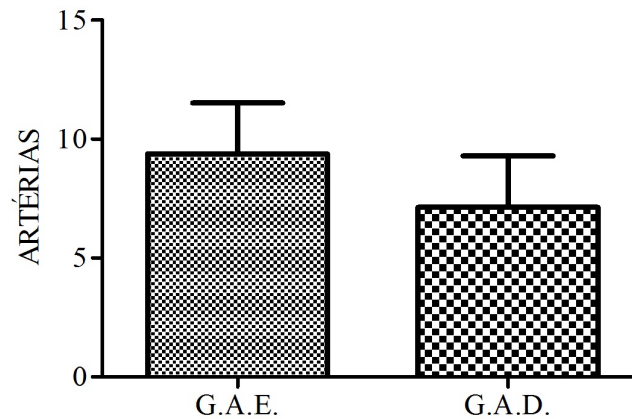


Figura 3. Frequência absoluta do número de artérias responsáveis pelo suprimento arterial das glândulas adrenais esquerda (G.A.E.) e direita (G.A.D.), independente do sexo e do número de ramos ($p=0,469$)

As Gll. adrenais direita e esquerda receberam ramos diretos da aorta abdominal e das Aa. celíaca, mesentérica cranial, lombares I, II, III e IV (Tabela 1). Somente a Gl. adrenal direita recebeu suprimento diretamente da A. renal direita (Tabela 1). A irrigação das Gll. adrenais ocorreu quase que da mesma maneira quando considerado o sexo dos fetos, exceto pela ausência de suprimento sanguíneo para a adrenal direita de fêmeas a partir das Aa. celíaca e lombares II e IV, e para a Gl. adrenal

esquerda de fêmeas a partir da A. lombar IV. As Gll. adrenais do antímero esquerdo de ambos os sexos não receberam vasos provenientes da artéria renal (Tabela 2).

Verificou-se diferença significativa entre o suprimento arterial das Gll. adrenais de acordo com os antímeros, esquerdo ($p=0,022$) e direito ($p=0,013$) em ambos os sexos, independente da origem dos ramos (Figura 4).

Tabela 1. Frequência absoluta (N) e relativa (%) da origem dos ramos responsáveis pelo suprimento sanguíneo das glândulas adrenais em suínos da linhagem Camborough 25.

Artérias	Adrenal Esquerda		Adrenal Direita	
	Nº	%	Nº	%
Aorta abdominal	16	72,7	12	54,5
Celíaca	13	59,1	02	9,1
Mesentérica cranial	14	63,6	08	36,4
Renal	0	0	03	13,6
Lombar I	12	54,5	19	86,4
Lombar II	12	54,5	02	9,1
Lombar III	07	31,8	09	40,9
Lombar IV	01	4,5	02	9,1

Tabela 2. Suprimento vascular sanguíneo das glândulas adrenais de suínos da linhagem Camborough 25 de acordo com o sexo.

Artérias	Macho		Fêmea	
	Adrenal Esquerda	Adrenal Direita	Adrenal Esquerda	Adrenal Direita
Aorta abdominal	86,7%	53,3%	42,9%	57,1%
Celíaca	53,3%	13,3%	71,4%	0
Mesentérica cranial	73,3%	33,3%	42,9%	42,9%
Renal	0	13,3%	0	14,3%
Lombar I	46,7%	80,0%	71,4%	100,0%
Lombar II	46,7%	13,3%	71,4%	0
Lombar III	26,7%	40,0%	42,9%	42,9%
Lombar IV	6,7%	13,3%	0	0

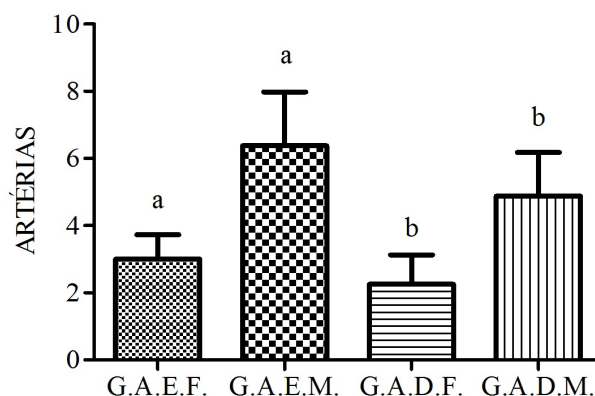


Figura 4. Frequência absoluta das artérias supridoras das glândulas adrenais esquerda de fêmeas (G.A.E.F.) e de machos (G.A.E.M.) ($p=0,022$); das glândulas adrenais direita de fêmeas (G.A.D.F.) e de machos (G.A.D.M.) ($p=0,013$). A presença de letras iguais entre as colunas expressam ocorrência de diferença significativa ($p\leq 0,05$).

DISCUSSÃO

O aporte sanguíneo arterial das Gll. adrenais em suínos da linhagem Camborough 25, provem de ramos oriundos de diferentes artérias da cavidade abdominal, mas que estão próximas ao órgão, assim como relatado em animais domésticos (FRANDSON; WILKE; FAILS, 2005; DYCE; SACK; WENSING, 2010) e suínos sem raça definida (SILVA et al., 1999), das raças Moura (MOTA et al., 2000/2001), Landrace (SILVA et al., 2001) e Hampshire (SILVA et al., 2004).

Venzke (2008) descreveu em suínos que as Aa. adrenais são as responsáveis pelo suprimento vascular sanguíneo das Gll. adrenais. Para o autor estas podem se originar da aorta e das Aa. lombares, da mesma forma que observado em animais domésticos (FRANDSON; WILKE; FAILS, 2005; DYCE; SACK; WENSING, 2010) e nos suínos da linhagem Camborough 25 ora estudados. Entretanto, Venzke (2008) ainda descreveu que as Aa. abdominais craniais emitem ramos para as Gll. adrenais, arranjo não evidenciado nesta oportunidade.

Verificou-se ainda, que a Gl. adrenal direita de suínos da linhagem Camborough 25 recebe ramos das Aa. celíaca, mesentérica cranial, renal direita e lombares I e II direita assim como descrito em suínos da raça Moura (MOTA et al., 2000/2001), Landrace (SILVA et al., 2001) e Hampshire (SILVA et al., 2004), além da A. lombar III direita observada em suínos da raça Moura (MOTA et al., 2000/2001).

Foram ainda citados ramos da A. abdominal cranial direita (MOTA et al., 2000/2001; SILVA et al., 2001; SILVA et al., 2004), da penúltima e última Aa. intercostais direita, da A. frênica caudal direita (MOTA et al., 2000/2001; SILVA et al.,

2001), da A. costoadominal dorsal (MOTA et al., 2000/2001), da cápsula renal e de ramos musculares (SILVA et al., 2001). Estes ramos contribuem para o suprimento sanguíneo da Gl. adrenal direita, porém nenhuma dessas observações foram notadas nos animais do presente trabalho. Foi evidenciado que a A. lombar IV contribuiu para o suprimento sanguíneo da Gl. adrenal direita dos suínos machos da linhagem Camborough 25, fato não encontrado nos relatos da literatura compilada.

Concordando com a literatura, a Gl. adrenal esquerda de suínos da linhagem Camborough 25 recebe ramos da aorta abdominal e das Aa. celíaca, lombar I esquerda (MOTA et al., 2000/2001; SILVA et al., 2001; SILVA et al., 2004), A. mesentérica cranial (SILVA et al., 1999; MOTA et al., 2000/2001; SILVA et al., 2001; SILVA et al., 2004), e das Aa. lombares II (MOTA et al., 2000/2001; SILVA et al., 2001) e III esquerda (MOTA et al., 2000/2001).

Neste mesmo antímero, de acordo com alguns autores, a Gl. adrenal pode ainda ser suprida por ramos provenientes da aorta torácica (MOTA et al., 2000/2001), das Aa. frênica caudal esquerda, renal esquerda (MOTA et al., 2000/2001; SILVA et al., 2001; SILVA et al., 2004), penúltima e última Aa. intercostais esquerda (SILVA et al., 2001), A. costoadominal dorsal (MOTA et al., 2000/2001), da cápsula renal e de ramos musculares (SILVA et al., 2001). Nos suínos da linhagem Camborough 25, estes vasos não estiveram presentes em nenhum dos exemplares analisados, revelando ser uma característica própria. Porém, foi possível observar nos machos desta linhagem de suínos, que a A. lombar IV contribuiu para o suprimento da Gl. adrenal esquerda, entretanto este fato não foi observado em suínos (MOTA et al., 2000/2001; SILVA et al., 2001; SILVA et al., 2004; VENZKE,

2008) e animais domésticos em geral (FRANDSON; WILKE; FAILS, 2005; DYCE; SACK; WENSING, 2010).

Os achados do presente estudo revelaram que não houve diferença significativa entre o tipo de ramo, levando-se em conta suas origens, isto em relação às correspondentes Gl. adrenais, independente do sexo dos animais. Porém, quando analisado o suprimento sanguíneo das Gl. adrenais entre machos e fêmeas, mas sem reportar as origens destes ramos, foi observada diferença significativa entre os sexos, observações não encontradas na literatura compilada.

Também não foram observados nos suínos da linhagem Camborough 25 ramos destinados às Gl. adrenais provenientes das Aa. frenicoabdominais como descrito em animais domésticos (DYCE; SACK; WENSING, 2010), sugerindo assim particularidades inerentes a esta

linhagem que a diferenciam tanto dos demais animais domésticos quanto de outros suínos.

Suínos da linhagem Camborough 25 apresentam suprimento arterial sanguíneo da Gl. adrenal distinto daquele relatado para suínos SRD e das raças Moura, Landrace e Hampshire. Isto pode ser justificado pelo fato de terem sido avaliados nesta oportunidade fetos, o que torna alguns vasos imperceptíveis pelo seu pequeno calibre, além disso, a vascularização de glândulas pode ocorrer após a puberdade. Não pode ser excluída ainda a possibilidade de ter ocorrido variação anatômica, que de certo modo influencia os resultados, como a não identificação de vários vasos já descritos como supridores das adrenais de suínos. No entanto, os fetos machos de suínos da linhagem Camborough 25 apresentaram uma particularidade, que foi o suprimento realizado pela artéria lombar IV para as adrenais direita e esquerda.

ABSTRACT: Anatomically the adrenal glands are bilateral structures located at the cranial extremity of the kidneys, internally constituted by a cortical and a medullar region. These structures are responsible for the secretion of hormones and factors that interfere in the metabolism of carbohydrates, lipids and proteins. In this study were evaluated which arteries are responsible for the arterial blood supply of the adrenal glands in pigs. For this purpose, were used 22 stillborn fetuses of pigs from the lineage Camborough 25, of both sexes, collected from farms in the region of Brasília - DF, Brazil. The arterial system was filled with 50% aqueous Neoprene Latex "450" solution, stained with specific pigment and fixed in 10% aqueous formaldehyde solution. After this was promoted the dissection of the arteries responsible for the adrenal glands blood supply. Data obtained were analyzed using the normality test Kolmogorov-Smirnov followed by Wilcoxon test ($p \leq 0.05$). Considering the results, it was found that the right and left adrenal glands of both males and females were supplied by branches from the abdominal aorta and celiac, cranial mesenteric, lumbar I, II, III and IV arteries of the respective antimeres. The right renal artery irrigated only the right adrenal gland in both sexes and lumbar artery IV irrigated the adrenal glands of males in both antimeres. There was no interference of antimeres regarding the vessels which supply the adrenal glands, irrespective of gender and type of branches ($p = 0.469$). However, there was significant difference between the supply of the right ($p = 0.013$) and left ($p = 0.022$) adrenal glands when related to sex, regardless of the origin of the branch. These results demonstrate that the arterial blood supply of the adrenal glands in pig fetuses of the lineage Camborough 25 presents some peculiarities, which shows the difference of this lineage in relation to domestic animals and other breeds and strains of pigs.

KEYWORDS: *Sus scrofa*. Morphology. Adrenal. Vascularization.

REFERÊNCIAS

AGROCERES PIC. Matrizes Comerciais: camborough25. Disponível em:

<http://www.agrocerespic.com.br/matrizes_camborough25.jsf> Acesso em: 02 fev. 2013.

BREUNER, C. W.; ORCHINIK, M. Plasma binding proteins as mediators of corticosteroid action in vertebrates. **The Journal of Endocrinology**, Bristol, v. 175, n. 1, p. 99-112, oct. 2002.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. Anatomia Geral. In: _____ (Ed.). **Tratado de anatomia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 221-222.

FRANDSON, R. D.; WILKE, W. L.; FAILS, A. D. Endocrinologia. In: _____ (Ed.). **Anatomia e fisiologia dos animais de fazenda**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 187-188.

- GONZÁLEZ, F. H. D. **Introdução a endocrinologia reprodutiva veterinária**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. 87 p.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Hormônios adrenocorticais. In: _____ (Ed.). **Tratado de fisiologia médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. p. 944-947.
- International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. **Nomina anatomica veterinaria**. 5. ed. Hannover: Alemanha, 2005. 166 p.
- KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. Glândulas endócrinas. In: _____ (Ed.). **Anatomia dos animais domésticos – texto e atlas colorido**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. p. 586-588.
- MÖSTL, E.; PALME, R. Hormones as indicators of stress. **Domestic Animal Endocrinology**, Stoneham, v. 23, n. 1-2, p. 67-74, jul. 2002.
- MOTA, F. C. D.; SEVERINO, R. S.; SILVA, F. O. C.; DRUMMOND, S. S.; BOMBONATO, P. P.; CARDOSO, J. R.; MARTINS, A. K.; SILVA, P. S. Irrigação das glândulas adrenais em suínos da raça Moura. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 7/8, n. 1, p. 92-101, 2000/2001.
- NIELSEN, K. S. Controle hormonal. In: _____ (Ed.). **Fisiologia animal - adaptação e meio ambiente**. 5. ed. São Paulo: Livraria Santos, 1992. p. 506-507.
- REECE, W. O. Endocrinologia. In: _____ (Ed.). **Fisiologia de animais domésticos**. 1. ed. São Paulo: Roca, 1996. p. 337-341.
- SAMUELSON, D. A. Sistema endócrino. In: _____ (Ed.). **Tratado de histologia veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p. 399-402.
- SILVA, F. O. C.; MACHADO, G. V.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; SANTOS, A. L. Q.; MENEGATI, M. A. Aspectos anatômicos das artérias mesentéricas em suínos (*Sus scrofa domestica*, Linnaeus, 1758) sem raça definida. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 2, n. 1, p. 9-15, jan./jul. 1999.
- SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; SANTOS, A. L. Q.; DRUMMOND, S. S.; LIMA, E. M. M.; BRITO, L. F. C.; GARGALHONE, A. G. Irrigação da glândulas adrenais em suínos da raça Landrace. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 17, n. 1, p. 25-35, jun. 2001.
- SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; SANTOS, A. L. Q.; DRUMMOND, S. S.; SILVA, M.; ESTEVÃO, E. R. M.; BOMBONATO, P. P.; LIMA, E. M. M. Irrigação das glândulas adrenais em suínos (*Sus scrofa domesticus*, Linnaeus, 1758) da raça Hampshire. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 2, p. 119-123, may/aug. 2004.
- STABENFELDT, G. H. Endocrinologia. In: CUNNINGHAM, J. G. (Ed.). **Tratado de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. p. 278-291.
- VENZKE, W. G. Suíno – endocrinologia. In: GETTY, R. (Ed.). **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. v. 2, p. 1223.