

MORFOMETRIA, ORIGEM E ESQUELETOPIA DA ARTÉRIA CELÍACA NO GATO DOMÉSTICO*

Bárbara Xavier-Silva¹, Magno Santos Roza², Márcio Antonio Babinski³, Paulo Oldemar Scherer⁴, Helcimar Barbosa Palhano⁴ e Marcelo Abidu-Figueiredo^{4†}

ABSTRACT. Xavier-Silva B., Roza M.S., Babinski M.A., Scherer P.O., Palhano H.B. & Abidu-Figueiredo M. [**Morphometry, origin and esqueletopy of the celiac artery in domestic cat.**] Morfometria, origem e esqueletopia da artéria celíaca no gato doméstico. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária* 35(3):253-259, 2013. Área de Anatomia Animal, Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: marceloabidu@gmail.com

The knowledge of anatomical variations is important for radiological and surgical procedures and has a theoretical and practical significance for experimental research and surgical practice in domestic animals. The aim of this study was to describe the origin, measure and esqueletopy of celiac artery in domestic cats. The anatomical dissections were performed on 30 cadavers of adult cats, 15 male and 15 female, with a rostrum-sacral length of 47.9 cm and 46.6 cm respectively. Cats were positioned in right lateral decubitus and a thoracic incision was made to remove the 6th and 7th ribs to cannulate the thoracic portion of aorta. The vascular system was washed with saline solution, fixated with 10% formaldehyde solution and then filled with coloured Petrolátex S-65. After five days emerged in 10% formaldehyde solution, all the animals were washed in current water. The celiac artery was “in situ” dissected and measured with a pachymeter. The celiac artery arose as a single artery in 15 (100%) females. In males the celiac artery arose as a single artery in 12 (80%) cats; in three (20%) cats we observed the presence of celiac-mesenteric trunk. The average length of the celiac artery in females was 1.32 cm, and originated at the level of the 13th thoracic vertebra in two (13.3%) animals, between the 13th and the 1st lumbar vertebra in one (6.7%) animal, at the level of 1st lumbar vertebra in six (40%) cats, and between the 1st and 2nd lumbar vertebra in six (40%) cats. The average length of the celiac artery in males was 1.27 cm, and originated at the level of 13th thoracic vertebra in three (20%) animals, between 13th thoracic vertebra and 1st lumbar vertebra in three (20%) animals, at the level of 1st lumbar vertebra in four (26.7%) animals, between 1st and 2nd lumbar vertebra in one (6.7%) and at the level of the 2nd lumbar vertebra in four (26.7%) animals. No relation was observed between the celiac length and the rostrum-sacral length in cats. The origin of the celiac artery is not gender dependent.

KEY WORDS. Celiac artery, vascularization, cats.

RESUMO. O conhecimento das variações anatômicas é importante para procedimentos cirúrgicos e radiológicos e tem um significado prático e teórico

para a pesquisa experimental e a prática cirúrgica em animais domésticos. O objetivo deste estudo foi descrever a origem, esqueletopia e medida da arté-

* Recebido em 22 de Julho de 2012.

Aceito para publicação em 9 de agosto de 2013.

¹ Médica-veterinária, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária (Patologia e Ciências Clínicas), Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica RJ 23890-000, Brasil. E-mail: babi.xavier@gmail.com

² Curso de Graduação em Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ 23890-000. E-mail: magno2sr@hotmail.com

³ Enfermeiro, DSc. Departamento de Morfologia, CCM, Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brazil Filho, 64, Santa Rosa, Niterói, RJ 24230-340, Brasil. E-mail: mababinski@gmail.com

⁴ Médico-veterinário, DSc. Área de Anatomia Animal, Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, UFRRJ, Seropédica, RJ 23890-000. † Autor para correspondência: marceloabidu@gmail.com; scherer@ufrj.br - Apoio financeiro: FAPERJ/CNPq.

ria celiaca em gatos. As disseções foram realizadas em 30 cadáveres de gatos adultos, 15 machos e 15 fêmeas, com média do comprimento rostro-sacral de 47,9cm e 46,6 cm respectivamente. Os gatos foram posicionados em decúbito lateral direito e feita uma incisão torácica para remoção da 6^a e 7^a costelas para canulação da porção torácica da aorta. Em seguida, o sistema vascular foi lavado com solução salina, fixado com solução de formaldeído a 10% e preenchidos com solução de Petrolátex S-65 corado. Após cinco dias imersos em solução de formaldeído a 10%, todos os animais foram lavados em água corrente. A artéria celiaca foi dissecada e medida “in situ”. A artéria celiaca surgiu como uma artéria única em 15 (100%) fêmeas examinadas. Nos machos a artéria celiaca surgiu como uma artéria única em 12 (80%) gatos; em três (20%) gatos foi observada a presença do tronco celiaco-mesentérico. O comprimento médio da artéria celiaca nas fêmeas foi de 1,32 cm, emergindo em nível da 13^a vértebra torácica em dois (13,3%) animais, entre a 13^a vértebra torácica e a 1^a vértebra lombar em um (6,7%) animal, em nível da 1^a vértebra lombar em seis (40%) animais, e entre a 1^a e 2^a vértebra lombar em seis (40%) animais. O comprimento médio da artéria celiaca no sexo masculino foi de 1,27 cm, emergindo em nível da 13^a vértebra torácica em três (20%) animais, entre 13^a vértebra torácica e 1^a vértebra lombar em três (20%) animais, em nível da 1^a vértebra lombar em quatro (26,7%) animais, entre a 1^a e 2^a vértebra lombar em um (6,7%) e em nível da 2^a vértebra lombar em quatro (26,7%) animais. Não foi observada relação entre o comprimento da artéria celiaca em função do comprimento rostro-sacral. A origem da artéria celiaca independe do sexo.

PALAVRAS-CHAVE. Artéria celiaca, vascularização, gatos.

INTRODUÇÃO

O conhecimento das variações arteriais das vísceras abdominais possui grande importância em um programa de sistematização da prática de anatomia radiológica e cirúrgica nos animais que servem de modelo experimental e nos domésticos. Atenção particular tem sido dada ao estudo de artérias viscerais, demonstrando as diferenças entre várias espécies animais (Farinon et al. 1984).

Avanços e refinamentos em procedimentos intervencionistas e radiológicos (Swindle et al. 1988, Sampaio et al. 1998) como também em modelo experimental para cirurgia vascular aumentou o interesse em anatomia vascular (Sampaio et al. 1998,

Pereira-Sampaio et al. 2004) como uma ferramenta obrigatória para a compreensão completa de tal anatomia para executar tais procedimentos de maneira segura e eficaz.

A artéria celiaca é um curto vaso ímpar que surge do aspecto ventral da artéria aorta abdominal, ao nível do hiato aórtico do músculo diafragma (Getty 1986, Dyce et al. 2010). Próximo a sua origem ela é circundada pelo plexo celiaco e gânglios. À esquerda, a artéria celiaca se relaciona com o estômago, à direita se relaciona com o fígado e glândula adrenal, e caudalmente ao lobo esquerdo do pâncreas (Schwarze 1970, Nickel et al. 1983, Schaller 1999).

O cão tem sido usado como modelo experimental nas cirurgias de esofagectomia e reconstrução esôfago-gástrica (Gomes et al. 2009). Muitos insucessos e mortes que ocorrem no pós-operatório são atribuídos a diminuição do fluxo sanguíneo na região do fundo do estômago. Sendo assim trabalhos que procurem caracterizar de maneira precisa os vasos que irrigam o estômago fornecem subsídios para que os procedimentos cirúrgicos possam ser conduzidos de forma precisa e seguros.

Estudos mostraram que pode existir uma relação entre a ressecção do estômago e o aparecimento de pancreatite em cães (Gasnov 2009). O aparecimento da pancreatite esta relacionado ao processo de diminuição da microcirculação decorrente de isquemia e necrose pancreática após a gastrectomia, reforçando a importância do conhecimento da vascularização do estômago. O objetivo deste artigo é caracterizar origem, medida e esqueletoquia da artéria celiaca no gato doméstico fornecendo subsídios para a clínica cirúrgica e ao diagnóstico por imagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Todos os cadáveres utilizados foram cedidos à área de Anatomia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, congelados e armazenados em freezer desde que foram recebidos.

Foram utilizados 30 gatos, SRD, adultos, sendo 15 machos e 15 fêmeas. Inicialmente os cadáveres foram descongelados em água corrente, sexados e identificados através da colocação de etiqueta plástica fixada com barbante ao tendão do calcâneo. Com o auxílio de uma trena metálica de precisão foi mensurado o comprimento rostro-sacral de cada animal, tendo como referência a extremidade do focinho até a inserção da cauda.

Os cadáveres foram posicionados em decúbito lateral direito para acesso a porção torácica da aorta, através de incisão realizada entre o 6^o e o 10^o espaço intercostal. A artéria foi

canulada com sonda uretral numero 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-se, através da sonda, solução de formol a 10% (volume variável em função do peso do cadáver) em sentido caudal.

Imediatamente após a fixação dos cadáveres, foi injetada solução de Petrolátex S65 (Refinaria Duque de Caxias (REDUC) da Petrobrás, Duque de Caxias/RJ) corado com pigmento Suvinil para enchimento de todo o sistema arterial. Em seguida os cadáveres foram imersos em caixas de polietileno de baixa densidade de capacidade de 500 litros contendo solução de formaldeído a 10% para a finalização do processo de fixação e polimerização do látex.

Decorridos sete dias da injeção do látex, os cadáveres foram dissecados com o intuito de avaliar a origem e esqueletopia da artéria celiaca. A dissecação foi realizada com a peça em decúbito lateral direito, rebatendo-se parte das paredes das cavidades torácica e abdominal do antímero esquerdo. Com auxílio de um paquímetro de precisão foram obtidas as medidas em centímetros da artéria celiaca.

Este experimento faz parte do projeto intitulado “Anatomia Vascular no Gato: estudo destinado à prática cirúrgica, experimental e ao diagnóstico por imagem”, que foi submetido e aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Proc. 23083.005334/2009-49).

Análise estatística

Com o intuito de verificar se a distribuição das frequências observadas para os 30 animais examinados está de acordo com a hipótese, aplicou-se o teste χ^2 (qui-quadrado) considerando um $p < 0,05$ como significativo para testar a hipótese de nulidade, que diz respeito a, origem da artéria celiaca.. Em relação ao comportamento conjunto do comprimento da artéria celiaca em função do comprimento rostro-sacral, optou-se por calcular o coeficiente de correlação “r”, que pode variar entre -1 e $+1$, isto é, $-1 \leq r \leq +1$. Também foram calculados a média e o desvio padrão do comprimento da artéria celiaca, e através do teste “t” não pareado esses valores foram comparados em ambos os sexos.

RESULTADOS

Origem

A artéria celiaca nas fêmeas emergiu de forma única em 100% (15) dos animais dissecados (Figura 1). Nos machos foi observada emergência única em 12 animais (80%) e a presença do tronco celiaco-mesentérico em três animais (20%) (Figura 2). Esse tronco é formado pela origem única da artéria celiaca com a artéria mesentérica cranial. A emergência da artéria celiaca independe do sexo do animal ($p = 0,2235$).

Esqueletopia

Nas fêmeas foram observados dois animais (13,3%) com origem em nível da 13ª vértebra torácica, um animal (6,7%) entre a 13ª vértebra torácica

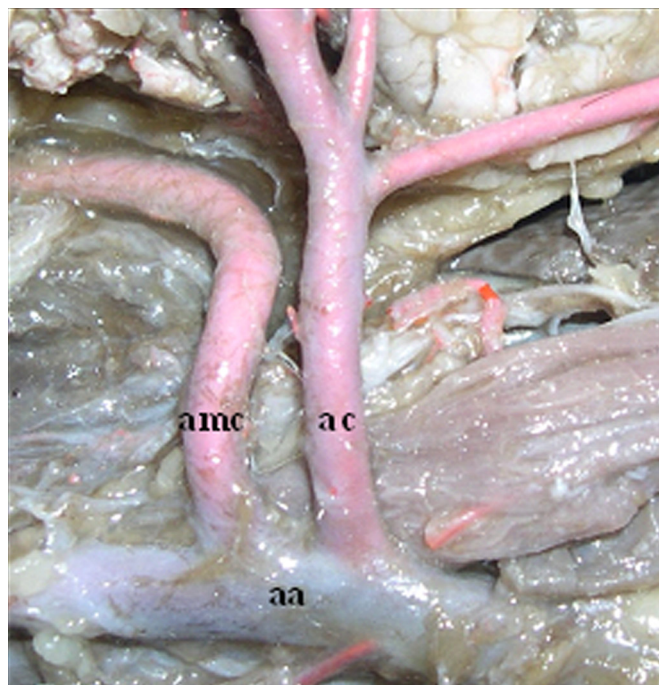


Figura 1. Fotomacrografia mostrando a origem única da artéria celiaca (aa = artéria aorta, ac = artéria celiaca, amc = artéria mesentérica cranial).

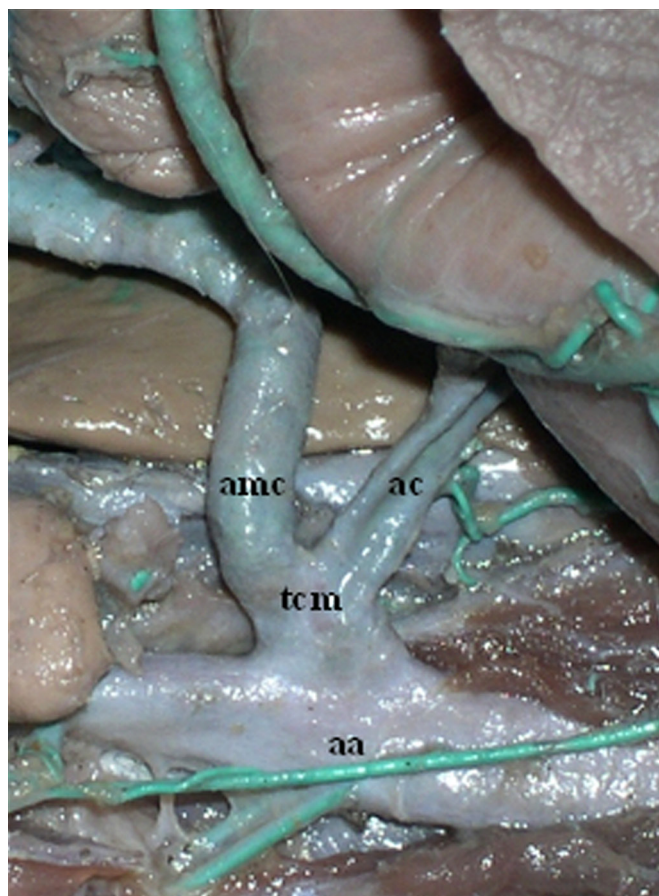


Figura 2. Fotomacrografia mostrando a origem da artéria celiaca junto com a artéria mesentérica cranial através de um tronco comum denominado tronco celiaco-mesentérico (aa = artéria aorta, ac = artéria celiaca, amc = artéria mesentérica cranial, tcm = tronco celiaco-mesentérico).

e a primeira vértebra lombar, seis (40%) animais em nível da primeira vértebra lombar, e seis (40%) animais entre a primeira e segunda vértebra lombar (Figura 3).

Nos machos foi observado que em três animais (20%) a origem foi em nível da 13ª vértebra torácica, em três animais (20%) entre a 13ª vértebra torácica e a primeira vértebra lombar, em quatro (26,7%) animais em nível da primeira vértebra lombar, em um animal (6,7 %) entre a primeira e segunda vértebra lombar e em quatro (26,7%) animais em nível da segunda vértebra lombar (Figura 3). Através da análise feita pelo teste do χ^2 observou-se que a esqueletoptia da artéria celíaca independe do sexo dos animais ($p= 0,0569$).

Comprimento

A média e desvio padrão das medidas em centímetros do comprimento rostro-sacral em machos e fêmeas foi de $47,9 \pm 5,0$ e $46,6 \pm 4,2$ ($p = 0,4393$) respectivamente, e do comprimento da artéria celíaca foi de $1,27 \pm 0,31$ e $1,32 \pm 0,18$ ($p = 0,6287$).

DISCUSSÃO

Em relação à posição da origem, a artéria celíaca emergiu da região ventral da porção abdominal da aorta, próximo ao hiato aórtico do diafragma, concordando com resultados obtidos por outros autores, que estudaram o comportamento da artéria celíaca em diferentes mamíferos (Kennedy & Smith 1930, Berg 1961, Sleight & Thomford 1970, Enge & Flatmark 1972, Schmidt et al. 1980, Nickel et al. 1983, Bednarova & Malinovsky 1984, Getty 1986, Schaller 1999, Dyce et al. 2010, Abidu-Figueiredo et al. 2005, 2008).

Entretanto em estudo realizado com fetos de bubalinos, Machado et al. (2000) relataram que a origem da artéria celíaca nesses animais ocorreu em nível da porção torácica da aorta, discordando dos nossos resultados, onde todos os animais dissecados apresentaram a origem na porção abdominal da aorta.

Variação na forma da emergência da artéria celíaca foi relatada em diferentes mamíferos, descrevendo a presença de um tronco comum, denominado de tronco celíaco-mesentérico formado pelas artérias celíaca e mesentérica cranial em ovinos (Lancenzfeld & Pastea 1977), búfalos (Machado et al. 2000), caprinos (Ferreira et al. 2001), bovinos azebuados (Peduti Neto & Santis Prada 1970), cães (Schmidt & Schoenau 2007) e humanos (Çavdar et al. 1997,

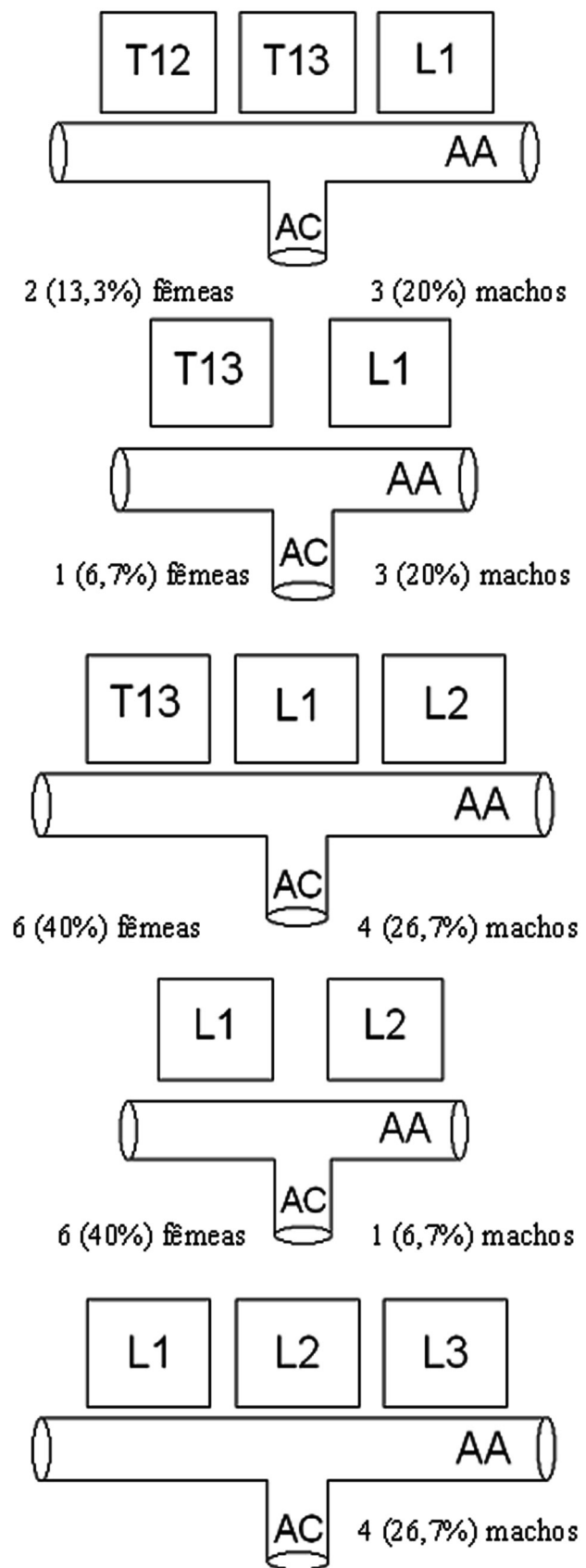


Figura 3. Esquema mostrando as variações e frequências da esqueletoptia da artéria celíaca em ambos os sexos (T12 = décima segunda vértebra torácica, T13 = décima terceira vértebra torácica, L1 = primeira vértebra lombar, L2 = segunda vértebra lombar, L3 = terceira vértebra lombar).

Çiçekcibaşı et al. 2005). No homem uma ocorrência rara foi descrita, que é a formação de um tronco único denominado tronco celiaco-bimesentérico, formado pelas artérias celiaca, mesentérica superior e mesentérica inferior (Bergman et al. 1988, Nonent et al. 2001).

Chatelaine (1973) em pesquisa realizada em 43 suínos descreveu o arranjo da artéria celiaca separado da artéria mesentérica cranial como sendo o padrão nesses animais e não fez nenhuma menção de ocorrência de um tronco celiaco-mesentérico. O mesmo se aplicou a Ivanov & Shvedov (1974), ao descreverem a artéria celiaca na raposa prateada, na marta e o no vison. Em nossas disseções observamos a presença do tronco celiaco-mesentérico em 20 % dos machos, com média de comprimento de 0,26 cm, não apresentando correlação com o comprimento rostro-sacral do animal ($p=0,9666$ e $r=0,0524$),

Shively & Stump (1975) e Pernecky (1959) descreveram respectivamente o tronco celiaco-mesentérico em todas as 59 cobaias e em 29 cobaias no total de 30 examinados. Os resultados dos autores supracitados se assemelham aos obtidos por Firbas et al. (1972b) que observaram a presença do tronco celiaco-mesentérico em 84 % de sua série de 25 cobaias examinadas. Os resultados obtidos por esses autores utilizando as cobaias diferem dos resultados encontrados na presente pesquisa onde foi observada a presença do tronco celiaco-mesentérico apenas em 20% dos machos.

Em outro estudo buscando a caracterização dos ramos da porção abdominal da aorta em camundongos e ratos Firbas et al. (1972a), não encontraram o tronco celiaco-mesentérico assim como não encontramos o referido tronco em fêmeas de gatos.

Em um estudo anatômico sobre a vascularização arterial das vísceras abdominais de mamíferos da família Soricidae, buscando implicações filogenéticas e funcionais, Lopez-Fuster & Ventura (1997) observaram a presença do tronco celiaco-mesentérico em todos os mussaranhos dos gêneros *Crocidura* e *Sorex* concluindo que a observação dos diferentes arranjos vasculares independe do sexo. Apesar do tronco celiaco-mesentérico ter sido observado em apenas 20% dos gatos machos em nossa pesquisa, o que contraria os resultados dos autores, a variabilidade dos arranjos caracterizados em nossas disseções parece não ter relação com o sexo.

Em um estudo realizado com 300 fetos ovinos Kowatshev (1968) descreveu a presença do tron-

co celiaco-mesentérico em 25,9% dos animais examinados. Semelhantes resultados foram obtidos por Lancenfeld & Patea (1977), que encontraram o referido tronco em 39,3% dos 28 ovinos da raça merino estudados. Os resultados percentuais obtidos pelos autores acima em relação à prevalência do tronco celiaco-mesentérico se assemelham aos encontrados em nossas disseções, embora tais autores não separaram os resultados por sexo.

Bisaillon & Bherer (1979) descreveram a presença do tronco celiaco-mesentérico em um (12,5%) do total de oito castores que examinaram sem, no entanto fazer nenhum comentário sobre o sexo dos animais.

Malinovski & Bednarova (1985), em uma série de 18 ouriços-cacheiro, encontraram a presença do tronco celiaco mesentérico em apenas um animal (5,6%). Em nossas disseções realizadas com animais de ambos os sexos, encontramos a presença do tronco celiaco-mesentérico em 20% dos machos.

O tronco celiaco-mesentérico, em relação à incidência nos mamíferos foi dividido em três grupos: um grupo com uma incidência regular ou preponderante, observado em cobaia, um grupo com incidência freqüente observado em ovinos e um grupo com uma incidência baixa ou nula observado em castor, ouriço, homem, hamster e rato (Schultz 1976). Não encontramos na literatura em qual grupo se enquadra o gato.

Em monotrêmatas a irrigação do sistema gastrointestinal é feita por um único tronco celiaco-mesentérico. Já nos marsupiais há diferenças como, por exemplo, no gênero *Didelphis* onde se observa o tronco celiaco-mesentérico, enquanto que nas espécies do gênero *Marmosa* as artérias celiaca e mesentérica cranial se apresentam separadas (Schultz 1976). Esses autores, no entanto não forneceram nenhuma avaliação percentual de ocorrência em cada espécie analisada.

A artéria celiaca em carnívoros geralmente se origina em nível da primeira vértebra lombar (Schwarze 1970, Nickel et al. 1983), podendo também ter sua origem entre a 13ª vértebra torácica e a 1ª vértebra lombar (Niza et al. 2003). Em cães mestiços Abidu-Figueiredo et al. (2005), observaram que a artéria celiaca se originou em nível da primeira vértebra lombar em 22 animais (73,4%), entre a primeira e a segunda vértebras lombares em seis animais (20%) e ao nível da segunda vértebra em dois animais (6,6%). Esses resultados corroboraram os obtidos na presente investigação onde nas

fêmeas foi observado que em dois animais (13,3%) a origem foi em nível da 13ª vértebra torácica, em apenas um animal (6,7%) entre a 13ª vértebra torácica e a primeira vértebra lombar, em seis (40%) animais em nível da primeira vértebra lombar, e em seis (40%) animais entre a primeira e segunda vértebra lombar. Em relação aos machos foi observado que em três animais (20%) a origem foi em nível da 13ª vértebra torácica, em três animais (20%) entre a 13ª vértebra torácica e a primeira vértebra lombar, em quatro (26,7%) animais em nível da primeira vértebra lombar, em um animal (6,7%) entre a primeira e segunda vértebra lombar e em quatro (26,7%) animais em nível da segunda vértebra lombar. Apesar da artéria celiaca ter apresentado um esqueletopia variável em ambos os sexos, não houve diferença estatística ($p=0,05$).

Schwarze (1970), Nickel et al. (1983) e Getty (1986) relataram que a artéria celiaca surge ao nível da 17ª e 18ª vértebra torácica em equinos, ao nível da 1ª vértebra lombar em bovinos e ovinos, entre a 1ª e 2ª vértebra lombar em caprino e entre a última vértebra torácica e a 1ª lombar nos suínos. Em humanos, tronco celiaco surge em nível da 12ª vértebra torácica (Bergman et al. 1988).

Em coelhos, Abidu-Figueiredo et al. (2008) mostraram que a artéria celiaca se originou entre a 12ª e 13ª vértebra torácica em 11 (36,7%) coelhos, ao nível da 13ª vértebra torácica em seis (20%), coelhos, entre a 13ª vértebra torácica e a 1ª vértebra lombar em 12 (40%), coelhos, e ao nível da 1ª vértebra lombar em apenas um (3,3%) de coelho não havendo diferença da esqueletopia em relação ao sexo dos coelhos, corroborando os resultados obtidos em gatos dissecados na presente investigação.

A média e desvio padrão do comprimento da artéria celiaca foram de $1,32\text{cm} \pm 0,18$ nas fêmeas e $1,27\text{cm} \pm 0,31$ nos machos, não havendo diferença estatisticamente significativa ($p=0,6287$). Também não houve correlação entre o comprimento da artéria celiaca, e o comprimento rostro-sacral em machos ($p=0,3311$) e fêmeas ($p=0,0299$) semelhante ao observado por Abidu-Figueiredo et al. (2005) em cães mestiços e Abidu-Figueiredo et al. (2008) em coelhos, onde em ambos os experimentos também não houve diferenças no comprimento da artéria celiaca em relação ao sexo dos animais dissecados e ausência de correlação entre o comprimento do referido vaso em relação ao comprimento rostro-sacral em ambos os sexos.

Bednarova & Malinovsky (1984) estudaram as

ramificações da artéria celiaca em gatos e encontraram o comprimento deste vaso compreendido entre 0,5 e 1,5cm, informações essas que corroboram com os valores obtidos na presente investigação embora esses autores não informaram a raça dos gatos nem separaram os valores por sexo.

De acordo com Schwarze (1970), Nickel et al. (1983) e Getty (1986), o comprimento da artéria celiaca varia de 10 a 12cm no bovino, 1 a 1,25cm no suíno e 1cm no equino. Em coelhos Abidu-Figueiredo et al. (2008) verificou que em coelhos a média do comprimento da artéria celiaca é de 0,5cm. No cão esse valor foi de 0,98cm (Abidu-Figueiredo et al. 2005). No homem o comprimento do tronco celiaco varia de 0,8 a 1,5cm (Bergman et al. 1988).

Podemos concluir nesta pesquisa que a artéria celiaca no gato apresentou esqueletopia variável em ambos os sexos. A origem da artéria celiaca independe do sexo. Não houve diferença nas medidas da artéria celiaca em relação ao sexo dos animais, nem correlação entre o comprimento rostro-sacral e a medida da artéria celiaca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abidu-Figueiredo M., Dias G.P., Cerutti S., Carvalho-De-Souza B., Maia R.S. & Babinski M.A. Variations of celiac artery in dogs: Anatomic study for experimental, surgical and radiological practice. *Int. J. Morphol.*, 23:7-42, 2005.
- Abidu-Figueiredo M., Xavier-Silva B., Cardinot T.M., Babinski M.A. & Chagas M.A. Celiac artery in New Zealand rabbit: Anatomical study of its origin and arrangement for experimental research and surgical practice. *Pesq. Vet. Bras.*, 28:237-240, 2008.
- Bednarova Z. & Malinovsky L. Ramification of celiac artery in the domestic cat. *Folia Morphol.*, 34:36-44, 1984.
- Berg R. Systematische Untersuchungen über das Verhalten der Astes der *Aorta abdominalis* bei *Felis domestica*. *Anat. Anz.*, 110:239-250, 1961.
- Bergman R.A., Thompson S.A., Afifi A.K. & Saadeh F.A. *Compendium of Human Anatomic Variation: Catalog, atlas and World literature*. Urban and Schwarzenberg, Baltimore, 1988. 568p.
- Bisaillon A. & BHÉRER J. Gross anatomy of the arterial supply of the stomach of the North American beaver (*Castor canadensis*). *Acta Anat.*, 104:79-85, 1979.
- Cavdar S., Sehirli U. & Pekin B. Celiacomesenteric trunk. *Clin. Anat.*, 10:231-234, 1997.
- Chatelain E. Vascularisation arterielle et veineuse des organes digestifs abdominaux et de leurs annexes chez le porc (*Sus scrofa domesticus*). I. Artère coeliaque (*A. coeliaca*). *Ann. Rech. Vet.*, 4:437-455, 1973.
- Çiçekbaşı A.E., Uysal I.I., Seker M., Tuncer I., Büyükmumcu M. & Salbacak A. A rare variation of the coeliac trunk. *Ann. Anat.*, 187:387-391, 2005.
- Dyce K.M., Sack W.O., Wensing C.G. *Tratado de anatomia veterinária*. 4ª ed. Elsevier Rio de Janeiro, 2010. 834p.

- Enge I. & Flatmark A. Selective coeliac and hepatic artery angiography in normal dogs. *Scand. J. Gastroent.*, 7:361-68, 1972.
- Farinon A.M., Lampugnani R., Zannoni M., Delfrate R. & Freddi M. Surgical anatomy of abdominal arterial vessels in the most common experimental animals. *Chir. Pat. Sper.*, 32:17-27, 1984.
- Ferreira F.A. Origem das artérias mesentéricas cranial e caudal em fetos de caprinos da raça Saanen (*Capra hircus* Linnaeus, 1758). *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, 38:69-73, 2001.
- Firbas W., Sinzinger H. & Hohenecker J. Die unpaaren Äste der *Aorta abdominalis* und die arterielle Versorgung der Leber bei der Laboratoriumsratte und der Laboratoriumsmaus. *Säugertierkundl. Mitteil.*, 20:359-366, 1972a.
- Firbas W., Sinzinger H. & Hohenecker J. Die unpaaren Äste der *Aorta abdominalis* und die arterielle Versorgung der Leber beim Meerschweinchen. *Versuchstierkunde*, 14:189-196, 1972b.
- Gasanov A.B. Change blood supply of a pancreas after a resection of a stomach in conditions of a chronic pancreatitis. *Georgian Med. News*, 168:120-124, 2009.
- Getty R. *Anatomia dos Animais Domésticos*. Vol.1. 5ª ed. Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro, 1986. 952p.
- Gomes M., Ramacciotti E., Miranda Jr F., Henriques A.C. & Fagundes D.J. Vascular flow of the gastric fundus after arterial devascularization: An experimental study. *J. Surg. Res.*, 152:128-134, 2009.
- Ivanov E.V. & Shvedov S.I. The blood supply of the organs of the abdominal cavity of the silver fox, the sable and the mink. *Nauch. Trudy Omsk. Vet. Inst.*, 30:8-12, 1974.
- Kennedy H.N. & Smith A.W. An abnormal celiac artery in the dog. *Vet. Rec.*, 10:751, 1930.
- Kowatschew G. Über die Variabilität der Äste der Brust- und Bauchorta bei Schaffoten. *Anat. Anz.*, 122:37-47, 1968.
- Lancenefeld M. & Pastera E. Anatomical variants of the celiac artery in sheep with special reference to the celiomesenteric arterial trunk. *Anat. Anz.*, 142:168-174, 1977.
- Lopez-Fuster M. J. & Ventura J. Anatomical study of the abdominal arterial system in soricids (Insectivora, Mammalia): Functional and phylogenetic implications. *Anat. Rec.*, 248:142-147, 1997.
- Machado M.R.F., Miglino M.A. & Honsho D.K. Ramificações da artéria celiaca no estômago de bubalinos S.R.D. (*Bubalus bubalis* Linnaeus, 1758). *Rev. Unimar* 19:565-571, 2000.
- Machado M.R.F., Miglino M.A., Cabral V.P. & Araujo N. Origin of celiac and cranial mesenteric arteries in buffaloes (*Bubalus bubalis* L. 1758). *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, 37:99-104, 2000.
- Malinovsky L. & Bednarova Z. Ramification of the a. coeliaca in the hedgehog (*Erinaceus concolor*). *Scripta Med.*, 58:403-418, 1985.
- Nickel R., Schummer A. & Seiferle E. *The Anatomy of the Domestic Animals*. 1ª ed. Verlag Paul Parey, Berlin, 1983. 610p.
- Niza M.M.R.E., Vilela C.L., Ferreira A.J.A., Gonçalves M.S. & Pisco J.M. Irrigação arterial hepática em canídeo. *Rev. Port. Cienc. Vet.*, 98:69-76, 2003.
- Nonent M., Larroche P., Forlodou P. & Senecail B. Coeliac bimesenteric trunk, anatomic and radiologic description: Case report. *Radiology*, 220:489-491, 2001.
- Peduti Neto J. & Santis-Prada I.L. Origem das artérias celiaca e mesentérica cranial, por tronco comum, em fetos de bovinos azebuados. *Rev. Fac. Med. Vet. Univ. São Paulo*, 8:399-402, 1970.
- Pereira-Sampaio M.A., Favorito L.A. & Sampaio F.J.B. Pig kidney, anatomical relationships between the intrarenal arteries and the kidney collecting system: Applied study for urological research and surgical training. *J. Urol.*, 172:2077-2081, 2004.
- Pernecky A. Die Äste der *Aorta abdominalis* beim Meerschweinchen. *Anat. Anz.*, 125:443-453, 1959.
- Sampaio F.J.B., Pereira-Sampaio M.A. & Favorito L.A. The pig kidney as an endourologic model: Anatomic contribution. *J. Endourol.*, 12:45-50, 1998.
- Schaller O. *Nomenclatura anatômica veterinária ilustrada*. Manole, São Paulo, 1999. 306p.
- Schmidt D.P. & Schoenau L.S.F. Origem das artérias celiaca e mesentérica cranial por tronco comum em cão. *Cienc. Rur.*, 37:408-411, 2007.
- Schmidt S., Lohse C.L. & Suter P.F. Branching Patterns of the hepatic artery in the dog: Arteriographic and anatomic study. *Am. J. Vet. Res.*, 41:1090-1097, 1980.
- Schultz W. 1976. Der Magen-Darm-Kanal der Monotremen und Marsupialier, p.1-117. In: Helmeke J.G., Starck D. & Wermuth H. (Eds), *Handbuch der Zoologie*. Walter de Gruyter, Berlin.
- Schwarze E. *Compendio de Anatomia Veterinária*. 3ª ed. Acribia, Zaragoza, 1970. 318p.
- Shively M.J. & Stump J.E. The systemic arterial pattern of the guinea pig: The abdomen. *Anat. Rec.*, 182:355-366, 1975.
- Sleight D.R. & Thomford N.R. Gross anatomy of the blood supply and biliary drainage of the canine liver. *Anat. Rec.*, 166:153-160, 1970.
- Swindle M.M., Smith A.C. & Hepburn B.J.S. Swine as models in experimental surgery. *J. Invest. Surg.*, 1:65-79, 1988.