

Vascularização arterial do estômago, duodeno, pâncreas, fígado e baço em *Myocastor coypus* (nutria)

Arterial Vascularization of the Stomach, Duodenum, Pancreas, Liver and Spleen in *Myocastor coypus* (nutria)

Rui Campos, Paulete de Oliveira Vargas Culau & Ana Cristina Pacheco de Araújo

ABSTRACT

Background: Rodents are the largest group of mammals. The nutria is a middle-sized rodent, native to South America, raised for meat and fur. This study has the objective to systematize and describe the arterial vascularization of the stomach, duodenum, pancreas, liver and spleen of nutria (*Myocastor coypus*).

Materials, Methods & Results: Thirty young and adult nutrias (15 females and 15 males) were used. Animals were administered 5000 IU heparin and after 30 min 20 mL of 12.5% sodium thiopental by intraperitoneal injection. Then, the thoracic cavity was ventrally opened, the thoracic aorta cannulated close to the diaphragm and the system was washed with saline solution. After, the system was filled with 603 latex colored in red and pieces were immersed in 20% formol for fixation for seven days. The abdominal cavity opened at the ventral median line, the branches of the abdominal aorta artery were dissected and, after the section of the main arterial trunks (celiac, caudal and cranial mesenteric arteries), the digestive tract was removed, sectioning the esophagus and rectus. Schematic drawings of all pieces were prepared with the use of a magnifying glass. The stomach, duodenum, pancreas, liver and spleen of the nutrias were exclusively irrigated by branches of the celiac and the cranial mesenteric arteries, visceral collateral first and second branches of the abdominal aorta, respectively. The celiac artery presented a trifurcation after a short path, which originated the left gastric, the lienal and the hepatic arteries in 83.3% of the pieces. But in 16.7% of the cases, the celiac artery emitted the left gastric and lineal arteries, with the hepatic artery being a collateral branch of the cranial mesenteric artery. The lienal artery in 96.7% of the cases, projected lateralwards and emitted, after a short trunk, the left gastroepiploic artery, then continued until the spleen as lineal artery. The caudal pancreaticoduodenal artery was a right branch of the cranial mesenteric artery in 96.7% of the cases, and in 3.3% was branch of the hepatic artery, originated from the cranial mesenteric artery.

Discussion: In nutria, it was observed that the celiac artery was originated from the ventral surface of the abdominal aorta, immediately caudal to the aortic hiatus. It was also observed the formation of a common trunk between the celiac and the cranial mesenteric arteries, what was not found in the studied species or in the White-lipped peccary. In nutria, the celiac artery originated, more frequently, the left gastric, lineal and hepatic arteries, with the same trifurcation observed in the White-lipped peccary. Also, in the nutria, the left gastric artery went towards the small curvature of the stomach and emitted a cardiac branch before reaching it and from this branch also emitted some esophagic branches and a large number of branches distributed on the visceral and parietal surfaces of the stomach. In the nutria, the left gastric artery also emitted a similar vessel, which dorsally countered the esophagus to the left and distributed to the left sac of the stomach, besides some ramifications to the esophagus. In the rabbit, as well as in the nutria, the lineal artery presented a similar trajectory and ramification, but in none of the samples it was observed that this artery or the left gastroepiploic artery reached the pyloric region. In the White-lipped peccary, the hepatic artery was emitted in a common trunk with the splenic or left gastric arteries, what was not observed in any of the pieces in nutria. The stomach, duodenum, pancreas, liver and spleen of the nutria are vascularized by branches emitted from the celiac and cranial mesenteric arteries.

Keywords: Abdominal visceral arteries, rodents, nutria.

Descritores: artérias abdominais viscerais, roedores, nutria.

INTRODUÇÃO

Os roedores (ordem Rodentia) representam o mais numeroso grupo dentro da classe Mammalia. No Brasil, da família *Capromyidae*, registra-se a ocorrência apenas do gênero *Myocastor*, com uma única espécie vivente, o *Myocastor coypus*, conhecido como ratão do banhado, ou nutria [12].

A nutria é um roedor de tamanho médio, nativo do extremo sul do continente americano, apresenta hábitos noturnos, alimenta-se exclusivamente de ervas e grãos, possuindo vida terrestre e aquática. É criado comercialmente para produção de pele e carne [3]. Informações sobre sua morfologia são escassas e encontram-se alguns relatos sobre a artéria celíaca e seus ramos em ratão do banhado [11] e sobre os ramos parietais e terminais e os ramos viscerais da aorta abdominal em *Myocastor coypus* (nutria) [7,8]. Assim como sobre os ramos colaterais do arco aórtico e suas principais ramificações em nutria [4].

Para confrontar os resultados na discussão utilizamos informações sobre as artérias mesentérica cranial e caudal em cutias [5], a descrição da artéria celíaca em coelho [1], ramos colaterais viscerais da aorta abdominal em coelhos da raça Nova Zelândia [2] e sobre o suprimento arterial do estômago do queixada (*Tayassu pecari*) e do cateto (*Tayassu tajacu*) [6].

Este trabalho tem como objetivo sistematizar e descrever a vascularização arterial do estômago, duodeno, pâncreas, fígado e baço em nutria (*Myocastor coypus*).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 30 nutrias (15 fêmeas e 15 machos), jovens e adultas, provenientes do criatório de Caxias do Sul, licenciado pelo IBAMA. Aos animais foram administradas 5000UI de heparina¹ e 30 min depois 20 mL de Thiopental sódico² a 12,5% via intraperitoneal.

A caixa torácica foi aberta ventralmente em plastrão, a artéria aorta torácica foi canulada próximo ao diafragma e o sistema lavado com 250 mL de solução salina. Após o sistema foi preenchido com látex 603³ corado em vermelho⁴ e o animal permaneceu em água corrente por uma hora para solidificação do mesmo. Injetou-se 150 mL de formaldeído 20% pela via intraperitoneal em cada animal e, este permaneceu imerso, nesta solução, por mais sete dias.

Desenhos esquemáticos de todas as peças foram elaborados com auxílio de uma lupa, para posterior confecção dos resultados. Alguns exemplares foram

fotografados para documentação e os vasos denominados de acordo com a nomenclatura anatômica veterinária (2005). A análise estatística dos resultados constou da aplicação do cálculo de porcentagem.

RESULTADOS

O estômago, o duodeno, o pâncreas, o fígado e o baço da nutria foram irrigados exclusivamente por ramos da artéria celíaca e da artéria mesentérica cranial (Figura 1).

A artéria celíaca apresentou, após um curto percurso, uma trifurcação que originou as artérias gástrica esquerda, lienal e hepática em 83,3% das preparações (Figuras 1 e 2). Já em 16,7% dos casos a artéria celíaca emitiu as artérias gástrica esquerda e lienal, sendo a artéria hepática ramo colateral da artéria mesentérica cranial. A artéria hepática, também em 83,3% das amostras, emitiu as artérias gastroepiplóica direita, pancreaticoduodenal cranial e um ramo que originava as artérias hepáticas próprias, terminando-se como artéria gástrica direita (Figuras 1 e 2). Em 13,4% das peças, a artéria hepática lançou, após um curto trajeto, as artérias gastroepiplóica direita e pancreaticoduodenal cranial, e em 3,3% dos casos emitiu apenas a artéria gastroepiplóica direita.

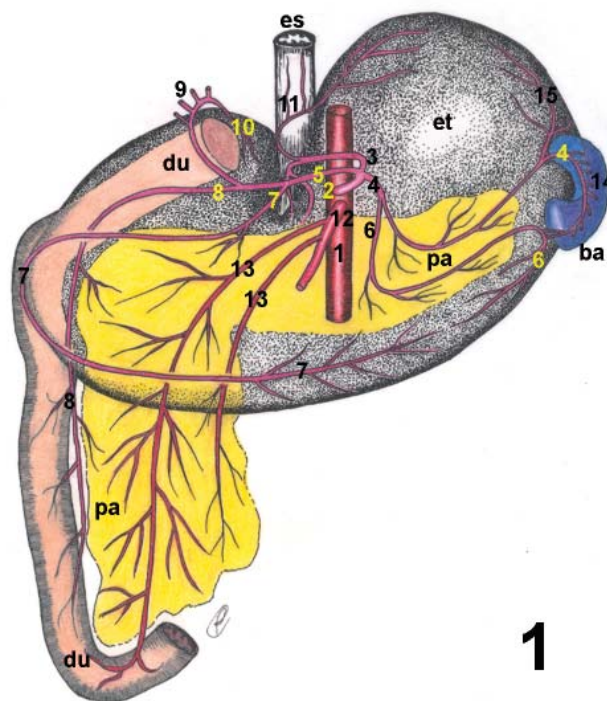


Figura 1. Desenho esquemático em vista ventral do estômago, duodeno, pâncreas e baço salientando sua vascularização arterial. 1- aorta abdominal, 2- a. celíaca, 3- a. gástrica esquerda, 4- a. lienal, 5- a. hepática, 6- a. gastroepiplóica esquerda, 7- a. gastroepiplóica direita, 8- a. pancreaticoduodenal cranial, 9- aa. hepáticas próprias, 10- a. gástrica direita, 11- ramos esofágicos, 12- a. mesentérica cranial, 13- aa. pancreaticoduodenais caudais, 14- aa. lienais próprias, 15- ramo gástrico curto, ba- baço, du- duodeno, es- esôfago, et- estômago, pa- pâncreas.

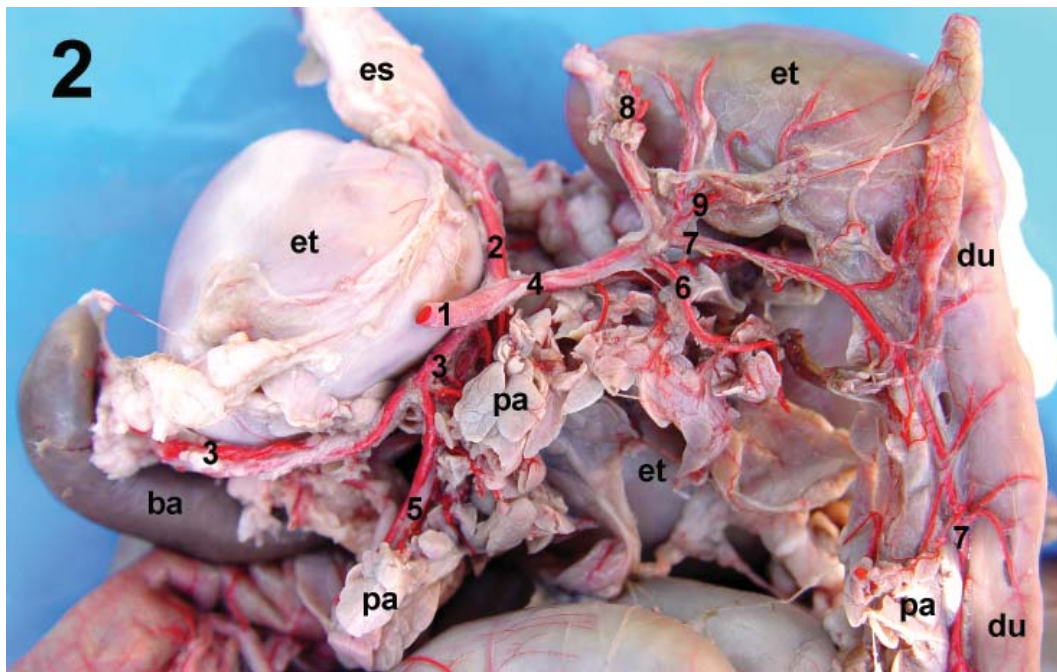


Figura 2. Fotografia em vista dorsal de uma peça isolada de estômago, duodeno, pâncreas e baço salientando a ramificação da artéria celíaca. 1- a. celíaca, 2- a. gástrica esquerda, 3- a. lienal, 4- a. hepática, 5- a. gastroepiplóica esquerda, 6- a. gastroepiplóica direita, 7- a. pancreaticoduodenal cranial, 8- aa. hepáticas próprias, 9- a. gástrica direita, ba- baço, du- duodeno, es- esôfago, et- estômago, pa- pâncreas.

A artéria gástrica esquerda projetou-se cranialmente, alcançando a curta curvatura menor do estômago, lançando um ramo que contornou o esôfago, dorsalmente à esquerda e distribuiu-se no saco esquerdo do estômago, em sua parede mais medial. Este ramo também emitiu vasos para o esôfago. O eixo principal da artéria gástrica esquerda bifurcou-se na curvatura menor do estômago, distribuindo-se nas faces parietal e visceral, de forma irradiada, em direção a curvatura maior do estômago em 93,3% das peças (Figura 1). Já em 6,7% das preparações, a artéria gástrica esquerda lançou na curvatura menor do estômago o ramo visceral, continuando-se com um grande tronco que contornou o esôfago, lançando ramos esofágicos seguidos de ramos para o saco cego esquerdo, e seu eixo principal retornou a curvatura menor distribuindo-se na face parietal. Os ramos parietal e visceral apresentaram diferença em relação aos seus calibres, sendo que em 73,4% das peças, o ramo parietal era maior que o visceral, já em 13,3% os ramos visceral e parietal eram equivalentes e, também em 13,3% das amostras, o ramo visceral da artéria gástrica esquerda, predominou sobre o ramo parietal.

A artéria lienal em 96,7% dos casos projetou-se lateralmente à esquerda emitindo, após um curto tron-

co, a artéria gastroepiplóica esquerda, continuando-se, até o baço, como artéria lienal (Figura 1). Ambas as artérias percorreram o interior do lobo esquerdo do pâncreas, emitindo pequenos ramos pancreáticos. A artéria lienal atingiu a extremidade dorsal do baço, através do ligamento gastrolienal e, antes de irrigá-lo, lançou um curto ramo gástrico para o lado esquerdo do saco cego do estômago. Ao alcançar a face visceral do baço, a artéria lienal percorreu o hilo lienal de dorsal para ventral, emitindo inúmeros vasos lienais próprios. Ao alcançar a extremidade ventral do baço anastomosou-se com a artéria gastroepiplóica esquerda (Figura 1). Em 3,3% das peças, a artéria lienal emitiu a artéria gastroepiplóica esquerda de forma atípica, pois alcançou o hilo lienal, em sua porção central, e bifurcou-se. Estes ramos percorreram o hilo lienal em sentidos opostos, lançando inúmeros vasos lienais. O ramo que atingiu a extremidade dorsal continuou-se na face esquerda do saco esquerdo como artéria gástrica curta e, o ramo que atingiu a extremidade ventral, continuou-se na curvatura maior do estômago, como uma pequena artéria gastroepiplóica esquerda.

A artéria gastroepiplóica esquerda percorreu o interior do ligamento gastrolienal até alcançar a extremidade ventral do baço, onde anastomosou-se

com a artéria lienal e dirigiu-se para a curvatura maior do estômago, percorrendo-a no sentido direito, indo anastomosar-se em ósculo com a ramificação terminal de sua homônima direita. A artéria gastroepiplóica esquerda foi curta em 50% dos achados, estendendo-se pouco na curvatura maior do estômago, para então se anastomosar com a sua homônima direita (Figura 1). Já em 30% das peças as artérias gastroepiplóicas, direita e esquerda, foram equivalentes, percorrendo, cada uma, metade da curvatura maior do estômago. E em 20% das observações, a artéria gastroepiplóica esquerda sobrepujou a artéria direita, avançando além da metade para a direita na curvatura maior do estômago. As artérias gastroepiplóicas, em seu trajeto pela curvatura maior do estômago, lançaram inúmeros ramos gástricos e epiplóicos.

A artéria hepática, em 83,3% das amostras, projetou-se laterocranialmente, à direita, emitindo normalmente, após um curto espaço, a artéria gastroepiplóica direita e a seguir a artéria pancreaticoduodenal cranial, ambas no interior da massa glandular do corpo do pâncreas, onde lançaram pequenos ramos pancreáticos (Figuras 1 e 2). A artéria hepática, ao atingir a porta hepática (cisura portal), emitiu de quatro a cinco artérias hepáticas próprias para o fígado, curvou-se então à esquerda, distribuindo-se a partir do píloro para a curvatura menor do estômago como uma pequena artéria gástrica direita (Figura 1). A artéria hepática em 16,7% das amostras foi ramo da artéria mesentérica cranial e deu origem as artérias hepáticas próprias, continuando-se como artéria gástrica direita. Em um destes achados, a artéria hepática também emitiu a artéria pancreaticoduodenal cranial e em outro a artéria pancreaticoduodenal caudal.

A artéria gastroepiplóica direita, após atravessar o corpo do pâncreas, contornou a face visceral direita do estômago, indo alcançar a curvatura maior do estômago à direita, percorrendo-a para a esquerda até anastomosar-se em ósculo com sua homônima esquerda (Figura 1). A artéria gastroepiplóica direita em 13,4% dos achados não foi ramo da artéria hepática e sim ramo direto da artéria celíaca, juntamente com a artéria pancreaticoduodenal cranial. Já em 3,3% das peças a artéria gastroepiplóica direita foi ramo direto da artéria celíaca, individualmente.

A artéria pancreaticoduodenal cranial, a partir do corpo do pâncreas, projetou-se caudalmente no interior do mesoduodeno, na borda lateral do lobo direito

do pâncreas e da alça duodenal, emitindo ramos tanto duodenais como pancreáticos (Figura 1). Seus ramos terminais não atingiram a flexura duodenal caudal em 86,7% dos casos, sendo que em 13,3% chegaram até a metade da flexura duodenal caudal.

A artéria pancreaticoduodenal caudal foi ramo direto da artéria mesentérica cranial em 96,7% dos casos (Figura 1), sendo que em 3,3% foi ramo da artéria hepática, originada da artéria mesentérica cranial. A artéria pancreaticoduodenal caudal foi dupla em 86,7% das preparações e única em 13,3%. Dentre os casos de duplicidade em 20 peças, o vaso que percorreu o centro do lobo direito do pâncreas, foi mais desenvolvido que o vaso que percorreu o bordo medial do lobo direito, e alcançou a flexura duodenal caudal, dirigindo-se para a direita, indo se anastomosar com a artéria homônima cranial (Figura 1). Já em seis amostras, o vaso marginal medial foi mais desenvolvido, alcançando a flexura caudal do duodeno, até anastomosar-se com a artéria pancreaticoduodenal cranial. Nos outros 13,3% dos casos, em que a artéria pancreaticoduodenal caudal foi única, em duas peças não ocorreu bifurcação do vaso, porém em dois outros achados houve bifurcação e o maior componente percorreu o centro do lobo direito do pâncreas, enquanto o menor percorreu o bordo medial. A artéria pancreaticoduodenal caudal percorreu o interior do mesoduodeno irrigando parte do corpo, o lobo direito do pâncreas e o final do duodeno.

DISCUSSÃO

Autores denominaram o tronco celíaco de artéria celíaca e observaram que esse vaso era originado da face ventral da aorta abdominal, imediatamente caudal ao hiato aórtico, além disso, visualizaram a formação de um tronco comum entre as artérias celíaca e mesentérica cranial em 30% dos casos, o que não foi encontrado na nutria, na queixada ou no coelho [6,9,11]. Estudos comprovaram que a artéria celíaca deu origem, com maior frequência, às artérias gástrica esquerda, lienal e hepática, sendo a mesma trifurcação observada no estudo atual e na queixada [6,8]. Em coelhos, a artéria celíaca emitiu a artéria lienal e como segundo ramo a artéria gástrica esquerda, sendo a artéria hepática ramo colateral desta última [9]. Já em outro estudo em coelhos, a artéria celíaca emitiu, primeiramente, uma artéria lienal e após alguns milímetros um tronco comum das artérias gástrica esquerda e hepática [1]. No estudo atual a artéria hepática, em poucas peças,

também apresentou uma origem diferente, sendo ramo da artéria mesentérica cranial [8].

Em ratão-do-banhado, a artéria gástrica esquerda dirigiu-se para a curvatura menor do estômago, emitindo um ramo cárdico antes de atingi-la e a partir deste, alguns ramos esofágicos [11]. No estudo atual a artéria gástrica esquerda também emitiu um vaso semelhante, que contornava o esôfago dorsalmente à esquerda, indo se distribuir no saco esquerdo do estômago, além de ramificações para o esôfago. Em coelhos [2] foi observado que a artéria gástrica esquerda poderia ser dupla, sendo ambas emitidas pela artéria celíaca. Já no estudo atual não foi observado em nenhuma amostra casos de duplicidade da artéria gástrica esquerda.

Autores observaram em ratão-do-banhado que a artéria lienal emitiu finos ramos pancreáticos, uma calibrosa artéria gastroepiplóica esquerda e, antes de atingir a face visceral do baço, lançou um ramo para a região do cárdia ou para o pilar esquerdo do diafragma [11]. Ainda afirmaram que a artéria lienal dirigiu-se para o omento maior e curvatura maior do estômago, chegando à região do piloro e podendo fazer anastomose com a artéria gastroepiplóica direita [11]. Os mesmos autores também afirmaram que a artéria gastroepiplóica esquerda percorreu a curvatura maior do estômago, emitindo numerosas e finas artérias gástricas curtas, podendo chegar também até as imediações do piloro [11]. No coelho como também na nutria, a artéria lienal apresentou um trajeto e uma ramificação semelhante, mas em nenhuma amostra foi observado que essa artéria ou a artéria gastroepiplóica esquerda atingisse a região do piloro [1]. Ainda no coelho a artéria esplênica (lienal) emitiu de quatro a cinco ramos para o hilo do baço e após continuou-se como artéria gastroepiplóica esquerda [1]. Já na nutria foram observados inúmeros ramos lienais próprios, mas a artéria gastroepiplóica esquerda foi lançada, pela artéria lienal, antes dessa atingir o baço.

No ratão-do-banhado [11] assim como em coelhos [1] a artéria hepática foi originada da artéria celíaca, correspondendo ao encontrado em nutria na maioria das peças. Em coelhos [1] a artéria hepática emitiu as artérias gástrica direita e gastroduodenal quase no mesmo ponto, se terminado em quatro artérias hepáticas próprias. Já em nutria [8] a artéria hepática emitiu, normalmente, as artérias gastroepiplóica direita, pancreaticoduodenal cranial, hepáticas próprias e

gástrica direita, sendo o mesmo observado no estudo atual na grande maioria dos casos. Na queixada [6], em poucas peças, a artéria hepática foi emitida em tronco comum com as artérias esplênica ou gástrica esquerda, o que não foi observado em nenhuma peça em nutria.

Com relação à artéria gastroepiplóica direita, estudos verificaram em 100% dos casos, que esse vaso foi o primeiro ramo emitido pela artéria hepática, seguido da artéria pancreaticoduodenal cranial, sendo semelhante ao encontrado no presente estudo na maioria das amostras [8,11]. Já em cutias [5] a artéria pancreaticoduodenal cranial foi lançada pelo tronco celíaco isoladamente, sendo isso observado em nutria apenas com a artéria gastroepiplóica direita.

Em ratão-do-banhado, autores [11] descreveram ainda que a artéria hepática ao atingir a porta do fígado, emitiu a artéria gástrica direita, ramos císticos e hepáticos próprios que penetraram no fígado. No atual estudo e na maioria das peças a artéria hepática ramificou de maneira semelhante, porém a ordem da emissão foi distinta, sendo emitidos primeiro os ramos hepáticos próprios e após a artéria gástrica direita.

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho demonstram que o baço é irrigado pelas artérias lienais próprias, que são ramos da artéria lienal, e essa por sua vez é emitida pela artéria celíaca. O duodeno, normalmente, é vascularizado pela artéria pancreaticoduodenal cranial, que é ramo da artéria hepática, e pela artéria pancreaticoduodenal caudal dupla, que são emitidas pela artéria mesentérica cranial. Já o pâncreas recebe ramos pancreáticos das artérias pancreaticoduodenal, cranial e caudal, e ramos pancreáticos menores oriundos das artérias gastroepiplóica direita, lienal e gastroepiplóica esquerda. Quanto ao fígado, normalmente, as artérias hepáticas próprias fazem sua vascularização e são provenientes da artéria hepática que é ramo da artéria celíaca. O estômago, o duodeno, o pâncreas, o fígado e o baço, na nutria são vascularizados por ramos emitidos pelas artérias celíaca e mesentérica cranial.

SOURCES AND MANUFACTURES

¹Heparina - Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda, Itapira, SP, Brazil

²Tiopental sódico - Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda, Itapira, SP, Brazil

³Cola 603 - Bertocini Ltda, São Paulo, SP, Brazil.

⁴Suvilil corante - BASF SA, São Bernardo do Campo, SP, Brazil.

Ethical approval. Os animais utilizados neste trabalho foram provenientes de um criatório licenciado pelo IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos naturais Renováveis) no ano de 2004.

Declaration of interest. The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper.

REFERENCES

- 1 **Barone R. 1996.** Anatomie comparée des mammifères domestiques: Angiologie. v.5. 2^{ème} edn. Paris: Vigot, 904p.
- 2 **Bavaresco A.Z., Culau P.O.V. & Campos R. 2013.** Ramos colaterais viscerais da aorta abdominal em coelhos da raça Nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*). *Acta Scientiae Veterinariae*. 41:1131.
- 3 **Boroffio R.A., De Paolii J.C. & Fiordelisi A.O. 1979.** *Nuestra nutria*. 2.ed. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur S.A., 159p.
- 4 **Campos R., Araújo A.C.P. & Azambuja R.C. 2010.** Ramos colaterais do arco aórtico e suas principais ramificações em nutria (*Myocastor coypus*). *Acta Scientiae Veterinariae*. 38(2): 139-149.
- 5 **Carvalho M.A.M., Miglino M.A., Dio L.J.A. & Melo A.P.F. 1999.** Artérias mesentéricas cranial e caudal em cutias (*Dasyprocta aguti*). *Veterinária Notícias*. 5(2): 17-24.
- 6 **Cavalcante Filho M.F., Miglino M.A., Machado G.V., Bevilacqua E. & Neves W.C. 1998.** Estudo comparativo sobre o suprimento arterial do estômago do queixada (*Tayassu pecari*) e do cateto (*Tayassu tajacu*) [Linnaeus, 1789]. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. 35(1): 20-24.
- 7 **Culau P.O.V., Azambuja R.C. & Campos R. 2008.** Ramos colaterais parietais e terminais da aorta abdominal em *Myocastor coypus* (nutria). *Ciência Rural*. 38(4): 997-1002.
- 8 **Culau P.O.V., Azambuja R.C. & Campos R. 2008.** Ramos colaterais viscerais da artéria aorta abdominal em *Myocastor coypus* (nutria). *Acta Scientiae Veterinariae*. 36(3): 241-247.
- 9 **Figueiredo M.A., Silva B.X., Cardinot T.J.M., Babinski M.A. & Chagas M.A. 2008.** Celiac artery in New Zealand rabbit: Anatomical study of its origin and arrangement for experimental research and surgical practice. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 28(5): 237-240.
- 10 **International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. 2005.** *Nomina anatomica veterinaria*. 5th edn. New York: Nomina Anatomica Veterinaria, 198p.
- 11 **Machado G.V., Souza J.R., Gonçalves P.R., Parizzi A. & Donin D.G. 2002.** A artéria celíaca e seus ramos no rato-do-banhado (*Myocastor coypus* - Rodentia: Mammalia). *Revista Biotemas*. 15(2): 41-54.
- 12 **Silva F. 1994.** *Mamíferos Silvestres do Rio Grande do Sul*. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 282p.