

Origem e distribuição das principais artérias do membro torácico de *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766)¹

Leonardo M. Leal^{2*}, Saliha Samidi³, Fabrício S. de Oliveira³, Tais H.C. Sasahara³, Bruno W. Minto⁴ e Márcia R.F. Machado³

ABSTRACT.- Leal L.M., Samidi S., De Oliveira F.S., Sasahara T.H.C., Minto B.W. & Machado M.R.F. 2017. [Origin and distribution of the main arteries of the thoracic limb of *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766).] Origem e distribuição das principais artérias do membro torácico de *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766). *Pesquisa Veterinária Brasileira* 37(1):79-82. Faculdade Ingá, Uningá, Rodovia PR-317, 6114, Parque Industrial Duzentos, Maringá, PR 87035-510, Brazil. E-mail: leonardo.vet@hotmail.com

The aim of this study is to describe the arteries of the thoracic limb of paca (*Cuniculus paca* Linnaeus, 1766) by dissecting the region. We used 10 adult paca, males and females, weighting between five to 10 kg obtained from the breeding group at the Wild Animals Sector of FCAV, Unesp, Jaboticabal-SP. The animals were injected with latex by the left common carotid artery to fill and stain all the arterial system, followed by the fixation in 10% formaldehyde and preservation in 30% saline solution for anatomical dissection of the main arteries of the aortic arch, arm, forearm, identifying the origin and distribution of these vessels. The results were photodocumented and discussed based on literature about domestic animals and wild rodent. In general, the arteries of the thoracic limb of paca are similar to the domestic carnivores, rat and guinea pig.

INDEX TERMS: Arteries, thoracic limb, paca, *Cuniculus paca*, anatomy, rodent, wild.

RESUMO.- Objetivou-se descrever as artérias do membro torácico da paca (*Cuniculus paca* Linnaeus, 1766), mediante a dissecação da região. Para tanto, foram utilizadas 10 pacas adultas, machos ou fêmeas, pesando entre cinco e 10 kg do plantel de pacas do setor de Animais Silvestres da FCAV, Unesp, Jaboticabal-SP. Nos animais, injetou-se látex pela artéria carótida comum esquerda para preencher e corar todo o sistema arterial, seguido pela fixação em formaldeído a 10% e conservação em solução salina a 30% para dissecação anatômica das principais artérias do arco aórtico, braço e antebraço, identificando-se a origem e distribuição destes vasos. Os resultados foram fotodocumentados e discutidos com base na literatura sobre os animais

domésticos, e roedores selvagens. De forma geral, as artérias do membro torácico da paca, assemelham-se com as dos carnívoros domésticos, do rato e da cobaia.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Artérias, membro torácico, paca, *Cuniculus paca*, anatomia, roedor, selvagem.

INTRODUÇÃO

O estudo da anatomia macroscópica é instrumento de essencial importância para a descrição de espécies e conseqüentemente para fazer a comparação entre elas (Aversi-Ferreira et al. 2006). As descrições anatômicas contribuem para compor o acervo teórico sobre as espécies e para o enriquecimento das aplicações na clínica veterinária, terapêutica e programas conservacionistas (Aversi-Ferreira et al. 2006, Vavruk 2012).

A paca (*Cuniculus paca* Linnaeus, 1766) é uma espécie selvagem pertencente à ordem dos roedores, típica de regiões tropicais (Redford & Robinson 1991) com potencial para ser utilizado como modelo experimental, e de grande interesse científico recente (Araújo et al. 2012, Camargo et al. 2012, Marques et al. 2012, Leal et al. 2014).

Além disso, entre os mamíferos silvestres do neotrópico, a paca é a mais apreciada por sua carne (Redford & Ro-

¹ Recebido em 23 de fevereiro de 2016.

Aceito para publicação em 28 de julho de 2016.

² Centro Universitário Ingá (Uningá), Rodovia PR-317, 6114, Parque Industrial Duzentos, Maringá, PR 87035-510, Brasil. *Autor para correspondência: leonardo.vet@hotmail.com

³ Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, Jaboticabal, SP 14884-900, Brasil.

⁴ Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, FCAV-Unesp, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, Jaboticabal, SP 14884-900.

binson 1991) e contribui como importante fonte proteica para populações rurais e indígenas dessas regiões (Smythe & Guanti 1995). O Brasil está entre os países com criatórios autorizados para fins comerciais (Mockrin et al. 2005).

Assim, considerando-se a necessidade do conhecimento anatômico detalhado desta espécie, objetivou-se descrever a origem e distribuição das principais artérias do membro torácico da paca.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente metodologia foi aprovada pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV-Unesp), Jaboticabal/SP, de acordo com o Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) sob o número de protocolo 017754/13, e permitida pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) sob número 38942-1.

Foram utilizados 10 *Cuniculus paca* adultos, machos e fêmeas, pesando entre cinco e 10kg do plantel de pacas do setor de Animais Silvestres da FCAV, Unesp, Jaboticabal-SP, que é registrado no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, como criatório de espécimes da fauna brasileira para fins científicos (cadastro de registro 482508).

A eutanásia foi realizada mediante sedação prévia com meperidina (3mg/kg) associada à midazolam (1mg/kg) pela via intramuscular, anestesia geral com quetamina (25mg/kg) e xilazina (0,5mg/kg) também pela via intramuscular, e por fim injeção intracardíaca de cloreto de potássio 19,1%, dose-efeito, até a parada cardiorrespiratória.

Logo após a eutanásia, no Laboratório de Anatomia da FCAV, Unesp, Jaboticabal/SP, a artéria carótida comum esquerda foi canulada e injetou-se látex (Latex centrifugado 60%, COLITEX, Brasil) corado (Corante Líquido Xadrez Vermelho, SHERWIN-WILLIAMS, Brasil), no sentido caudal, até que todo sistema arterial estivesse devidamente preenchido. As pacas foram congeladas em freezer a -20°C por uma semana para que o látex fosse endurecido.

Em seguida, as peças foram descongeladas e fixadas em formoldeído a 10% pela via intramuscular e conservadas em solução salina a 30% (Oliveira 2014). Procedeu-se a dissecação da cavidade torácica e membro torácico para visibilização e identificação das artérias dessa região desde sua origem no arco aórtico até a região distal do antebraço. Para a documentação foram realizadas fotografias de alguns dos exemplares estudados.

RESULTADOS

Constatou-se nos espécimes analisados que a artéria responsável por irrigar o membro torácico da paca se origina a partir da artéria subclávia. No antímero esquerdo, a artéria subclávia origina-se diretamente do arco aórtico e ramifica-se em a. vertebral, tronco costocervical, a. torácica interna, a. cervical superficial e por fim artéria axilar que irá irrigar o membro torácico. No antímero direito, a a. subclávia se ramifica da mesma forma que no antímero esquerdo, todavia, sua origem não ocorre diretamente no arco aórtico. A artéria subclávia direita origina-se do tronco braquiocefálico, que além da a. subclávia, ramifica-se em aa. carótidas comuns direita e esquerda a partir do arco aórtico (Fig.1).

A vascularização arterial do membro torácico da paca se dá a partir da artéria axilar. Antes de penetrar no membro torácico a artéria axilar emite um ramo para os músculos peitorais, a a. torácica externa, e um ramo para parede

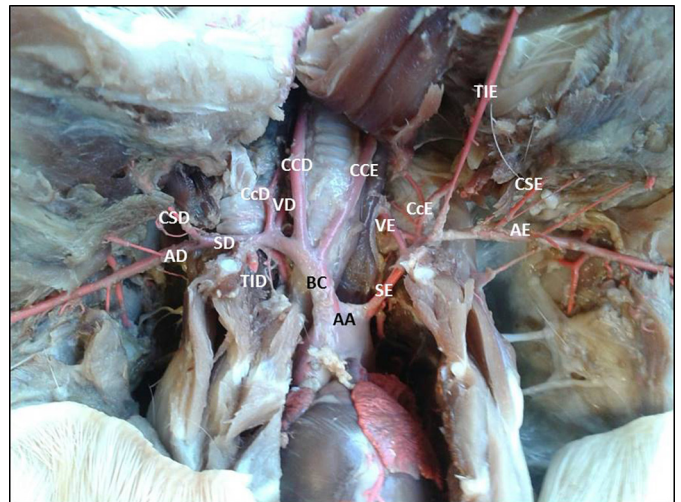


Fig.1. Ramificação do arco aórtico (AA) de paca adulta. No antímero esquerdo observam-se as seguintes ramificações: a. subclávia (SE), a. vertebral (VE), tronco costocervical (CcE), a. torácica interna (TIE), a. cervical superficial (CSE) e a. axilar (AE). No antímero direito nota-se: tronco braquiocefálico (BC), aa. carótidas comuns direita (CCD) e esquerda (CCE), a. subclávia (SD), a. vertebral (VD), tronco costocervical (CcD), a. torácica interna (TID), a. cervical superficial (CSD) e por fim a. axilar (AD).

torácica que é a artéria toracodorsal. A a. axilar penetra no membro torácico na região medial próxima a articulação escapuloumeral e se ramifica em a. artéria subescapular dorsocranialmente em direção à escápula, e continua-se distalmente e medialmente ao úmero como artéria braquial.

A artéria braquial percorre a face medial do úmero até o cotovelo, nesse trajeto emite as artérias: braquial profunda que nutre o músculo tríceps braquial; colateral ulnar

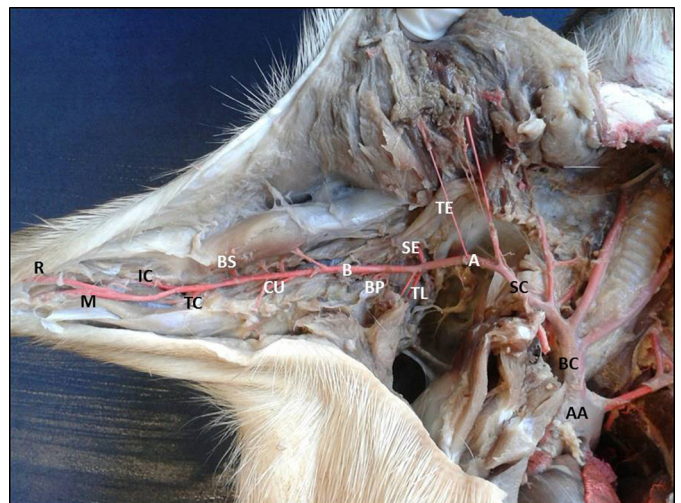


Fig.2. Ramificação das artérias do membro torácico direito de paca adulta a partir de sua origem no arco aórtico até a região distal do antebraço. Nota-se: arco aórtico (AA), tronco braquiocefálico (BC), a. subclávia (SC), a. axilar (A), a. toracodorsal (TL), a. torácica externa (TE) a. subescapular (SE), a. braquial profunda (BP), a. braquial (B), a. colateral ulnar (CU), a. braquial superficial (BS), a. transversa do cotovelo (TC), a. interóssea comum (IC), a. mediana (M) e a. radial (R).

que irriga a parte caudal do antebraço; e braquial superficial que nutre a parte cranial do antebraço. Além disso, puderam-se observar pequenas ramificações ao longo da artéria braquial que variaram muito entre os animais avaliados quanto ao número e localização. Essas ramificações nutriam especialmente a musculatura do bíceps braquial e tríceps braquial. Na região do cotovelo a artéria braquial ramifica-se em artéria transversa do cotovelo, interóssea comum e continua-se na região do antebraço como a. mediana.

A artéria mediana percorre medialmente o antebraço entre o rádio e a ulna e na sua porção distal ramifica-se, cranialmente, em artéria radial (Fig.2).

DISCUSSÃO

Corroborando às descrições de Oliveira et al. (2001), na paca, a ramificação cranial do arco aórtico origina a a. subclávia esquerda e o tronco braquiocefálico que dará origem as aa. carótidas comuns, esquerda e direita, e a. subclávia direita, assemelhando-se também às descrições alusivas a outros roedores como cobaia, chinchila, nutria e mocó (Greene 1955, Cooper & Schiller 1975, Kabak & Haziroglu 2003, Araújo et al. 2004, Magalhães et al. 2007, Campos et al. 2010). Na cutia (Carvalho et al. 1993) e na capivara (Culau et al. 2007), o padrão mais frequentemente observado entre os animais estudados foi o arco aórtico emitindo apenas um ramo, o tronco braquiocefálico, que por sua vez origina a a. subclávia esquerda, a a. carótida comum esquerda e um tronco que dará origem as aa. carótida comum direita e subclávia direita. Já nos ratos, o tronco braquiocefálico dá origem a a. subclávia direita e a. carótida comum direita apenas; a a. carótida comum esquerda e a a. subclávia esquerda originam-se de forma independente diretamente do arco aórtico (Greene 1955).

Como também descrito por Oliveira et al. (2001), as aa. subclávias direita e esquerda da paca originam as artérias: vertebrais, troncos costocervicais, torácicas internas, cervicais superficiais e por fim as axilares que irão irrigar os membros torácicos. Para os demais roedores, as descrições na literatura referem grande variação na origem e ramificação das aa. subclávias direita e esquerda mesmo dentro da mesma espécie; porém, em todos esses animais, assim como na paca, a a. axilar é o ramo terminal da a. subclávia, seja no antímero direito ou esquerdo (Greene 1955, Cooper & Schiller 1975, Carvalho et al. 1993, Kabak & Haziroglu 2003, Araújo et al. 2004, Magalhães et al. 2007, Campos et al. 2010, Culau et al. 2007).

As informações sobre a distribuição das artérias do membro torácico de roedores a partir da a. axilar são escassas na literatura. Assim, as descrições observadas nesse trabalho sobre as pacas foram discutidas com base na literatura dos mamíferos domésticos e roedores utilizados na experimentação animal como o rato e a cobaia, cuja anatomia é relatada.

Na paca, assim como nos animais domésticos, no rato e na cobaia, a artéria axilar é a continuação da a. subclávia (Greene 1955, Cooper & Schiller 1975, Dyce et al. 2010, König & Liebich 2011). Na espécie ora estudada, a artéria axilar dá origem a a. toracodorsal, a. torácica externa,

a. subescapular e a. braquial, assim como nos carnívoros domésticos, no rato e na cobaia. Já em equinos, suínos e ruminantes, a a. axilar emite as aa. torácica externa, supra-escapular, subescapular e braquial (Greene 1955, Wilkens & Munster 1981, Schaller 1999).

A a. subescapular na paca, assim como observados nos animais domésticos, no rato e na cobaia segue na margem dorsal da escápula, passando entre os músculos redondo maior e subescapular, para emitir ramos para o ombro (Greene 1955, Cooper & Schiller 1975, Wilkens & Munster 1981, Getty 1986, Dyce et al. 2010).

Na paca, a artéria braquial é a continuação distal da a. axilar, ela supre os músculos bíceps braquial e tríceps braquial, ao longo de suas faces mediais, posteriormente, segue distalmente ao longo da articulação do cotovelo da mesma forma que ocorre nos mamíferos domésticos, no rato e na cobaia (Greene 1955, Cooper & Schiller 1975, Wilkens & Munster 1981, Getty 1986, Dyce et al. 2010).

A artéria braquial profunda é uma ramificação proximal e caudal da a. braquial e irriga principalmente o m. tríceps braquial (Getty 1986, Dyce et al. 2010). Na paca a a. braquial profunda possui vários ramos assim como descrito nos ratos, equinos e carnívoros domésticos para suprir o m. tríceps braquial, m. tensor da fásia do antebraço e m. braquial. Nos bovinos ela é curta e anastomosa-se com a a. colateral ulnar. Nos suínos ela pode estar ausente (Greene 1955, Getty 1986). Nas cobaias, a a. braquial profunda, diferentemente das demais espécies comparadas, é um ramo da artéria subescapular (Cooper & Schiller 1975).

Na paca, os pequenos ramos da a. braquial que se direcionam especialmente ao m. bíceps braquial, também foram observados e descritos nos cães e nas cobaias e são denominados artérias bicipitais (Cooper & Schiller 1975, Getty 1986, Dyce et al. 2010).

Nos mamíferos domésticos, no rato e na cobaia, a a. braquial emite a artéria colateral ulnar que avança para a face caudal do antebraço como foi observado na paca. Nos bovinos, todavia, a a. colateral ulnar pode ser dupla (Greene 1955, Getty 1986). A a. braquial superficial que se direciona para a região cranial do antebraço ora observada na paca, também foi descrita nos carnívoros domésticos e na cobaia, sendo também um ramo da a. braquial (Cooper & Schiller 1975, Wilkens & Munster 1981, Getty 1986).

Na paca, próximo à articulação umeroradioulnar, a artéria transversa do cotovelo é emitida, tal qual ocorre nos animais domésticos e no rato (Greene 1955, Getty 1986, Dyce et al. 2010, König & Liebich 2011). Não há descrição desta artéria em cobaias (Cooper & Schiller 1975).

Assim, como nos domésticos e na cobaia, na paca, a artéria interóssea comum é a última ramificação da a. braquial antes de se continuar como artéria mediana na região do antebraço (Cooper & Schiller 1975, Wilkens & Munster 1981, Getty 1986, Dyce et al. 2010, König & Liebich 2011). Nos ratos a a. interóssea comum não foi descrita (Greene 1955).

Nos animais domésticos, no rato e na cobaia, assim como visto na paca, a artéria mediana, segue a face caudomedial do antebraço, acompanhando o nervo mediano, atravessa o sulco do carpo e auxilia a formação dos arcos arteriais palmares, que tem a função de irrigar a face palmar da mão (Gree-

ne 1955, Cooper & Schiller 1975, Wilkens & Munster 1981, Getty 1986, Schaller 1999, Dyce et al. 2010, König & Liebich 2011).

Na paca, a a. mediana emite distalmente um ramo cranial que é a artéria radial, a qual percorre a face caudomedial do rádio assim como observado nos domésticos e na cobaia (Cooper & Schiller 1975, Getty 1986). Em gatos, a artéria radial tem um tamanho muito diminuído comparado às demais espécies (Schaller 1999). Nos ratos, Greene (1955), descreve a a. radial como ramo da artéria braquial.

CONCLUSÃO

De forma geral, embora exista uma grande variedade na origem e ramificação das artérias do membro torácico nas diferentes espécies domésticas e roedores selvagens, pode-se concluir que as artérias do membro torácico da paca, assemelham-se com a dos carnívoros domésticos, do rato e da cobaia.

Agradecimentos.- À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e ao Programa de Pós-graduação em Cirurgia Veterinária da FCAV-Unesp pela colaboração com os projetos envolvidos nesse trabalho.

REFERÊNCIAS

- Araújo A.C.P., Oliveira J.C.D. & Campos R. 2004. Ramos colaterais do arco aórtico e suas principais ramificações em chinchila (*Chinchilla lanigera*). *Revta Port. Ciênc. Vet.* 99:53-58.
- Araújo F.A.P., Sesoko N.F., Raha S.C., Teixeira C.R., Müller T.R. & Machado M.R.F. 2012. Bone morphology of the hind limbs in two caviomorph rodents. *Anat. Histol. Embryol.* 42(2):114-123.
- Aversi-Ferreira T.A., Mata J.R., Paula J.P. & Silva M.S.L. 2006. Anatomia comparativa entre os músculos extensores do antebraço de *Cebus libidinosus* com humanos e outros primatas. *Revta Eletrôn. Farmácia* 3(2):13-15.
- Camargo A.D., Leal L.M., Garcia Filho S.P., Martins L.L., Dos Reis A.C.G. & Machado M.R.F. 2012. Propriedades morfológicas do peritônio da paca (*Cuniculus paca*, L. 1766) a fresco e conservados em glicerina 98%. *Biotemas* 25(4):185-192.
- Campos R., De Araújo A.C.P. & De Azambuja R.C. 2010. Ramos colaterais do arco aórtico e suas principais ramificações em nutria (*Myocastor coypus*). *Acta Scient. Vet.* 38:139-146.
- Carvalho M.A.M., Zanco N.A. & Arrivabene M. 1993. Ramos do arco aórtico na cutia (*Dasyprocta aguti*). *Anais XVI Congresso Brasileiro de Anatomia*, São Paulo, p.122.
- Cooper G. & Schiller A.L. 1975. *Anatomy of the Guinea Pig*. Harvard University, Cambridge.
- Culau P.O.V., Reckziegel S.H. & Lindemann T. 2007. Colaterais do arco aórtico da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Acta Scient. Vet.* 35(1):89-92.
- Dyce K.M., Wensing C.J.G. & Sack W.O. 2010. *Tratado de Anatomia Veterinária*. Elsevier, Rio de Janeiro.
- Getty R. 1986. Coração e vasos sanguíneos, p.153-163. In: Sisson S. & Grossman J.D. (Eds), *Anatomia dos Animais Domésticos*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Greene E.C. 1955. *Anatomy of the rat*. Hafner Publishing, New York.
- Kabak M. & Hazirolu R.M. 2003. Subgross investigation of vessels originating from arcus aortae in guinea-pig (*Cavia porcellus*). *Anat. Histol. Embryol.* 32:362-366.
- König H.E. & Liebich H.G. 2011. *Anatomia dos Animais Domésticos: texto e atlas colorido*. Artmed, Porto Alegre.
- Leal L.M., Ferreira A.R.S. & Reis A.C.G. 2014. O uso do peritônio de paca conservado em solução supersaturada de açúcar a 300% ou glicerina a 98% implantados na parede abdominal de ratos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 66(5):1383-1391.
- Magalhães M., Albuquerque J.F.G. & Oliveira M.F. 2007. Ramos do arco aórtico no mocó (*Kerodon rupestris*). *Revta Port. Ciênc. Vet.* 102:49-52.
- Marques I.C.S., Martins L.L. & Leal L.M. 2012. Artérias mesentéricas cranial e caudal da paca (*Cuniculus paca* L., 1766). *Biotemas* 26(1):165-171.
- Mockrin M.H., Bennet E.L. & Labruna D.T. 2005. *Wildlife farming: a viable alternative to hunting in tropical forests?* WCS Working Paper n.23, Wildlife Conservation Society, New York.
- Oliveira F.S. 2014. Assessing the effectiveness of 30% sodium chloride aqueous solution for the preservation of fixed anatomical specimens: a 5-year follow-up study. *J. Anatomy* 225(1):118-121.
- Oliveira F.S., Machado M.R.F. & Miglino M.A. 2001. Estudo anatômico dos ramos do arco aórtico da paca (*Agouti paca* Linnaeus, 1766). *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 38(3):103-105.
- Redford K.H. & Robinson J.G. 1991. Subsistence and commercial uses of wildlife in Latin America, p.6-23. In: Redford K.H. & Robinson J.G. (Eds), *Neotropical Wildlife Use and Conservation*. University of Chicago Press, Chicago.
- Schaller O. 1999. *Nomenclatura Anatômica Veterinária Ilustrada*. Manole, São Paulo.
- Smythe N. & Guanti O.B. 1995. *La domesticación y cría de la paca (Agouti paca)*. *Guía Conservación* 26:9.
- Vavruk J.W. 2012. A importância do estudo da anatomia humana para o estudante da área de saúde. *O Anatomista* 2:4-35.
- Wilkens H. & Munster W. 1981. Arteries, p.71-176. In: Nickel R., Schummer A. & Seiferle, E. (Eds), *The Anatomy of the Domestic Animals*. Verlag Paul Parey, Berlin.