

Frequência da artéria carotico-basilar em equinos mestiços: estudo anatômico destinado a pesquisa experimental e ao diagnóstico por imagem¹

Ana Virgílica Paiva de Souza², Bárbara Xavier-Silva³, Marcelo Soares Antunes³, José Miguel Farias Hernandez⁴, Paulo Oldemar Scherer⁴ e Marcelo Abidu-Figueiredo^{4*}

ABSTRACT.- Paiva-de-Souza A.V., Xavier-Silva B., Antunes M.S., Hernandez J.M.F., Scherer P.O. & Abidu-Figueiredo M. 2010. [**Frequency of the carotico-basilar artery in crossbred horses: Anatomical study for experimental research and diagnostic imaging.**] Frequência da artéria carotico-basilar em equinos mestiços: estudo anatômico destinado a pesquisa experimental e ao diagnóstico por imagem. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 30(8):685-688. Departamento de Anatomia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, km 7 da BR 465, Seropédica, RJ 23890-000, Brazil. E-mail: marceloabidu@gmail.com

The search for the functional understanding of the nervous system has resulted in an increase of morphological studies about encephalic vascularization in different animal species. The encephalic arteries are the main route for blood transport to the brain and therefore have an essential role in the maintenance of normal brain activity. The functional importance of these vessels has led to various studies. The carotico-basilar artery was investigated in animals of order Perissodactyla, in species of Equidae family. The frequency of carotico-basilar artery was studied in 30 adult male crossbred brain horses. The observations showed that this important vessel presented the following absolute and percentual frequencies: present in 15 (50%) brains 4 (13.3%) in the right antimer, 6 (20%) in the left antimer and 5 (16.7%) on both antimeres.

INDEX TERMS: Arterial vascularization, basilar artery, brain, horse.

RESUMO.- A busca pela compreensão do funcionamento do sistema nervoso resultou em um aumento de estudos morfológicos sobre a vascularização encefálica em diferentes espécies animais. As artérias encefálicas são a principal rota para transporte de sangue para o cérebro e, portanto têm um papel essencial na manutenção de atividade normal do mesmo, o que desperta, devido sua importância funcional, o interesse pela realização de vários estudos. A artéria carotico-basilar foi investigada em animais da ordem Perissodactyla, de

espécies da família dos eqüídeos. Pesquisou-se a frequência da artéria carotico-basilar em 30 encéfalos de equinos adultos e mestiços, do sexo masculino. As observações realizadas mostraram que este importante vaso apresentou as seguintes frequências absolutas e percentuais: presente em 15(50 %) dos encéfalos examinados sendo 4 (13,3%) no antímero direito, 6 (20%) no antímero esquerdo e 5 (16,7%) em ambos os antímeros.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Vascularização arterial, artéria basilar, encéfalo, equino.

INTRODUÇÃO

As doenças que acometem o sistema nervoso central (SNC) de eqüídeos representam uma parcela importante das afecções nestas espécies. O estudo destas e de outras enfermidades nas diferentes regiões do país é necessária para estabelecer formas eficientes de controle e profilaxia (Pimentel 2009).

¹ Recebido em 15 de setembro de 2009.

Aceito para publicação em 7 de abril de 2010.

² Graduando em Zootecnia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ 23890-000, Brasil.

³ Pós-Graduando em Patologia e Ciências Clínicas Veterinárias, Instituto de Veterinária, UFRRJ, Seropédica, RJ.

⁴ Área de Anatomia Animal, Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, UFRRJ, Seropédica RJ 23890-000. *Autor para correspondência: marceloabidu@gmail.com

Nos últimos anos tem se observado grande avanço nas técnicas de diagnóstico por imagem, que se destinam à investigação das estruturas do sistema nervoso central facilitando dessa forma o tratamento de diferentes patologias (Quinones-Hinojosa et al. 2006, Szeifert et al. 2007).

Acompanhando o mesmo crescimento, muitas doenças do sistema nervoso também passaram a ser diagnosticadas com mais frequência e precisão, possibilitando muitos avanços na pesquisa biomédica gerando tratamentos cada vez mais seguros e minimamente invasivos (Kano et al. 2009, Simon & Schramm 2009). Tais patologias merecem estudos mais pormenorizados, entretanto encontram-se dificuldades quanto à utilização de modelos, visto que a legislação vigente não permite pesquisas com seres humanos, sendo essencial a utilização de modelos animais.

As artérias encefálicas representam a principal fonte de suprimento sanguíneo para o cérebro sendo essencial na homeostase cerebral. Pela sua importância funcional, vários estudos morfológicos foram realizados em diferentes espécies.

No estudo da anatomia regional do sistema nervoso central, os vasos sanguíneos apresentam grande variabilidade numérica, na origem, trajeto e distribuição. No homem diferentes estudos relataram duplicidade ou agenesia das artérias da base do encéfalo (Trah-Dinh et al. 1991, De Caro et al. 1995, Goldstein et al. 1999, Shroff et al. 2003, Kim et al. 2006). Entretanto relatos dessa natureza são escassos na anatomia veterinária aplicada, dificultando muitas vezes os estudos angiográficos.

O conhecimento preciso das variações vasculares possui grande importância em um programa de sistematização da prática de diagnóstico por imagem e também da prática cirúrgica em animais domésticos e aqueles que servem de modelo experimental. Variações na anatomia vascular cerebral podem aumentar a morbidade nos procedimentos cirúrgicos e intervencionista (Tubbs et al. 2008).

A irrigação sanguínea para o encéfalo apresenta uma considerável variação entre as espécies animais. Tais modificações estão relacionadas com as fontes de suprimento sanguíneo e com a multiplicidade de arranjos das artérias que se distribuem na região do sistema nervoso central. Dados sobre estas fontes de suprimento revelaram-se contraditórios e escassos.

Nanda & Getty (1975) verificaram a ocorrência da artéria carotíco-basilar em eqüinos, mencionando que sua observação geralmente é bilateral, podendo em alguns casos ser ausente de forma unilateral. Aly et al. (1981) afirmaram que no jumento a artéria carotíco-basilar é ausente.

O presente trabalho tem como objetivo verificar a frequência da artéria carotíco-basilar em eqüinos mestiços fornecendo desta maneira base para posteriores estudos clínicos, morfológicos através das técnicas de imagem e neurofisiológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 30 cabeças congeladas de eqüinos mestiços machos provenientes do acervo da área de anatomia ani-

mal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. O material foi submetido ao descongelamento em água corrente, seguido de dissecação e canulação da artéria carótida por onde foi feita a lavagem dos vasos com solução salina a temperatura ambiente. Em seguida foram feitas repleções vasculares com solução aquosa de Petrolátex S65 (Refinaria Duque de Caxias / Petrobrás, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil) corado com pigmento Suvinil vermelho. Posteriormente as calotas cranianas foram retiradas e feitas as incisões das meninges mergulhando em seguida todo o material em solução de formol a 30% por cinco dias para fixação dos encéfalos. Para abertura dos crânios, remoção dos encéfalos e dissecação dos vasos da base foram utilizados instrumentais cirúrgicos de rotina e fórceps odontológico. Todas as amostras foram fotografadas e realizados desenhos esquemáticos para facilitar a visualização e compreensão dos resultados. Os resultados foram expressos em frequência absoluta e percentual simples.

RESULTADOS

A artéria carotíco-basilar em eqüinos corresponde a uma anastomose entre a artéria carótida interna e a artéria basilar, observada na face ventral do tronco encefálico precisamente sobre a ponte. Inicia-se na artéria basilar em nível do sulco bulbo-pontino terminando na artéria carótida interna em nível do pedúnculo cerebral. É um vaso de apresentação variável, podendo ser observado de forma uni ou bilateral. As dissecações realizadas mostraram que a artéria carotíco-basilar esteve presente em 15 encéfalos estudados (50%): sendo que 4 (13,3%) do lado direito, 6 (20%) do lado esquerdo e 5 (16,7%) em ambos os lados (Quadro 1, Fig.1-3).

DISCUSSÃO

No que se refere à artéria carotíco-basilar em eqüinos, verifica-se que muitos livros textos simplesmente não fazem referência ao vaso, outros apenas o citam sem caracterizar sua frequência ou apresentação em relação ao antímero, como é o caso de Getty (1986), que cita apenas que a artéria carotíco-basilar é um vaso que se origina da artéria carótida interna encontrado apenas nos eqüinos, de diâmetro fino e de observação inconstante. Da mesma forma Aly et al. (1981) afirmaram que no jumento a artéria carotíco-basilar é ausente.

Outros autores mencionam apenas a existência de uma anastomose ou ramo anastomótico entre a artéria carótida interna e a artéria basilar, sem, no entanto denominá-lo (Martin 1904, Gonzalez y Garcia & Gonzalez Alvarez 1961).

Quadro 1. Frequência absoluta e percentual simples da apresentação da artéria carotíco-basilar em eqüinos

| | Eqüinos | |
|-----------|---------|------|
| | N | % |
| Ausente | 15 | 50 |
| Bilateral | 5 | 16,7 |
| Esquerdo | 6 | 20 |
| Direito | 4 | 13,3 |
| Total | 30 | 100 |

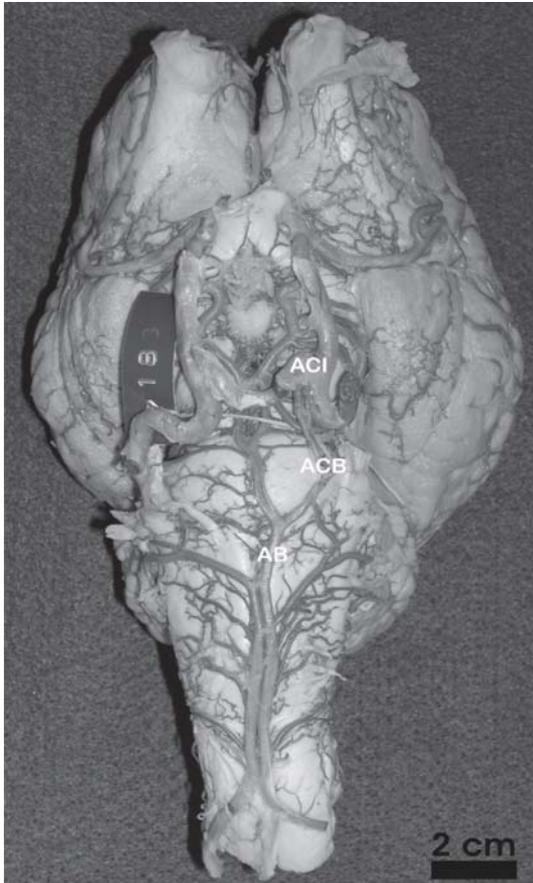


Fig.1. Vista ventral do encéfalo de equino. (ACI) Artéria carótida interna. (ACB) Artéria carotico-basilar. (AB) Artéria basilar.

De acordo com Schwarze (1984) em muitos casos observa-se a artéria caroticobasilar, unindo a artéria carótida interna e a artéria basilar, sem nenhum tipo de descrição detalhada ou, mesmo alguma quantificação.

Apesar de citarem a observação da artéria carotico-basilar no homem ao descreverem as variações da artéria

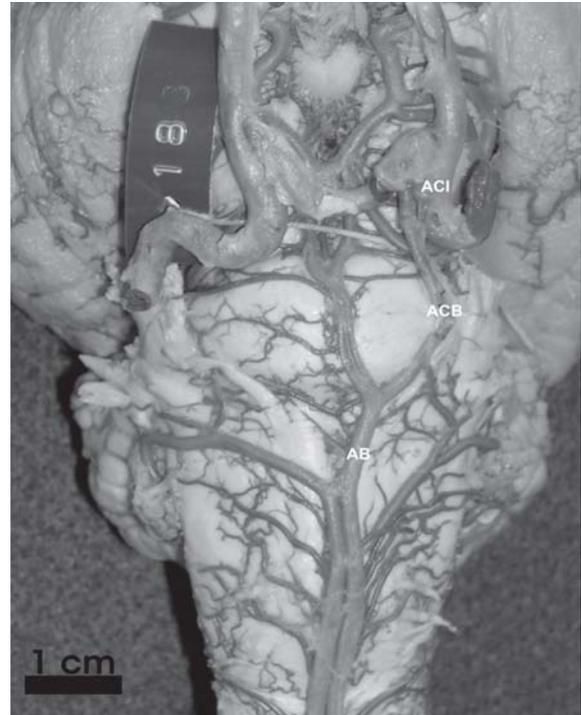


Fig.2. Vista ventral do encéfalo de equino. (ACI) Artéria carótida interna. (ACB) Artéria carotico-basilar. (AB) Artéria basilar.

basilar, Bergman et al. (1988) não fazem nenhuma referência de sua frequência e se a apresentação deste vaso é uni ou bilateral.

O mesmo aconteceu com Barone & Bortolami (2004), ao comentarem a presença da artéria carotico-basilar nos equinos, sem, contudo informar sua frequência, e se sua apresentação é uni ou bilateral.

De forma discordante de nosso trabalho, Nanda & Getty (1975) estudaram a ocorrência da artéria carotico-basilar em cérebros de equinos, e concluíram neste estudo que a apresentação bilateral é a mais frequente. Citam ainda que

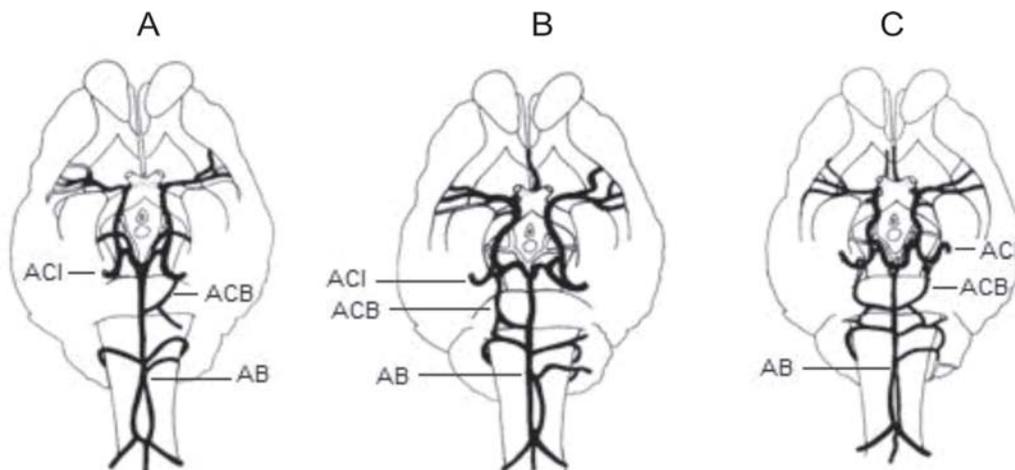


Fig.3. Esquema mostrando a frequência absoluta e percentual simples da observação da presença da artéria carotico-basilar. (A) 6 animais (20%) do lado esquerdo. (B) 4 animais (13,3%) do lado direito. (C) 5 animais (16,7%) em ambos os lados respectivamente.

em alguns casos a artéria carotíco-basilar possa ser bem desenvolvida ou totalmente ausente unilateralmente. Entretanto os autores não fazem referência a valores absolutos nem percentuais de observação deste vaso. Em nossas observações a apresentação unilateral esquerda foi a mais frequente (20%), seguido por 16,7% de apresentação bilateral e 13,3% de apresentação unilateral direita.

Orr et al. (1983) estudaram o fluxo sanguíneo na artéria carótida interna em pôneis e comentam apenas que a artéria carotíco-basilar está presente, sem fazer qualquer análise de sua frequência.

Frackowiak et al. (1997) investigaram a artéria carotíco-basilar em animais da ordem Perissodactyla e de espécies da família dos eqüídeos, e na anta, membro da família Tapridae. Verificaram que a apresentação da artéria carotíco-basilar pode ser homolateral ou bilateral. Especificamente no cavalo uma anastomose entre a artéria basilar e as artérias intercarótidas caudais também foi descrita. A artéria carotíco-basilar foi encontrada em todas as espécies da família dos eqüídeos, em zebras e na anta. Entretanto os autores não informaram nenhum dado de quantificação.

Santos Júnior et al. (1998) estudaram a ocorrência da artéria carotíco-basilar em cérebros de eqüinos Puro Sangue Inglês, encontrando o referido vaso em 53,8% dos 26 cérebros estudados. Concluíram neste estudo que a apresentação unilateral esquerda é a mais freqüente. Resultados semelhantes foram obtidos por Campos et al. (2003), que encontraram a artéria carotíco-basilar em 54,2 % dos encéfalos de eqüinos Puro Sangue Inglês. Em ambos os autores os resultados se assemelham aos valores obtidos na presente investigação no que se refere à frequência total do vaso, uma vez que Campos et al. (2003) não forneceram informações dos valores do referido vaso em relação aos antímeros.

CONCLUSÃO

Em nosso estudo observamos que a artéria carotíco-basilar tem apresentação variável e o antímero de maior frequência foi o esquerdo.

O conhecimento preciso sobre a vascularização arterial do cérebro e suas possíveis variações subsidiam com segurança e precisão os procedimentos intervencionistas de forma experimental e radiológicos como, por exemplo, as arteriografias do sistema nervoso central, apesar de ainda não ser feita como rotina da medicina veterinária.

REFERÊNCIAS

Aly M.A., Anis H. & Moustafa S.M. 1981. Morphological studies on the arterial supply on the brain of donkeys in Egypt. *Assiut Vet. Med. J.* 7(16):3-5.

Barone R. & Bortolami R. 2004. Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 6: Neurologie. I. Système nerveux central. Vigot Frères Éditeurs, Paris. 652p. 264 figs.

Bergman R.A., Thompson S.A., Afifi A.K. & Saadeh F.A. 1988. Compen-

dium of Human Anatomic Variation: Catalog, atlas and World literature. Urban and Schwarzenberg, Baltimore. 568p.

Campos A., Prada I.L.S., Santos Júnior I. & Santos D. 2003. Artérias da base do encéfalo de eqüinos: sistema occipito-basilar. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 40(Suppl.2):107-117.

De Caro R., Serafini M.T., Galli S., Parenti A., Guidolin D. & Munari P.F. 1995. Anatomy of segmental duplication in the human basilar artery: Possible site of aneurysm formation. *Clin. Neuropathol.* 13:303-309.

Frackowiak H., Giejdasz K. & Godynicki S. 1997. The carotíco-basilar artery in species of Order Perissodactyla. *Folia Morphol. (Warsz)* 56(4):273-276.

Getty R. 1986. Anatomia dos Animais Domésticos. 5ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2000p.

Goldstein J.H., Woodcock R., Do H.M., Phillips C.D. & Dion J.E. 1999. Complete duplication or extreme fenestration of the basilar artery. *Am. J. Neuroradiol.* 20:149-150.

Gonzalez y Garcia J. & Gonzalez Alvarez R. 1961. Anatomia Comparada de los Animales Domésticos. 7ª ed. Canales, Madrid. p.667-673.

Kano H., Niranjana A., Khan A., Flickinger J.C., Kondziolka D., Lieberman F. & Lunsford L.D. 2009. Does radiosurgery have a role in the management of oligodendrogliomas? *J. Neurosurg.* 110(3):564-571.

Kim M., Lee S., Lee C. & Park H. 2006. Bilateral segmental absence of the internal carotid artery with rete compensation associated with absence of basilar artery: Case report. *Surgical Neurol.* 65(6):615-619.

Martin P. 1904. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Vol.2. Schickhardt und Ebner, Stuttgart, p.238-248.

Nanda B.S. & Getty R. 1975. Presence of the arteria carotíco-basilaris in the horse. *Anat. Anz.* 137(1/2):116-119.

Orr J.A., Wagerle L.C., Kiorpes A.L., Shirer H.W. & Friesen B.S. 1983. Distribution of internal carotid artery blood flow in the pony. *Am. J. Physiol.* 244(1):142-149.

Pimentel L.A., Oliveira D.M., Galiza G.J.N., Rego R.O., Dantas A.F.M. & Riet-Correa F. 2009. Doenças do sistema nervoso central de eqüídeos no semi-árido. *Pesq. Vet. Bras.* 29(7):589-597.

Quiñones-Hinojosa A., Ware M.L., Sanai N. & McDermott M.W. 2006. Assessment of image guided accuracy in a skull model: Comparison of frameless stereotaxy techniques vs. frame-based localization. *J. Neurooncol.* 76(1):65-70.

Santos Júnior I., Campos A. & Santos D. 1998. Frequência da artéria carotíco-basilar em eqüinos da raça Puro Sangue Inglês. *Vet. Notícias, Uberlândia,* 4(1):21-25.

Schwarze E. 1984. Compendio de Anatomia Veterinária. Vol.3. Acribia, Zaragoza. 318p.

Shroff M., Blaser S., Jay V., Chitayat D. & Armstrong D. 2003. Basilar artery duplication associated with pituitary duplication: A new finding. *Am. J. Neuroradiol.* 24:956-961.

Simon M. & Schramm J. 2009. Surgical management of intracranial gliomas: A review. *Recent Results Cancer Res.* 171:105-124.

Szeifert G.T., Prasad D., Kamyrio T., Steiner M., Steiner L.E. 2007. The role of the Gamma Knife in the management of cerebral astrocytomas. *Progr. Neurol. Surg.* 20:150-163.

Trah-Dinh H.D., Soo Y.S. & Jayasinghe L.S. 1991. Duplication of the vertebro-basilar system. *Aust. Radiol.* 35:220-224.

Tubbs R.S., Shaffer W.A., Loukas M., Shoja M.M., Harrigan M.R. & Oakes W.J. 2008. Intraluminal septation of the basilar artery: Incidence and potential clinical significance. *Folia Morphol. (Warsz)* 67(3):193-195.