

# Morfologia da artéria cerebelar superior do macaco prego (*Cebus apella* L., 1766): divisões e anastomoses

Rosimeire Alves da Silva<sup>1\*</sup> e Jussara Rocha Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás/Campus Avançado de Jataí, BR 364 KM 192, Zona rural, C.P. 03, 75800-000 Jataí, Goiás, Brasil. <sup>2</sup>Departamento de Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Rua 111, 250, Setor Sul, 74085-130, Goiânia, Goiás, Brasil. \*Autor para correspondência. e-mail rosimiri@jatai.ufg.br

**RESUMO.** Dando continuidade a estudos já existentes na área de mapeamento da vascularização cerebral do *Cebus apella* e considerando a semelhança desse animal com outros primatas descritos, inclusive os humanos, estudou-se a morfologia das artérias cerebelares superiores, que destinam a irrigar a superfície superior do cerebelo. 57 hemisférios cerebelares foram injetados com látex corado e fixados em solução de formol a 10%, dissecados sob mesoscopia de luz com microdissecações. As artérias cerebelares superiores são simétricas em 84,21% e assimétricas em 7,01%, ramificam-se em 4 ramos: sendo 1 para o mesencéfalo e 3 troncos principais para a superfície superior do cerebelo e regiões anterior dessa superfície. Estas artérias terminam na fissura pósterio-superior ou pós-semilunar após emitir vários ramos colaterais de hierarquia decrescente de calibre.

**Palavras-chave:** artérias cerebelares, divisões, anastomoses, macaco prego.

**ABSTRACT. Morphology of the superior cerebellar artery of the “macaco prego” (*Cebus apella* L., 1766): divisions and anastomoses.** In order to continue studies already done in the area of mapping the cerebral vascularization of *Cebus apella* and taking into consideration the resemblance of this animal with other primates described, humans included, we studied the morphology of the superior cerebellar arteries determined to perfuse the superior surface of the cerebellum. Fifty-seven cerebellar hemispheres were injected with stained latex, fixed in 10% formol solution and dissected under light mesoscopy. The superior cerebellar arteries are symmetrical in 84,21% and asymmetrical in 7,01%, and give off four branches, one to the mesencephalon and three main branches to the upper surface of the cerebellum and its anterior portion. These arteries end in the posterior superior or post-semilunar fissure, after giving off many collaterals of decreasing diameter.

**Key words:** cerebellar arteries, divisions, anastomoses monkey.

## Introdução

O presente trabalho compreende a descrição da artéria cerebelar superior do cerebelo no macaco prego (*Cebus apella*). Considerando a semelhança do *Cebus apella* com outros primatas, poderíamos contribuir com o conhecimento de prevenções quanto à perda de movimentos, devido a lesões vasculares no cerebelo, como atesta Anthony *et al.* (1948) “seria bem difícil resolver os inumeráveis problemas que apresenta a anatomia do corpo humano sem os considerar ao mesmo tempo, em todos os primatas”. O *Cebus* é muito difundido no norte e sul da nossa Amazônia Legal Brasileira e no Cerrado. “Ele é simpático. Possui uma dieta eclética, ingere grandes variedades de alimentos e é especialmente adaptável ao meio em que vive”

(Mittermeier e Coimbra Filho, 1977; Mittermeier, 1982). Características essas, também, semelhantes ao comportamento humano sendo esse, dentre outros, um dos motivos para fazermos uma alerta contra o desmatamento e exploração inadequada de nosso patrimônio natural.

O *Cebus apella*, cujo nome popular é macaco prego (devido ao formato da glândula achatada), é um macaco irrequieto, barulhento. Encontra-se, atualmente, protegido apenas na Reserva Biológica de Uma, no sul do Estado da Bahia, região que tem sofrido com o desmatamento intensivo.

Trabalhos com os quais nos deparamos, no decorrer da revisão da literatura, foram fundamentais para a compreensão da morfologia dos vasos do encéfalo em primatas. Longo (1905) interpretou que uma anomalia se faz presente na artéria cerebelar superior, quando sua origem vem

de dois ramos bifurcados da artéria basilar, referindo-se a mamíferos normais (cão, gato, coelho, cabra, galo) e a humanos (29 mulheres e 21 homens). Em relação a anomalias do polígono de Willis, o autor considerou que a artéria cerebelar superior apresenta uma anomalia consistente, quando possui duas origens, sendo uma emergindo da artéria basilar e outra da artéria cerebral posterior.

Por outro, lado Torre e Netsky (1960), ao descreverem as artérias da base do encéfalo, tecendo comparações entre o encéfalo humano com o encéfalo do cão, apenas citam como ramos a artéria cerebelar superior no cão. Souza *et al.* (1962), ao estudarem a artéria cerebelar superior no sagüi, relatam que sua origem é da artéria basilar, antes que ela se bifurque em artérias cerebrais posteriores, seguindo em sentido dorsal acompanhando o percurso da artéria cerebral posterior para, então, alcançar a superfície superior do cerebelo, onde emite de 2 a 3 ramos longitudinais. No que tange ao cerebelo, sua superfície superior é vascularizada pela artéria cerebelar superior, ramo da artéria basilar. Em outros primatas Le Gros Clark (1962) consideraram que no *microcebus* o cerebelo é relativamente simples; os lóbulos laterais são pequenos e o verme médio e lóbulo flocular são bastante desenvolvidos.

Gillilan (1969), comenta que o cerebelo de primatas (humanos e macaco *Rhesus*) tem suprimento sanguíneo proveniente de 1 par de artérias originadas no sistema vértebro-basilar: artérias cerebelares superiores. Refere serem essas artérias antigas filogeneticamente e as mais estáveis anatomicamente, sendo ramos da artéria basilar antes da divisão terminal em artérias cerebrais posteriores. Além disso, apresentam grande diâmetro e são simétricas, passando sob a borda da ponte irrigando-a e continuam seu curso para o córtex cerebelar e áreas cerebelares intrínsecas. Esse mesmo autor estudando as artérias cerebelares superiores, em outros vertebrados, relata que nos primatas o cerebelo é suprido por artéria cerebelares superiores, as quais fazem anastomoses sob a superfície do órgão. Já Ferreira (1997) afirma que no *Cebus apella*, antes da bifurcação da artéria basilar, originaram-se as artérias cerebelares superiores direita e esquerda, distribuindo-se para o mesencéfalo e parte superior do cerebelo além de originarem as artérias cerebelares superiores satélites.

Em primatas humanos, Mandiola *et al.* (1998) estudaram setenta cérebros de homens adultos, brasileiros, nos quais a artéria cerebelar superior possuía variação ascendente superior e descendente inferior em seu curso. Essa variação estaria relacionada com a forma de bifurcação da artéria

basilar, que pode ser alta ou baixa, com limite na borda da ponte superiormente. A artéria cerebelar superior foi descrita tendo trajeto mais freqüentemente no lado esquerdo. Esses, dentre outros aspectos, incentivaram-nos a descrever esses vasos no *Cebus apella*.

### Material e métodos

Para este estudo, foram utilizados 27 cerebelos íntegros e 3 hemisférios cerebelares esquerdos, totalizando 57 hemisférios analisados. As peças (30 cabeças) eram provenientes do Departamento de Cirurgia, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade de São Paulo e pertenciam ao acervo do material de pesquisa das disciplinas de Anatomia Descritiva e Anatomia Topográfica. Esses animais tinham sido utilizados em outras pesquisas, sendo os cerebelos retirados para este estudo. Dessas cabeças, 29 eram de indivíduos adultos e uma de jovem. Quanto ao sexo, não era conhecido em todos os casos. Esse material foi coletado por mais de 10 anos no Zoológico de São Paulo. Não houve sacrifício de animais para a realização da pesquisa. Teve-se o zelo de esperar que a morte natural nos desse a oportunidade de fazer este estudo.

O método incluiu técnicas de macroscopia com lupa. As cabeças foram injetadas com solução de látex (Neoprene 450) corado com pigmento (verde em 29 peças e vermelho em 1 peça). A técnica de rotina utilizada foi: canulação da artéria aorta no sentido cranial; perfusão com água morna (40°C); injeção de todo o sistema arterial com solução de látex corado. A fixação e conservação do animal foi feita em solução aquosa de formol a 10%. Procedeu-se à retirada dos encéfalos, com o auxílio do microscópio estereoscópio removendo, cuidadosamente, as meninges sob o cerebelo (dura-máter e pia-máter).

Após deslocar o cerebelo, afastando a dura-máter e seccionando-a, deu-se início ao afastamento da pia-máter que envolvia os vasos de fino calibre sob o cerebelo. Na medida em que se observou cada vaso sanguíneo dirigido ao cerebelo procedemos à confecção de esquemas quanto à origem, distribuição, ramificação e modo de terminação dos vasos, com a finalidade de registrar os dados encontrados. Com o auxílio do microscópio estereoscópio, pôde-se observar a simetria dos calibres e anotá-los nos esquemas. Seguiu-se parcialmente a terminologia da Nomina Anatomica Veterinária, (International Commiteeon Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, 1994), páginas 70 a 73, naqueles termos que podem ser extrapolados para primatas neotropicais rápidos, de postura semi-

ereta, e cujos modelos evolutivos enquadram-se aos termos dos animais quadrupedais contemplados na nomenclatura anatômica veterinária.

Como não está estabelecida uma terminologia adequada para primatas não-humanos, utilizou-se alguns termos, para nos referir aos vasos que estudamos no *Cebus apella*, que a nomenclatura oficial não contempla as quais constam nos resultados e discussão deste trabalho. Para confecção dos esquemas, seguiu-se parcialmente o proposto por Collado (1980) e Nobac *et al.* (1999), no que pode ser extrapolado para primatas não humanos.

## Resultados

### Descrição das artérias cerebelares superiores (a.c.s.)

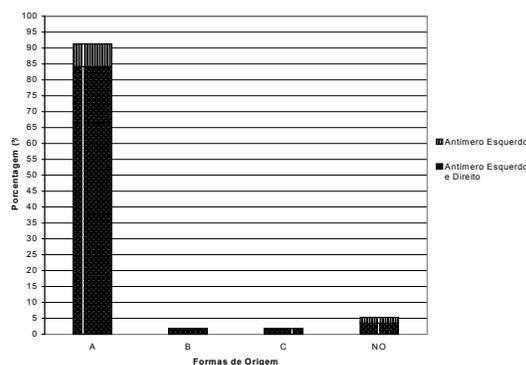
As artérias cerebelares superiores (a.c.s.) direita e esquerda originam-se da porção rostral da artéria basilar. Ao alcançar o cerebelo, na sua superfície superior, elas se ramificam em direção ao verme cerebelar e regiões laterais hemisféricas da superfície superior do cerebelo. São ramos de disposição transversal, em geral de maior calibre, originadas ao nível do sulco que separa a ponte do mesencéfalo, onde emitem um ramo para essa parte do encéfalo.

As a.c.s. são acompanhadas, frequentemente, em suas origens, pela presença de um vaso satélite de menor calibre, (98,24%) à artéria cerebelar superior satélite, que se arboriza principalmente na região da ponte e anastomosa-se com ramo lateral a.c.s., nas proximidades laterais do lóbulo semilunar superior. O modo habitual de terminação da artéria cerebelar satélite é anastomosar-se com o ramo lateral da artéria cerebelar superior do mesmo antímero, ao nível da face ântero lateral, da superfície anterior do cerebelo, sendo responsável pela distribuição dos vasos superficiais e profundos nessa área e na região lateral do lóbulo semilunar superior e fissura horizontal do cerebelo, bem como lóbulo anterior do cerebelo. As a.c.s. são constantes nos antímeros (100%), com variações de locais de origem, simetria de calibre em função dos lados, trajeto e ramos colaterais e terminações.

### Quanto ao modo de origem

Originam-se da artéria basilar (ver esquemas lineares) ao nível do sulco pontino-mesencefálico, em 84,21% nos dois antímeros (peça n.º: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30) e 7,01% no antímero esquerdo (peça n.º: 5, 8, 10 e 20); com origem superior ao sulco pontino-mesencefálico, antes de ocorrer a bifurcação da artéria basilar em 1,75% no antímero direito (peça n.º: 10); com origem da artéria cerebral posterior,

superior em 1,75% no antímero direito (peça n.º: 20). Não foram possíveis realizar as observações das origens da a.c.s. nas peças 9 e 18, devido à destruição do vaso na preparação do material, totalizando 5,26% das observações (Figura 1).



**Figura 1.** Distribuição quanto ao modo de origem da artéria cerebelar superior do macaco prego. A: Origem da artéria basilar ao nível do sulco pontino-mesencefálico; B: Origem da artéria basilar superior ao sulco pontino-mesencefálico; C: Origem da artéria cerebral posterior; NO: não observados

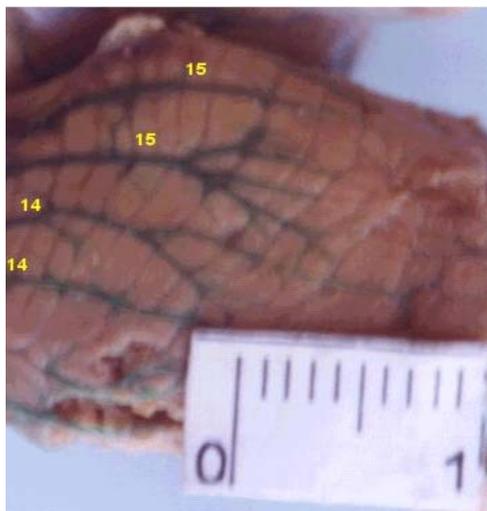
### Quanto ao calibre

Artérias cerebelares superiores com calibres simétricos, em 84,21% (peça n.º: 1, 2, 3, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30) e com calibres assimétricos em 7,01% (peça n.º: 4 e 10). Em 8,77% (peça n.º: 5, 8, 9 e 18) não foi possível observar a simetria dos calibres dos vasos, devido às modificações relacionais com a artéria pontina e artéria cerebelar satélite. Na observação 4 não ocorreu anastomose das a.c.s. com o vaso satélite, devido a sua ausência no antímero direito, enquanto no antímero esquerdo ocorreu uma bifurcação do vaso satélite antes de anastomose com as a.c.s. O mesmo ocorreu nos dois antímeros da peça 10.

### Trajeto e ramos colaterais

As a.c.s., após sua origem, percorrem o sulco entre a ponte e o mesencéfalo, atingindo a superfície superior e antero-superior do cerebelo, onde se distribuem em vários ramos, que se destinam aos lóbulos cerebelares da superfície superior. Acompanhadas pelo vaso satélite tornam transversalmente a superfície anterior do tronco encefálico e nesse trajeto emitem dois ramos colaterais, antes de alcançarem a superfície superior do cerebelo: um superior, dirigido ao mesencéfalo e, um lateral, dirigido à borda ântero-superior do cerebelo, onde realizam anastomose com o vaso satélite (pontino), que acompanha paralelamente as a.c.s.

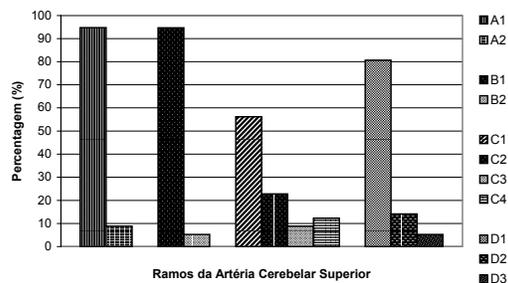
Continuam seu percurso em direção à face anterior e superfície superior do cerebelo, onde antes de bifurcar emitem dois ramos colaterais. Os ramos terminais resultantes da bifurcação dirigem-se ao verme superior e região adjacente a ele. As a.c.s. emitem ramos curtos para a face ântero-superior do cerebelo e áreas entre ponte e pedúnculo cerebelar superior. As artérias cerebelares superiores emitem de 1 a 4 ramos colaterais, organizados em quatro arranjos básicos (Figura 2).



**Figura 2.** Fotografia da vista lateral da superfície superior do cerebelo do macaco prego [*Cebus apella*] (peça 13, com aproximadamente 400% de aumento). Destaque para os ramos da artéria cerebelar superior, ramo medial (15); ramo lateral (14)

- a) O primeiro arranjo (ramo mesencefálico) destina-se ao mesencefalo, em 84,21%, nos dois antímeros (peças n.º: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 e 30); em 8,77%, no antímero esquerdo (peças n.º: 5, 8, 9, 11 e 18); e 1,75%, no antímero direito (peça n.º: 19). Ocorre ausência desse ramo em 3,50%, nos dois antímeros (peça n.º: 29); em 1,75%, no antímero esquerdo (peça n.º: 19); e, 3,50% no antímero direito (peças n.º: 11 e 18 (Figura 3).
- b) O segundo arranjo (ramo látero-anterior) destina-se à superfície anterior do lóbulo quadrangular, na sua parte rostral (lóbulo simples), e lóbulo semilunar rostral (superior), que se anastomosa com artéria pontina, em 87,71% nos dois antímeros (peças n.º: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28 e 30); em 5,26%, no antímero esquerdo (peças n.º: 5, 8 e 29); e, em 1,75%, no antímero direito (não foi observada peça n.º:

29). Esse ramo não realizou anastomoses com artéria pontina em 3,50% nos dois dois antímeros (peça n.º: 27) e em 1,75% no antímero esquerdo (peça n.º: 9 (Figura 3).



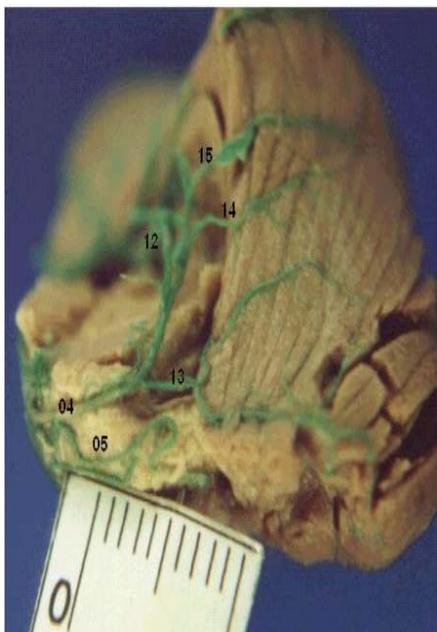
**Figura 3.** Distribuição quanto ao modo dos arranjos básicos da artéria cerebelar superior do macaco prego. A1: arranjo para mesencefalo presente; A2: arranjo para mesencefalo ausente; B1: arranjo látero-anterior realizando anastomose com a artéria pontina; B2: arranjo látero-anterior sem realizar anastomose com a artéria pontina; C1: arranjo lateral sem acompanhamento de um ramo paralelo; C2: arranjo lateral acompanhado de um ramo paralelo; C3: arranjo lateral apresentando uma bifurcação; C4: arranjo lateral ausente; D1: arranjo medial como bifurcação da artéria cerebelar superior; D2: arranjo medial são ramos colaterais; D3: arranjo medial não observados

- c) O terceiro arranjo (ramo lateral) dirige-se à região intermédia do lóbulo quadrangular rostral, lóbulo simples e lóbulo semilunar rostral (superior), em 24,56%, nos dois antímeros (peças n.º: 1, 4, 6, 7, 13, 18 e 26); em 17,54% no antímero esquerdo (peças n.º: 5, 8, 12, 14, 22, 24, 25, 27, 28 e 30); em 14,03%, no antímero direito (peças n.º: 2, 3, 10, 15, 16, 19, 20 e 21). Sendo acompanhado por um ramo paralelo em 3,50%, nos dois antímeros (peça n.º:17); em 8,77%, no antímero esquerdo (peças n.º: 15, 16, 19, 20 e 21); em 10,52%, no antímero direito (peças n.º: 12, 22, 25, 27, 28 e 30); e apresentando uma bifurcação na borda superior do lóbulo quadrangular (parte rostral), para alcançar o lóbulo simples e lóbulo semilunar rostral (superior), em suas regiões laterais e intermédias; em 3,50%, nos dois antímeros (peça n.º: 11); em 3,50%, no antímero esquerdo (peças n.º: 2 e 23); em 1,75%, no antímero direito (peça n.º: 24). Está ausente, em 7,01% no antímero esquerdo (peças n.º: 3, 9, 10, 29). Não foram observados em 5,26% no antímero direito (peças n.º 29, 14 e 23) devido a não-injeção do látex (Figura 3).
- d) O quarto arranjo (ramo medial) é a bifurcação das a.c.s. dirigindo-se às regiões do verme

superior (lóbulo central), cúlmen (declive e folha do cerebelo) e região medial do lóbulo quadrangular (parte rostral), lóbulo simples (lóbulo quadrangular-parte caudal), próximas ao verme superior e lóbulo semilunar rostral (superior), em 73,68%, nos dois antímeros (peças n.º: 1, 4, 6, 7, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28 e 30); em 1,75%, no antímero direito (peça n.º: 3), em 5,26%, no antímero esquerdo (peças n.º: 5, 14 e 23). Apresenta-se como ramos colaterais para lóbulo quadrangular (parte rostral), lóbulo simples, lóbulo semi-lunar rostral (superior) nas suas regiões laterais, intermédia e média e todas as regiões do verme superior em 7,01%, em ambos antímeros (peças n.º: 2 e 10); em 7,01%, no antímero esquerdo (peças n.º: 3, 8, 9 e 29). Em 5,26% não foi observado pela não-injeção do látex no antímero direito (peças n.º 14, 23 e 29 (Figura 3).

#### Modo de terminação

Dividir-se em 4 arranjos básicos (Figura 4) é o modo de terminação habitual das artérias cerebelares superiores, que acabam por emitir vários ramos as quais penetram na fissura pósterio-superior ou fissura pós-semilunar.



**Figura 4.** Fotografia da vista lateral da superfície superior do cerebelo do macaco prego [*Cebus apella*] (observação 24 com aproximadamente 300% de aumento), com destaque para a. cerebelar superior (4) e distribuição de seus ramos: mesencefálico (12); látero anterior (13); lateral (14) e medial (15). Veja também a. satélite ou a. pontina (5)

Em 7,01%, nos dois antímeros (peças n.º: 6 e 7), os ramos das a.c.s., após penetrarem na fissura pósterio superior, emergem para alcançar o lóbulo semilunar superior, penetrando a fissura horizontal onde realizam anastomoses com artéria cerebelar inferior caudal, que se destina a vascularizar o lóbulo semilunar inferior.

#### Discussão

Serão discutidas e tecidas considerações sobre o padrão de distribuição das artérias cerebelares superiores, sua origem, simetria de calibre, suas ramificações e modo de terminação em comparação com autores mencionados.

As artérias cerebelares superiores foram descritas como pares (direita e esquerda) não só em primatas, mas também em outras séries animais, nos trabalhos de Longo (1905), Stopford (1917), Souza *et al.* (1962), Gillilan (1967, 1969, 1972, 1976, 1982), Anderson e Kubicek (1971), Torre e Netsky (1960), Andrade (1983), Mandiola *et al.* (1998) e Ferreira (1997). Isso está de acordo com o verificado no *Cebus apella*, no qual estes vasos se apresentaram constantes na sua morfologia.

#### Considerações sobre o padrão de distribuição das artérias cerebelares superiores

É interessante observar que o padrão de distribuição de seus ramos seguiu uma semelhança entre os antímeros. As artérias cerebelares superiores direita e esquerda interpretadas, neste animal, quanto à sua origem, direita e esquerda, são constantes, relativamente simétricas e dependentes da artéria basilar (92,98%), estando de acordo com o apontado por Beddard (1904), Longo (1905), Baptista (1922), González (1959), Souza *et al.* (1962), em outras espécies, e por Ferreira (1997) nessa espécie aparece em 1,76%, no antímero direito, originando-se da artéria vertebral uma variação.

Em relação ao calibre, em 84,21% dos casos, apresentaram-se simétricos, 7,01% assimétricos e, em 8,77%, não observamos dados referentes a calibre, por analisarmos ímpares de cerebelos. A análise dessas artérias, em relação às suas subdivisões, mostraram que, em geral, elas emitem três ramos colaterais para o cerebelo e um ramo colateral para o mesencéfalo. O arranjo apresentado, na distribuição dos ramos para a superfície superior do cerebelo, assemelha-se como haste de um leque, observado nas a.c.i.c., com subdivisões em ramos mediais, laterais e ântero-laterais. Esses ramos

distribuem-se sob os lóbulos cerebelares da superfície superior, anastomosando-se com a artéria pontina, artéria cerebelar inferior caudal e rostral. Não dispomos na recuperação da literatura de dados que pudéssemos comparar com os que alcançamos.

Stopford (1917), comentando sobre a área de distribuição da artéria cerebelar anterior, equivalente para nós com a artéria cerebelar superior, consideras indefinidas, o que justificaria as suas conexões com a artéria cerebelar inferior. As a.c.s. são constantes no *Cebus apella*, o mesmo achado foi igualmente interpretado por González (1959), em humanos. A artéria cerebelar superior, ramo da artéria basilar, antes de se dividir em artérias cerebrais posteriores, atinge a superfície superior do cerebelo, emitindo de 3 a 4 ramos, orientados longitudinalmente, enquanto a superfície inferior recebe artérias cerebelares inferiores, formando um circuito médio-dorsal no cerebelo. Verificação semelhante no cão foi feita por Torre *et al.* (1962) irrigando grande extensão do cerebelo. Foi constatado ainda por Souza (1962), no sagüi; por Gillilan (1972), nos edentatos e marsupiais (1972), e Gillilan (1976) nos gatos.

É importante considerar que, na sua emergência, a artéria cerebelar superior apresenta um percurso relativamente paralelo ao da artéria cerebral posterior para atingir a superfície superior do cerebelo onde se ramifica. Isso também foi verificado em outro primata, o sagüi, analisado por Souza *et al.* (1962).

Mas, no que se refere ao tipo de comportamento de suas ramificações, enquanto foram encontrados nesse estudo, de 3 a 4 ramos nessa área que não só anastomosam-se entre si, bem como com ramos das a.c.i.; no sagüi, os autores acima citados relatam a existência de 2 ou 3 ramos que limitam-se a irrigar o lado correspondente. Embora no atual trabalho tenha sido utilizada metodologia mesoscópica, tal como Souza *et al.* (1962) pôde-se observar várias anastomoses entre os vasos e entre os antímeros nesse primata por nós considerado.

Foi interessante constatar que, de acordo com a classificação de De Vriese (1905), os primatas apresentam um modelo de vascularização mais avançado, em que o circuito vascular arterial cerebelar é dependente do sistema vértebro-basilar, com poucas variações. Isso foi confirmado no macaco prego, o que entendemos ser indicativo de uma relativa estabilidade morfológica e funcional, bem como o número relativo de anastomoses entre os ramos de bifurcação das a.c.s. Isso pode significar uma potencial capacidade de manutenção do fluxo sanguíneo no caso de ausência, hipoplasias ou anomalias de vaso.

Embora outros autores tenham descrito outros animais (Shellshear, 1929; Schweitzer, 1997; Ocal, 1999), não foram encontradas referências a essas interligações de leitos vasculares. Isso permitiu considerar que esta riqueza de interligações pode significar um importante aspecto de adaptação do cerebelo à locomoção arbórea desse animal, cujos deslocamentos rápidos no chão e nas alturas da vegetação em que suas populações são encontradas exigem um fluxo cerebelar sanguíneo extremamente flexível e adaptado.

## Referências

- ANDERSON, W.D.; KUBICEK, W. The vertebral - basilar system of dog in relation to man and other mammals. *Am. J. Anat.*, New York, v.132, p.179-187, 1971.
- ANDRADE, F.F. *O círculo anastomótico arterial da base do cérebro do rato de laboratório: contribuição para o seu estudo analítico e comparativo*. Lisboa, 1983, (Trabalho de síntese, no âmbito das provas de aptidão pedagógica e capacidade científica do Estatuto da Carreira Docente Universitária) - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 1983.
- ANTHONY, J. *et al.* Pesquisas anatômicas sobre o grau de organização cerebral, dos macacos da América do Sul. *Anais da Faculdade de Farmácia e Odontologia da Universidade de São Paulo*, v. 6-7, São Paulo, p. 63-85. 1948-1949.
- BAPTISTA, B.V. *Estudo comparado da circulação cerebral nos mamíferos domésticos e no homem - razão de ser da rede admirável*. 1922. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1922.
- BEDDARD, F.E. On the arteries of the base of the brain in certain mammals. *Proc. Zool. Soc. London*, London, v. 6, n. 1 p. 183-197, 1904.
- COLLADO, J.L. *Atlas macroscópico del sistema nervioso central*, Madrid: Ediciones Norma, 1980.
- DE VRIESE, B. Sur la signification morfologique des artères cerebrales. *Arch. Biol.*, Zutendal, v. 21, p.357-457, 1905.
- FERREIRA, J.R. *Estudo anatômico das artérias da base do encéfalo do macaco prego (Cebus apella, Linnaeus: 1766)*. 1997. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
- GILLILAN, L.A. A comparative study of the extrinsic an intrinsic arterial blood supply to brains of submammalian vertebrates. *J. Comp. Neurol.*, New York, v. 130, p.175-96, 1967.
- GILLILAN, L.A. The arterial and venous blood supplies to the cerebellum of primates. *J. Neuropathol. Exp. Neurol.*, Lawrence, v. 28, p. 295-300, 1969.
- GILLILAN, L.A. Blood supply to primitive man malian brains. *J. Comp. Neurol.*, New York, v. 145, p. 209-221, 1972.
- GILLILAN, L.A. Extra and intra cranial blood supply to brains of dog and cat. *Am. J. Anat.*, New York, v. 146, p. 237-54, 1976.

- GILLILAN, L.A. Blood supply of vertebrate brains. In: CROSBY, E.C.; SCHNIYTZLEIN, H.N. (Ed.). *Comparative correlative neuroanatomy of the vertebrate telecephalon*. New York: Macmillan Publishing Co. Inc., Cap. 6, p. 266-344, 1982.
- GONZÁLEZ, A.A. Círculo arterial de willis - sus medidas externas variaciones anatómicas, *Acta Neurol. Latinoam.*, Montevideo, v. 5, p.04-05, 1959.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. *Nomina anatomica veterinaria*. 4.ed. Zurich, 1994. (Together with nomina histological, 2.ed., 1992 and nomina embriologica veterinaria, 1992).
- LE GROS CLARK, W.E. *The antecedents of man. an introduction to the evolution of the primates*. 2. ed. Edinburg: University Press, 1962.
- LONGO, L. Le anomalie del poligono de willis nell'uomo studiate comparativamente in alcuni mammiferi ed uccelli. *Anat. Amaz.*, v. 27, p. 170-200, 1905.
- MANDIOLA, E. *et al.* Bifurcation of the basilar artery and its relationship with the superior cerebelar artery and its relationship with the superior cerebelar artery at the proximal portion of the anterior pontine segment. *Braz. J. Morphol. Sci.*, Ribeirão Preto, v. 151, p. 29-33, 1998.
- MITTERMEIER, R.A. The world's endangered primates - An introduction and a case study the monkeys of Brazil's atlantic forests. *World wildlife fund. - U.S. and the L.S.B. leakey foundation and the Tropical Forest*, September 21, p.11-22, 1982.
- MITTERMEIER, R.A.; COIMBRA FILHO, A.F. *Primate Conservation*. London: His Serene Highness Prince Rainier III, 1977. p.148-49. (Primate conservation in brazilian Amazonia).
- NOBAC K.C.R. *et al.* *Neuroanatomia, estrutura e função do Sistema Nervoso Humano*, São Paulo: Editorial Premier, 1999.
- OCAL, M.K. *et al.* A quantitative study of the circulus arteriosus cerebri of the camel (*Camelus dromedarius*). *Anat. Histol. Embryol.*, Berlin, v.28, p. 271-272, 1999.
- SCHWEITZER, W.D. Estudo anatómico comparado de las arterias de la base encéfalo del *Pudú pudú* (Molina, 1782) y del bovino. *Anat. Histol. Embryol.*, Berlin, v.26, p.131-134, 1997.
- SHELLSHEAR, J.L. Study of the arteries of the brain of the spiny anteater (echidna aculeate), to illustrate the principles of arterial distribution. *Philos. Trans.*, London, v. 21, p.23-8, 1929.
- STOPFORD, M.D. The arteries of the pons and medulla oblongata. *Lecturer in Anatomy*, v. 3, p.250-77, 1917.
- SOUZA, M.M.G. *et al.* Dados sobre a vascularização do encéfalo do sagüi, (*Callinethrix jacchus*) *Folia Clín. Biol.*, São Paulo, v.31, p.110-114, 1962.
- TORRE, E.D.L. *et al.* Anatomic and angiographic study of the vertebral basilar arterial system in the dog. *Am. J. Anat.* New York, v. 110, p. 189-190, 1962.
- TORRE, E.D.L.; NETSKY, M.G. Study of persistent primitive maxillary artery in human fetus: some homologies of cranial arteries in man and dog. *Amer. J. Anat.*, New York, v. 106, p. 193-94, 1960.

Received on March 18, 2002.

Accepted on May 02, 2002.

Anexos

Os esquemas lineares que seguem representam os ramos das artérias cerebelares superiores e o destino destes na superfície das regiões cerebelares superiores(L.Q.A.) Lóbulo Quadrangular Anterior; (L.S.R.) Lóbulo Semilunar Rostral; (L.Q.P.) Lóbulo Quadrangular Posterior; (L.S.C.) Lóbulo Semilunar Caudal; (V.l.c.d.f.) Verme Superior (Lóbulo Central, Cúlmen, Declive, Folha).

