

Sistematização e descrição da vascularização arterial da área páleo-palial na superfície do cérebro de chinchila (*Chinchilla lanigera*)

Systematization and Description of Arterial Vascularization of the Paleopallia Area on the Brain Surface of Chinchilla (*Chinchilla lanigera*)

Ana Cristina Pacheco de Araújo & Rui Campos

ABSTRACT

Background: Chinchilla (*Chinchilla lanigera*) is a small rodent that in recent years has been increasingly used as a laboratory animal by different researchers. Brain irrigation is the object of study by several authors, being chinchilla classified as a vertebrobasillary animal, that is, it does not depend on the internal carotid artery to originate its cerebral arterial vascularization. Thus, the objective of this study was to systematize and describe the branches of the rostral, middle and caudal cerebral arteries that vascularized the paleopallia area of the chinchilla.

Materials, Methods & Results: Thirty *Chinchilla lanigera* brains were used in this study, 17 females and 13 adult males from farms in the municipalities of Viamão and Santa Maria in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. The animals were heparinized, with 5000 IU / animal, and after 30 min were sacrificed with 8 mL / 2.5% sodium thiopental animal, both intraperitoneally. The thoracic cavity was opened, the cardiac apex sectioned and the aortic arch was cannulated through the left ventricle. The arterial system was flushed with 0.9% cooled saline, 100mL / animal and then filled with 603 latex stained red with specific dye. The skin was recessed and a bone window opened in the cranial vault. Thus the pieces were fixed in 20% formaldehyde for seven days and after this period, the brain with a cervical spinal cord segment was removed and ventral schematic drawings of all preparations were prepared. The Veterinary Anatomical Nomina (2017) was used to name the cerebral arteries and their branches and for the statistical analysis of the results, the percentage calculation was applied. Brain irrigation in the chinchilla was supplied by the basilar artery, which was formed by anastomosis of the terminal branches of the right and left vertebral arteries, in the most caudal portion of the oblong medulla. The paleopallia areas corresponded to the olfactory trine, lateral brain fossa, piriform lobe, bulb and olfactory peduncle, and the medial and lateral olfactory tracts. Irrigation of the chinchilla paleopallia area was supplied by central branches from the caudal, middle and rostral cerebral arteries, and by the central branches originating from the terminal branches of the basilar artery.

Discussion: Justifying the discussion about the systematization and description of arterial vascularization of the paleopallia area of the chinchilla brain, it was compared to other species such as wild boar, nutria, rabbit and greasy of the field, because only in these animals were found references on the subject. The central branches of the cerebral arteries were mainly responsible for the irrigation of the paleopallia areas of the chinchilla brain, as well as in the species already mentioned. Due to the variation of the types of arterial vascularization in each of these species, small differences were observed, and these central vessels may also be emitted from the rostral branch of the internal carotid artery, such as in the rabbit and fatty grapefruit, or from the brain carotid artery as in wild boar. Similarities between chinchilla and nutria were also observed, and these central branches may originate from the terminal branches of the basilar artery in both species.

Keywords: anatomy, brain, paleopallia, arteries, chinchilla.

Descritores: anatomia, páleo-palio cerebral, artérias, chinchila.

DOI: 10.22456/1679-9216.101031

Received: 10 September 2019

Accepted: 20 February 2019

Published: 21 March 2020

Departamento de Morfologia (DEMORF), Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brazil. CORRESPONDENCE: A.C.P. Araújo [ana.cristina.araujo@ufrgs.br]. Faculdade de Veterinária - UFRGS. Av. Bento Gonçalves n. 9090. CEP 91540-000 Porto Alegre, RS, Brazil.

INTRODUÇÃO

A anatomia dos vasos que irrigam o tecido nervoso vem sendo objeto de estudo de muitos pesquisadores ao longo dos anos. Alguns estudos clássicos [14,23] mostram uma grande diversidade dos modelos vasculares associados ao desenvolvimento filogenético do encéfalo desde peixes passando por anfíbios, répteis, aves até chegar à grande classe dos mamíferos. Outros estudos mais recentes [1,4,8,10-12,16,18-22,24] descreveram a irrigação encefálica de várias espécies, mas somente na nútria, coelho, graxaim do campo e javali foi descrita a vascularização do páleo-palio. Segundo Beccari [9] o páleo-palio reveste trígono olfatório, tubérculo olfatório, fossa lateral do cérebro e lobo piriforme, com quatro à cinco camadas de neurônios, exclusivamente olfativos. A chinchila é um pequeno roedor que nos últimos anos vem sendo cada vez mais utilizada como animal de laboratório por diferentes pesquisadores. Isso motivou um primeiro estudo sobre a sistematização das artérias da base do encéfalo e suas fontes de suprimento sanguíneo [2,4], bem como o estudo da sistematização, distribuição e territórios das artérias cerebrais rostral, média e caudal na superfície do encéfalo [3]. Assim o objetivo deste trabalho foi de sistematizar e descrever as ramificações das artérias cerebrais rostral, média e caudal que vascularizavam a área páleo-palial na chinchila.

MATERIAIS E MÉTODOS

Animais

A presente pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Anatomia Animal da Faculdade de Veterinária na Universidade Federal do Rio Grande do Sul em Porto Alegre. Neste trabalho foram utilizados 30 encéfalos de *Chinchilla lanigera*, sendo 17 fêmeas e 13 machos adultos provenientes de criatórios dos municípios de Viamão e Santa Maria no Estado do Rio Grande do Sul. Os espécimes fornecidos para o experimento foram considerados, pelos criadores, animais de descarte por apresentarem problemas dermatológicos e/ou reprodutivos, não sendo a pele aproveitada.

Procedimento de eutanásia

O material utilizado para este trabalho foi coletado entre os anos de 2002 - 2005 para o desenvolvimento de uma dissertação e de uma tese, ambas referentes à vascularização arterial cerebral nesta espécie. Os animais foram heparinizados¹, com 5000

UI/animal, e depois de transcorridos 30 min foram sacrificados com 8 mL/animal de tiopental sódico¹ a 2,5%, ambos pela via intraperitoneal.

Preparação das peças

Verificado o óbito do animal pela falta de batimentos cardíacos e pulso carotídeo a cavidade torácica foi aberta, o ápice cardíaco seccionado e o arco aórtico foi canulado através do ventrículo esquerdo. A artéria aorta torácica foi clampeada e as veias cavas craniais seccionadas. O sistema arterial dos 30 espécimes foi lavado com solução salina resfriada 0,9%², 100mL/animal e após preenchido com látex 603³ corado em vermelho com corante específico⁴. Os animais permaneceram por uma hora em água corrente para polimerização do látex, sendo após seccionada a coluna vertebral na altura das vértebras torácicas, a pele foi rebatida e uma janela óssea aberta na abobada craniana. Assim as peças foram fixadas em formaldeído a 20% por sete dias e transcorrido este período, o encéfalo com um segmento da medula espinhal cervical foram removidos da caixa craniana, a dura-máter rebatida e as artérias do encéfalo dissecadas. As peças utilizadas nesta pesquisa foram as mesmas estudadas em um mestrado e doutorado, ambos realizados entre os anos de 2002 até 2008, não havendo, nesta época, o comitê de ética de uso de animais em pesquisa da UFRGS, sendo os projetos aprovados pelo comitê do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV) da UFRGS.

Análise estatística

Para elaboração dos resultados desenhos esquemáticos em vista ventral de todas as preparações foram elaborados, através de lupas (LTS - 5X increase and Stemi SV8 Zeiss)⁵, assim como registros fotográficos. Utilizou-se a Nomina Anatômica Veterinária - 2017 [15], para denominar as artérias cerebrais e suas ramificações e para a análise estatística dos resultados, aplicou-se o cálculo de porcentagem.

RESULTADOS

As áreas páleo-paliais estão presentes na base dos hemisférios cerebrais, correspondendo à parte do rinencéfalo e são compostas pelo trígono olfatório, fossa lateral do cérebro, lobo piriforme, bulbo e pedúnculo olfatório e os tratos olfatórios medial e lateral. Estas áreas foram vascularizadas por ramos centrais superficiais e perfurantes das três artérias cerebrais, além de ramos centrais dos ramos terminais da artéria

basilar. A fossa lateral do cérebro e o trígono olfatório compõem a substância perfurada rostral onde os vasos centrais perfurantes, penetram para vascularizar o complexo estriado adjacente.

A irrigação do encéfalo na chinchila foi suprida pela artéria basilar, sendo esta formada pela anastomose dos ramos terminais das artérias vertebrais direita e esquerda, na porção mais caudal da medula oblonga (Figura 1). A artéria basilar, um vaso de grosso calibre e retilíneo, dirigiu-se rostralmente na linha mediana ventral do rombencéfalo até o sulco rostral da ponte, no interior da fossa interpeduncular. Neste local dividiu-se em seus dois ramos terminais, que divergiram laterorostralmente, num ângulo aproximado de 90° (Figura 1). A artéria basilar emitiu, para cada antímero, uma sequência de ramos colaterais responsáveis pela irrigação da medula oblonga, ponte e parte do cerebelo. Seus ramos terminais originaram, entre outras, as artérias cerebral caudal, coriíidea rostral e pequenos ramos centrais para o lobo piriforme (Figura 1). Já na altura da fossa lateral do cérebro dividiu-se em uma artéria cerebral média, seu último ramo colateral, que se projetou lateralmente, e na artéria cerebral rostral, seu ramo terminal, que se lançou rostromedialmente (Figuras 1 & 2). As artérias cerebrais foram as principais responsáveis pela irrigação das áreas paleo-paliais do encéfalo da chinchila, sendo complementada por ramos centrais emitidos pelos ramos terminais da artéria basilar.

A artéria cerebral caudal foi, normalmente, um vaso único, porém com uma grande presença de duplicidade, sendo lançada do ramo terminal, direito e esquerdo, da artéria basilar, quando este voltou a se projetar rostralmente, na altura da origem do nervo Oculomotor (III° par craniano) [Figuras 1 & 2]. A artéria cerebral caudal direita foi única em 53,3% e dupla em 46,7% das peças. Já à esquerda foi única em 63,3% e dupla em 36,7% das amostras. O eixo principal da artéria cerebral caudal, ao ascender à face lateral do pedúnculo cerebral, penetrando na fissura transversa do cérebro, lançou finos ramos centrais, que se distribuíram ventralmente no terço mais caudomedial do lobo piriforme. À direita apresentaram dois ramos em 53,3%, três ramos em 20%, quatro ramos em 16,7% e um ramo em 10%. Já à esquerda foram contabilizados três ramos em 40%, dois ramos em 26,7%, um ramo em 20% e quatro ramos em 13,3% das peças (Figuras 1 & 2).

Os ramos terminais da artéria basilar laçaram, tanto à direita como à esquerda, ramos centrais que vascularizaram uma pequena faixa medial do lobo piriforme,

rostralmente aos ramos centrais da artéria cerebral caudal (Figuras 1 & 2). Quando estes não estavam presentes, esta área páleo-palial foi suprida por ramos centrais emitidos da artéria coriíidea rostral ou da artéria cerebral média. Os ramos centrais dos ramos terminais da artéria basilar estiveram presentes, de um a três ramos, à direita em 56,7% das amostras. Enquanto em 43,3% estiveram ausentes e este território foi suprido, em nove casos, por ramos centrais da artéria coriíidea rostral e, em quatro peças, foram irrigados por ramos centrais superficiais caudais da artéria cerebral média direita. Já à esquerda foram observados de um a dois ramos em 56,7% das preparações, enquanto em 43,3% estiveram ausentes e nessas peças este território foi vascularizado por ramos centrais da artéria coriíidea rostral esquerda (Figura 1).

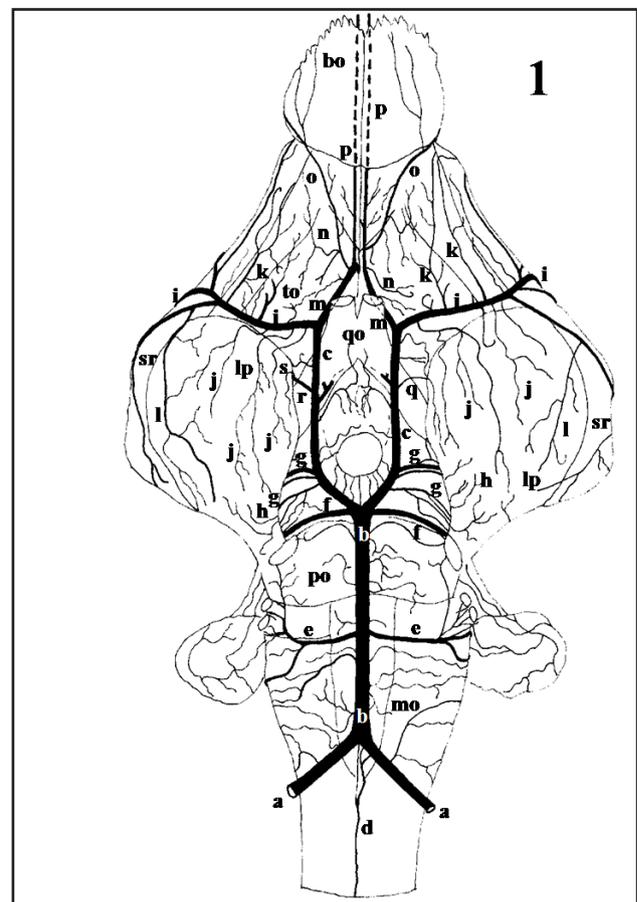


Figura 1. Desenho esquemático em vista ventral do cérebro da Chinchila, salientando as artérias da base e suas ramificações: a- artéria vertebral; b- artéria basilar; c- ramos terminais de b; d- artéria espinhal ventral; e- artéria cerebelar caudal; f - artéria cerebelar rostral ; g- artéria cerebral caudal; h- ramos centrais de g para o lobo piriforme; i- artéria cerebral média; j- ramos centrais superficiais caudais de i para o lobo piriforme; k- ramos centrais superficiais rostrais de i para a região paleo palial; l- ramificação para o lobo piriforme, proveniente do 1º ramo hemisférico convexo caudal de i; m- artéria cerebral rostral; n- ramos centrais de m para o páleo pálio; o- artéria lateral do bulbo olfatório; p- artéria etmoidal interna; q- ramos centrais de c; r- artéria coriíidea rostral; s- ramo central de r para o páleo pálio; bo- bulbo olfatório; to- trígono olfatório; qo- quiasma óptico; sr- sulco rinal lateral; lp- lobo piriforme; po- ponte; mo- medula oblonga.

A artéria cerebral média da chinchila foi um vaso de grosso calibre, sendo o último ramo colateral do ramo terminal da artéria basilar, e emitiu ramos centrais e corticais. Projetou-se lateralmente, na altura do quiasma óptico, para o interior da fossa lateral do cérebro e em seu trajeto pela face ventral (base) do encéfalo, lançou inúmeros ramos colaterais centrais para a área páleo-palial (lobo piriforme, trígono olfatório, pedúnculo olfatório, trato olfatório lateral e fossa lateral do cérebro). Esses vasos colaterais foram denominados de ramos centrais superficiais rostrais e caudais e ramos perfurantes (Figuras 1 & 2). A artéria cerebral média direita foi, em 100% das peças, um vaso único emitido lateralmente na altura do quiasma óptico. À esquerda também esteve presente como um vaso único em 100% das amostras. Em 96,7% a artéria cerebral média esquerda apresentou um trajeto e distribuição padrão, enquanto que em 3,3% projetou-se lateralmente na altura do terço médio do trígono olfatório. Os ramos centrais superficiais caudais foram emitidos do eixo principal da artéria cerebral média e projetaram-se caudalmente na superfície do lobo piriforme, vascularizando praticamente toda essa área do páleo-pálio. Exceto em algumas amostras em que uma pequena área mais medial foi suprida por ramos centrais dos ramos terminais da artéria basilar ou por ramos centrais da artéria coriácea rostral e uma área também medial, só que caudomedialmente, suprida por ramos centrais originados da artéria cerebral caudal. À direita foram observados três ramos em 50% das peças, quatro ramos em 30%, dois ramos em 13,4%, um ramo em 3,3% e cinco ramos também em 3,3% das amostras. Já à esquerda foram emitidos três ramos em 43,3%, dois ramos em 26,7%, quatro ramos em 20%, um ramo em 6,7% e cinco ramos em 3,3% das preparações. Os ramos centrais superficiais rostrais foram emitidos da artéria cerebral média, indo alcançar o trígono olfatório (terço mais caudal), trato olfatório lateral e pedúnculo olfatório (parte lateral), irrigando o páleo-pálio dessas regiões. À direita foram emitidos dois ramos em 53,3%, um ramo em 36,7% e três ramos em 10% das preparações. Já à esquerda foram emitidos um ramo em 33,3%, dois ramos também em 33,3%, três ramos em 26,7% e quatro ramos em 6,7% das peças. Ainda a artéria cerebral média emitiu de seu eixo principal ramos centrais perfurantes, rostral e caudalmente ao seu eixo principal, que mergulhavam na fossa lateral do cérebro, formando a substância perfurada rostral e assim vascularizando as estruturas do corpo estriado adjacente. À direita foram observados três ramos em 26,7%, um ramo em 13,3%, dois ramos em 13,3%, quatro ramos também

em 13,3%, cinco ramos em 6,7%, seis ramos em 6,7%, sete ramos em 3,3% e não foram observados ramos centrais perfurantes direitos em 16,7%, sendo a região suprida por ramos perfurantes emitidos pelos ramos centrais superficiais rostrais direitos que vascularizavam o páleo-pálio. À esquerda foram emitidos apenas um ramo em 30%, três ramos em 20%, dois ramos em 16,7%, cinco ramos também em 16,7%, quatro ramos em 6,7%, oito ramos em 3,3%, dez ramos em 3,3% e não foram observados ramos perfurantes centrais esquerdos também em 3,3%, sendo o local também vascularizado por ramos perfurantes emitidos pelos ramos centrais superficiais rostrais esquerdos. A artéria cerebral média, após ultrapassar o sulco rinal lateral, emitiu os ramos hemisféricos convexos caudais e rostrais para a face convexa dos hemisférios cerebrais. O primeiro ramo hemisférico convexo caudal contribuiu com pequenos vasos para a irrigação páleo-palial da parte mais lateral do lobo piriforme. Isso ocorreu em 46,7% à direita e em 40% à esquerda (Figura 1). Já o primeiro ramo hemisférico convexo rostral contribuiu com pouquíssimos e finíssimos vasos, tanto à direita quanto à esquerda, para a porção mais lateral do trato olfatório lateral que foram desconsiderados.

Artéria cerebral rostral foi o ramo terminal do ramo terminal, direito e esquerdo, da artéria basilar, projetado a partir da emissão da artéria cerebral média, rostromedialmente, ultrapassando dorsalmente o nervo óptico até alcançar a fissura longitudinal do cérebro, ventralmente (Figuras 1 & 2). Seus ramos distribuíram-se em grande parte na região páleo-palial do cérebro da chinchila, suprimindo os dois terços rostrais do trígono olfatório, o trato olfatório medial, o pedúnculo olfatório e o bulbo olfatório. A artéria cerebral rostral prosseguiu rostralmente emitindo os ramos centrais e as artérias medial e lateral do bulbo olfatório (Figuras 1 & 2). Após a emissão da artéria medial do bulbo olfatório, a artéria cerebral rostral continuou acompanhando a fissura longitudinal do cérebro, rostralmente, como artéria etmoidal interna, seu ramo terminal. Todos estes vasos emitiram ramos centrais para a área páleo-palial da chinchila. A artéria cerebral rostral direita esteve presente em todas as preparações (100%) como um vaso único, mas à esquerda em apenas uma peça (3,3%) esteve ausente, tendo sido encontrado em seu lugar de origem um fino vaso vestigial. Nas demais amostras à esquerda, 96,7%, também esteve presente como um vaso único. A artéria cerebral rostral e suas ramificações, ao cursarem sob a face ventral do hemisfério cerebral, emitiram ramos que

supriram grande parte da região páleo-palial, como ramos centrais superficiais e perfurantes. Esses ramos centrais foram originados do eixo principal da artéria cerebral rostral, da artéria lateral do bulbo olfatório, ou de um tronco comum entre as artérias medial e lateral do bulbo olfatório. Esses ramos centrais lançavam inúmeros ramos perfurantes, que penetravam na substância perfurada rostral, indo vascularizar o corpo estriado (Figuras 1 & 2). Do eixo principal, tanto à direita como à esquerda, foram emitidos de um até quatro ramos centrais. Já a artéria lateral do bulbo olfatório, direita e esquerda, emitiu de um a dois ramos bem desenvolvidos e de um a quatro ramos pouco desenvolvidos para a região do trígono olfatório, podendo alcançar até o trato olfatório medial. E ainda quando houve a formação de um tronco comum de origem entre as artérias medial e lateral do bulbo olfatório, tanto à direita quanto à esquerda, este emitiu de um a três ramos centrais, bem desenvolvidos, para os dois terços rostrais do trígono olfatório da chinchila.

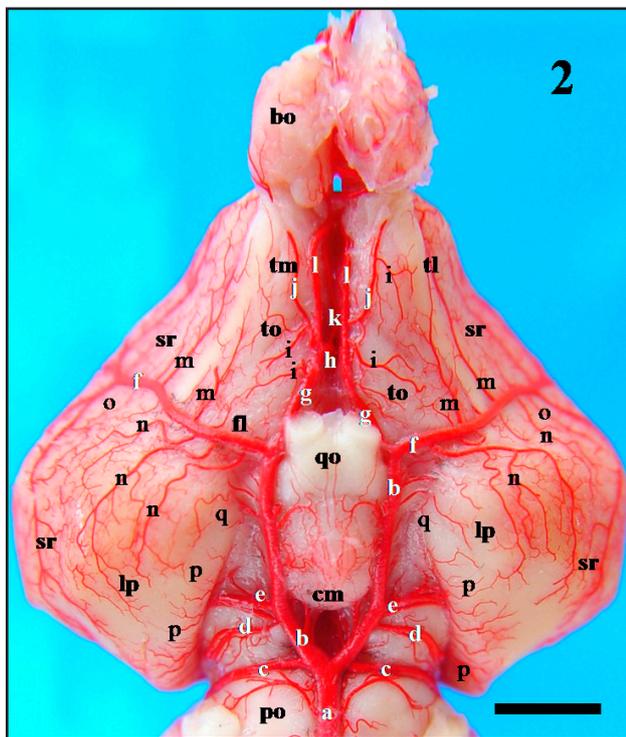


Figura 2. Fotografia em vista ventral (detalhe) da base dos hemisférios cerebrais salientando os ramos centrais das artérias cerebrais rostral, média e caudal. a- basilar; b- ramos terminais de a; c- a. cerebelar rostral; d- a. tectal rostral; e- a. cerebral caudal; f- a. cerebral média; g- a. cerebral rostral; h- ramo medial de g; i- ramos centrais superficiais e perfurantes de g; j- a. lateral do bulbo olfatório; k- a. medial do bulbo olfatório; l- a. etmoidal interna; m – ramos centrais superficiais rostrais de f; n- ramos centrais superficiais caudais de f; o- ramos hemisféricos convexos rostrais de f; p- ramos hemisféricos convexos caudais de f; q- ramos centrais de e para o lobo piriforme; r- ramos centrais de b; bo- bulbo olfatório; sr- sulco rinal lateral; tl- trato olfatório lateral; tm- trato olfatório medial; to- trigono olfatório; fl- fossa lateral do cérebro; qo- quiasma óptico; lp- lobo piriforme; cm- corpo mamilar; po- ponte [Barra= 4 mm].

DISCUSSÃO

Ao justificar a discussão sobre a sistematização e descrição da vascularização arterial da área paleo-palial do cérebro em chinchila, a mesma foi comparada a outras espécies como javali [17], nutria [8], coelho [22] e graxaim do campo [12,13], pois somente nestes animais foram encontradas referências sobre o assunto. Os ramos centrais das artérias cerebrais foram os principais responsáveis pela irrigação das áreas paleo-paliais do cérebro da chinchila, assim como nas espécies já citadas [8,12,13,17,22]. Devido a variação dos tipos de vascularização arterial em cada uma destas espécies foram observadas pequenas diferenças, podendo estes vasos centrais também serem emitidos do ramo rostral da artéria carótida interna como no coelho e graxaim do campo [12,22] ou da artéria carótida do cérebro como em javali [17,19]. Também foram observadas semelhanças entre chinchila e nutria [8], podendo estes ramos centrais originarem-se dos ramos terminais da artéria basilar em ambas as espécies.

Em chinchila assim como em nutria [8], o círculo arterial cerebral foi originado apenas do sistema vertebrobasilar (tipo III), ou seja, a artéria carótida interna não participou da sua formação e as artérias cerebrais foram emitidas dos ramos terminais da artéria basilar [4,8,14]. Já em coelho [22] o círculo arterial cerebral foi originado do sistema vertebrobasilar com contribuição da artéria carótida interna (tipo II). Com isso o sistema vertebrobasilar promoveu a vascularização do rombencéfalo, do mesencéfalo e do pólo caudal dos hemisférios cerebrais (parte do telencéfalo), portanto, a artéria cerebral caudal foi originada da porção final deste sistema e se anastomosou com o ramo caudal (artéria comunicante caudal) da artéria carótida interna. Ainda em coelho as artérias cerebrais rostral e média foram emitidas do ramo rostral da artéria carótida interna [14,22,23]. Em graxaim do campo [12,13] o círculo arterial cerebral também foi do tipo II, porém a artéria cerebral caudal recebeu suprimento sanguíneo tanto do sistema vertebrobasilar como da artéria carótida interna [14]. Em javali [19] o círculo arterial cerebral foi do tipo I, com formação de uma rede admirável epidural rostral que originava a artéria carótida do cérebro, ou seja, as artérias cerebrais foram emitidas somente pelo sistema carotídeo [14].

Em nutria [8] assim como em chinchila [5] e coelho [22], os ramos centrais emitidos da artéria cerebral caudal vascularizaram uma pequena faixa

caudomedial do lobo piriforme. Porém na nutria [8] estes ramos centrais foram em número de dois a quatro e originados da artéria inter-hemisférica caudal, que foi ramo da artéria cerebral caudal. Em graxaim do campo [13] os ramos centrais da artéria cerebral caudal também vascularizaram o lobo piriforme, em seu terço mais caudal e suas emissões variaram de um a cinco vasos centrais. Já no javali [17] a área de vascularização dos ramos centrais da artéria cerebral caudal foi a mesma, entretanto, foi observado, normalmente, apenas um vaso central único.

Em chinchila os ramos terminais da artéria basilar lançaram, tanto a direita como a esquerda, ramos centrais que vascularizaram uma pequena faixa medial do lobo piriforme, rostralmente aos ramos centrais da artéria cerebral caudal. À direita estiveram presentes na maioria das peças, sendo contabilizados de um a três ramos, enquanto que à esquerda também estiveram presentes na maioria das amostras, porém foram observados de um a dois ramos. Quando estes não estavam presentes, esta área páleo-palial foi suprida por ramos centrais emitidos da artéria coriíidea rostral e da artéria cerebral média. Em nutria [8] também foram observados estes ramos centrais provenientes dos ramos terminais da artéria basilar, com citação de um a dois ramos centrais importantes que vascularizavam a face ventral do lobo piriforme em quase toda a sua extensão, exceto uma pequena área rostrolateral e uma pequena faixa caudomedial deste. Não houve relato na sistematização por antúmero destes ramos centrais provenientes dos ramos terminais da artéria basilar. Em coelhos [22] os ramos centrais caudais da artéria cerebral média concorriam com os ramos centrais do ramo rostral da artéria carótida interna na vascularização do lobo piriforme. Nos casos de duplicidade da artéria cerebral média o componente mais caudal desta, vascularizava quase todo o lobo piriforme, não ocorrendo ramos centrais do ramo rostral da artéria carótida interna. Já em javali [17] os autores relataram que o terço rostromedial do lobo piriforme era vascularizado, eventualmente, por ramos centrais originados diretamente do ramo rostral da artéria carótida do cérebro, antes da emissão da artéria cerebral média.

Em nutria [8] assim como em chinchila [6], a artéria cerebral média foi o último ramo colateral dos ramos terminais da artéria basilar, emitiu ramos centrais superficiais rostrais e caudais e ramos centrais perfurantes para a área páleo-palial (lobo piriforme,

trígono olfatório, pedúnculo olfatório, trato olfatório lateral e fossa lateral do cérebro). Os ramos centrais caudais superficiais na chinchila foram emitidos do eixo principal da artéria cerebral média, projetaram-se caudalmente na superfície do lobo piriforme, vascularizando, praticamente, toda essa área do páleo-palio e variaram de um a cinco ramos em ambos os antúmeros. Já em nutria [8] esses ramos centrais caudais superficiais foram vasos de pequeno calibre que vascularizaram apenas o terço rostro lateral do páleo-palio do lobo piriforme. Em nutria [8], conforme já discutido anteriormente, os ramos centrais emitidos dos ramos terminais da artéria basilar foram os mais importantes que vascularizaram a face ventral do lobo piriforme em quase toda a sua extensão. Ainda em nutria [8] assim como em coelho [22] e em chinchila, os ramos centrais rostrais superficiais foram emitidos da artéria cerebral média, na fossa lateral do cérebro, indo alcançar o terço mais caudal do trígono olfatório, trato olfatório lateral e pedúnculo olfatório. Também houve semelhança quanto à emissão dos ramos centrais perfurantes tanto em nutria [8] como em chinchila e em coelho [22], pois nestas espécies estes vasos foram emitidos do eixo principal da artéria cerebral média e mergulhavam na fossa lateral do cérebro. Em graxaim do campo [12] a artéria cerebral média foi um vaso único e ramo colateral do ramo rostral da artéria carótida interna. Nesta espécie a artéria cerebral média lançou ramos centrais caudais que vascularizaram os dois terços rostrais do lobo piriforme, sendo isso semelhante ao encontrado na chinchila. Também em graxaim do campo [12] os ramos centrais rostrais e perfurantes vascularizaram a mesma área paleo-palial descrita em chinchila, ou seja, fossa lateral do cérebro, terço lateral do trígono olfatório e trato olfatório lateral. Em javali [17], diferentemente do que foi observado em chinchila, a artéria cerebral média foi ramo colateral do ramo rostral da artéria carótida do cérebro, ocorrendo com variações de presença podendo ser única, dupla ou tripla. Com isso seus ramos centrais foram provenientes destas variações, sendo que os ramos centrais caudais originaram-se do componente mais caudal ou único da artéria cerebral média, indo vascularizar os dois terços rostrolaterais do lobo piriforme. Já os ramos centrais rostrais em javali [17] também foram emitidos da artéria cerebral média e irrigaram a mesma área já descrita em chinchila. E seus ramos centrais perfurantes vascularizaram, não só a fossa lateral do

cérebro, como o terço caudal do triângulo olfatório e o trato olfatório lateral, divergindo da chinchila cujos ramos centrais perfurantes apenas vascularizaram a fossa lateral do cérebro. Em chinchila os primeiros ramos hemisféricos convexos da artéria cerebral média, tanto caudal como rostral, contribuíram com pequenos vasos para uma faixa mais lateral do lobo piriforme assim como para parte mais lateral do trato olfatório lateral, respectivamente. Não sendo observado em outras espécies estas contribuições.

A artéria cerebral rostral em nutria [8] apresentou um comportamento bem semelhante a sua homóloga em chinchila [7], ou seja, foi o ramo terminal dos ramos terminais da artéria basilar tendo seus ramos colaterais distribuídos nos dois terços rostrais do triângulo olfatório, trato olfatório medial, pedúnculo olfatório e bulbo olfatório. Os ramos colaterais da artéria cerebral rostral foram, tanto em nutria [8] como em chinchila, as artérias medial e lateral do bulbo olfatório e, seu ramo terminal, foi a artéria etmoidal interna. Em chinchila [7] ainda foi observado um tronco comum entre as artérias medial e lateral do bulbo olfatório. Ainda em chinchila foram observados ramos centrais superficiais e perfurantes emitidos diretamente das artérias cerebrais rostrais, da artéria lateral do bulbo olfatório, ou do tronco comum entre as artérias medial e lateral do bulbo olfatório. Em nutria [8] os ramos centrais e perfurantes foram emitidos das artérias medial e lateral do bulbo olfatório. Já em coelho [22], diferentemente do observado em chinchila e em nutria [8], os ramos centrais rostrais da artéria cerebral rostral e de suas principais ramificações vascularizavam parte da fossa lateral do cérebro, todo o triângulo olfatório, os tratos olfatórios medial e lateral, mais o pedúnculo olfatório e parte do bulbo olfatório. Em graxaim do campo [12] os ramos centrais e perfurantes também tiveram origem em ramos colaterais da artéria cerebral rostral, mas foram das artérias etmoidal interna, rinal e medial do bulbo olfatório. Estes vasos centrais rostrais irrigaram as mesmas estruturas citadas acima em coelho [22], diferenciando apenas nos dois terços mediais do triângulo olfatório, o que foi semelhante em chinchila. Em javali [17] os ramos centrais rostrais e perfurantes da artéria cerebral rostral e de suas principais ramificações, vascularizavam os dois terços rostrais do triângulo olfatório, o trato olfatório medial, o pedúnculo olfatório e os dois terços mais rostrais do trato olfatório lateral. Ainda em javali [17] foi observado que o triângulo ol-

fatório recebeu vascularização de diferentes fontes de ramificações, como da artéria rinal lateral (ramo da artéria cerebral rostral) e de ramos centrais diretos das artérias cerebrais rostral e média. Estes vasos centrais formavam grandes vasos perfurantes. E além disso o bulbo olfatório do javali foi vascularizado por ramos das artérias etmoidais externa e interna e rinal medial.

CONCLUSÕES

A região paleo-palial em chinchila é irrigada por ramos centrais superficiais e perfurantes das três artérias cerebrais, além de ramos centrais dos ramos terminais da artéria basilar.

O eixo principal da artéria cerebral caudal, ao ascender à face lateral do pedúnculo cerebral, penetrando na fissura transversa do cérebro, lança finos ramos centrais, que se distribuem ventralmente no terço mais caudomedial do lobo piriforme.

Os ramos terminais da artéria basilar lançam ramos centrais que vascularizam uma pequena faixa medial do lobo piriforme, rostralmente aos ramos centrais da artéria cerebral caudal. Quando estes não estão presentes, esta área páleo-palial é suprida por ramos centrais emitidos da artéria coriáidea rostral ou da artéria cerebral média.

A artéria cerebral média emite ramos centrais superficiais, perfurantes e corticais. Os ramos centrais superficiais caudais são emitidos do eixo principal da artéria cerebral média e projetam-se caudalmente na superfície do lobo piriforme, vascularizando praticamente, toda essa área do páleo-palio. Os ramos centrais superficiais rostrais são emitidos da artéria cerebral média na fossa lateral do cérebro, indo alcançar o triângulo olfatório (terço mais caudal), trato olfatório lateral e pedúnculo olfatório (parte lateral), irrigando o páleo-palio dessas regiões. Os ramos centrais perfurantes mergulham na fossa lateral do cérebro e no terço caudal do triângulo olfatório, formando a substância perfurada rostral e assim vascularizando as estruturas do corpo estriado adjacente. Além destes a artéria cerebral média emite ramos hemisféricos convexos que contribuem, de maneira discreta, na irrigação de uma faixa mais lateral do lobo piriforme.

A artéria cerebral rostral em chinchila e seus ramos contribuem para vascularização do páleo palio, suprimindo os dois terços rostrais do triângulo olfatório, o trato olfatório medial, o pedúnculo olfatório e o bulbo olfatório.

MANUFACTURERS

¹Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda. Itapira, SP, Brazil.

²Fresenius Kabi Brasil Ltda. Barueri, SP, Brazil.

³Bertoncini Ltda. São Paulo, SP, Brazil.

⁴Suvinil BASF S.A. São Bernardo do Campo, SP, Brazil.

⁵Carl Zeiss do Brasil Ltda. Jurubatuba, SP, Brazil.

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

REFERENCES

- 1 Almeida L. & Campos R. 2008. A Systematic study of the brain base arteries in broad-snouted caiman (*Caiman latirostris*). *Journal of Morphological Sciences*. 28(1): 62-68.
- 2 Araújo A.C.P. 2004. Sistematização das artérias da base do encéfalo e suas fontes de suprimento sanguíneo em chinchila (*Chinchilla lanigera* - Molina 1782). 140f. Porto Alegre, RS. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- 3 Araújo A.C.P. 2008. Sistematização, distribuição e territórios das artérias cerebrais rostral, média e caudal na superfície do encéfalo em chinchila (*Chinchilla lanigera*) 223f. Porto Alegre, RS. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- 4 Araújo A.C.P. & Campos R. 2005. A systematic study of the brain base arteries and their blood supply sources in the chinchila (*Chinchilla lanigera* - Molina 1782). *Brazilian Journal of Morphological Sciences*. 22(4): 221-232.
- 5 Araújo A.C.P. & Campos R. 2007. Systematization, distribution and territory of the caudal cerebral artery on the brain surface in chinchilla (*Chinchilla lanigera*). *Brazilian Journal of Morphological Sciences*. 24(3): 180-186.
- 6 Araújo A.C.P. & Campos R. 2009. Systematization, distribution and territory of the middle cerebral artery on the brain surface in chinchilla (*Chinchilla lanigera*). *Journal of Veterinary Medicine*. 38(1): 12-17.
- 7 Araújo A.C.P. & Campos R. 2011. Systematization, distribution and territory of the rostral cerebral artery on the brain surface in chinchilla (*Chinchilla lanigera*). *Brazilian Journal of Morphological Sciences*. 28(1): 62-68.
- 8 Azambuja R.C., Goltz L.V. & Campos R. 2018. Sistematização das artérias da base do encéfalo em nutria (*Myocastor coypus*). *Acta Scientiae Veterinariae*. 46: 1580.
- 9 Beccari N. 1943. Neuraologia comparada, anatomo-funzionale dei Vertebrati, Compreso l'Uomo. *Sansoni Edizioni Scientifiche*: Firenze: Sansoni ed. Scientifiche, 777p.
- 10 Campos R., Ferreira N. & Marrone A.C.H. 1995. A systematic study of encephalic blood supply in *Gallus gallus*. *Italian Journal of Anatomy and Embryology*. 100(2): 111-121.
- 11 Carvalho A.D. & Campos R. 2011. A systematic study of the brain base arteries in the turkey (*Meleagris gallopavo*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 31(1).
- 12 Depedrini J.S. & Campos R. 2003. A systematic study of the brain base arteries in the pampas fox (*Dusicyon gymnocercus*). *Brazilian Journal of Morphological Sciences*. 20(3): 181-188.
- 13 Depedrini J.S. & Campos R. 2007. Systematization, distribution and territory of the caudal cerebral artery on the surface of the brain in pampas foxes (*Pseudalopex gymnocercus*). *Brazilian Journal of Morphological Sciences*. 24: 180-186.
- 14 De Vriese B. 1905. Sur la signification morphologique des artères cérébrales. *Archives de Biologie*. 21: 357-457.
- 15 International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. 2017. *Nomina Anatomica Veterinaria*. 5th edn. New York: Editorial Committee, 160p.
- 16 Lindemann T. & Campos R. 2002. Anatomy of the caudal cerebral artery on the surface of opossum brain (*Didelphis albiventris*). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Sciences*. 19: 67-72.
- 17 Nascimento P.B., Oliveira J.C.D. & Campos R. 2019. Sistematização e descrição da vascularização arterial do páleo-palio na superfície do cérebro de javali (*Sus scrofa scrofa*). *Acta Scientiae Veterinariae*. 47: 1631.
- 18 Nazer M. & Campos R. 2014. Systematization, description, and territory of the caudal cerebral artery in surface of the brain of the ostrich (*Struthio camelus*). *The Anatomical Record*. 297: 1523-1531.
- 19 Oliveira J.C.D. & Campos R. 2005. A systematic study of brain base arteries in the wild boar (*Sus scrofa scrofa*). *Anatomy Histology Embryology*. 34(4): 232-239.
- 20 Reckziegel S.H., Lindemann T. & Campos R. 2001. A systematic study of the brain base arteries in capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Brazilian Journal of Morphological Sciences*. 18: 104-110.

- 21 Roskosz T., Jablonski R. & Wiland C. 1988.** The arteries of the brain base in chinchilla, *Chinchilla laniger* (Molina). *Annals of Warsaw Agricultural University*. 14: 23-28.
- 22 Souza F. & Campos R. 2012.** A systematic study of the brain base arteries in the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 33(6): 796-806.
- 23 Tandler J. 1898.** Zur vergleichenden anatomie der Kopfarterien bei den Mammalia. *Denkschriften der Akademie der Wissenschaften*. 67: 677-784.
- 24 Voll J. & Campos R. 2016.** Systematization and description of the internal carotid arteries and their main ramifications at the brain base in turtles (*Trachemys scripta elegans*). *The Anatomical Record*. 299: 1090-1098.