

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

**SISTEMATIZAÇÃO DAS ARTÉRIAS NA BASE DO ENCÉFALO E SUAS  
FONTES DE SUPRIMENTO SANGÜÍNEO EM PERU (*Meleagris gallopavo*)**

AMARÍLIS DÍAZ DE CARVALHO

Porto Alegre

2009

C331s Carvalho, Amarílis Díaz de

Sistematização das artérias na base do encéfalo e suas fontes de suprimento sanguíneo em peru (*Meleagris gallopavo*)./ Amarílis Díaz de Carvalho. – Porto Alegre: UFRGS, 2009.

107 f.; il. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Porto Alegre, RS-BR, 2009. Rui Campos, Orient.

1. Anatomia animal 2. Encéfalo: irrigação sanguínea: peru I. Campos, Rui, Orient. II. Título.

CDD 619.1

Catálogo na fonte: Biblioteca da Faculdade de Veterinária da UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

**SISTEMATIZAÇÃO DAS ARTÉRIAS NA BASE DO ENCÉFALO E SUAS  
FONTES DE SUPRIMENTO SANGÜÍNEO EM PERU (*Meleagris gallopavo*)**

Autora: Amarílis Díaz de Carvalho  
Dissertação apresentada como requisito  
parcial para obtenção do grau de Mestre  
em Ciências Veterinárias na área de  
Morfologia, Cirurgia e Patologia Animal –  
Especialidade Anatomia Animal  
Orientador: Prof Dr. Rui Campos

Porto Alegre  
2009

Para Adalberto Vaz (*in memoriam*)  
meu “pai peão”, exemplo de amor  
ao campo e aos animais.

## AGRADECIMENTOS

À “Deus”

Pela “perseverança das ondas do mar, que fazem de cada recuo um ponto de partida para um novo avanço.” Gabriela Mistral.

Ao Professor Dr. Rui Campos

Meu orientador, agradeço a paciência, dedicação, amizade e a oportunidade de compartilhar comigo todo o seu conhecimento.

À minha mãe, Lígia

exemplo de força, determinação, coragem e amor, a ti, meu eterno amor.

À meu pai, Oscar

pela dedicação, carinho, compreensão por minha ausência em alguns momentos e ajuda financeira.

Aos meus irmão, Luiz Eduardo e Luiz Felipe

e minha cunhada, Carla Baldin

pelo apoio moral.

Às minha “irmãs” de fé

Claudia Lengler

Daniela Ferrarin

Luciana Kinczikowski

Camilla D. Acosta

Ao amigo, João Gutemberg Maciel Neto (“China Veia”)

Pelo carinho e apoio nas horas mais difíceis.

Ao namorado, Marcelo Teixeira

Pelo carinho e compreensão nos momentos de ausência.

À professora Jurema Salerno Depedrini  
por ter me colocado nesse caminho de sucesso.

Às professoras Sueli H. Rieckziegel e Paulette Culau  
pelo estímulo durante todos esses anos.

Às colegas (os) de Pós Graduação  
Lygia Maria de Almeida  
Patrícia Bastos Nascimento  
Ana Cristina Pacheco de Araújo  
Manoel Brandes Nazer  
Ana Lúcia Cecconello  
Pela agradável convivência, amizade e colaborações.

Ao professor J.J. Bangel  
Pelas horas de descontração.

À colega Caroline Wolf  
Pelas traduções dos trabalhos em inglês.

À Doux Frangosul  
Pela doação dos animais para a realização deste experimento.

Ao Sr Dimas Rottava  
Gerente de produção de fomento de perus da Doux Frangosul.

Às Veterinárias da Doux Frangosul  
Aline de Oliveira e Michele Andrade

Ao colega e amigo Artur V. Cony  
Pelo reencontro depois de tantos anos.

Ao motorista do T8 da Carris, Alexsandro dos Santos Farias  
Por tornar as idas e vindas ao Campus tão agradáveis.

Ao funcionário da Anatomia, Jader  
Por sua ajuda, amizade e seus “cafezinhos”.

Aos funcionários da Biblioteca  
Ana Vera Finardi Rodrigues e Ronaldo Jesus Fernandes Oliveira  
Pela cooperação na busca de informações bibliográficas.

Às funcionárias da secretaria de Pós Graduação  
Maria Colet Lorini e Jociane Oliveira da Silva  
Pela atenção e disponibilidade dispensadas durante o período desta pesquisa.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS  
Pela oportunidade de participar neste curso.

Aos amigos Carlos e Viviane Pesce  
Pela torcida e apoio recebido durante todo esse tempo.

Ao colega Veterinário Abaetê A. Bridi  
Sem palavras para agradecer todas as ajudas recebidas durante todos esses anos, a ti,  
minha eterna gratidão.

À todos os amigos, colaboradores, parentes, que, citados ou não, contribuíram para a  
realização de mais uma etapa acadêmica.

## RESUMO

Neste trabalho estudou-se o comportamento das artérias carótidas do cérebro na base do encéfalo de 30 perus (*Meleagris gallopavo*), 12 machos e 18 fêmeas, jovens e adultos. O sistema arterial foi preenchido com látex 603 corado em vermelho através dos troncos braquiocefálico direito e esquerdo com posterior observação em microscópio. Sistematizou-se a origem das fontes de suprimento sanguíneo para o encéfalo e as artérias da face ventral do cérebro. O arco aórtico emitiu o tronco braquiocefálico esquerdo (E) e direito (D) (100%), cada tronco braquiocefálico lançou a A. subclávia D e E (100%) e a A. carótida comum D e E (100%) e desta originou-se a A. carótida interna que emitiu a A. carótida do cérebro D e E (100%). Na base do cérebro as artérias ocorreram com as respectivas percentagens de aparecimento: A. carótida do cérebro (100%). Anastomose intercarótica oblíqua para a E (50%), de contato (“X”) (26,7%), oblíqua para a D (13,3%) e transversal (10%). A A. oftálmica interna presente à D e a E (100%). Ramo caudal da carótida do cérebro à D apresentou-se vestigial (70%) e desenvolvido (30%) já à E o ramo caudal foi desenvolvido (70%) e vestigial (30%). A A. basilar formou-se em (70%) do ramo caudal desenvolvido esquerdo e em (30%) do direito. A A. tectal mesencefálica ventral em (70%) à D e (30%) à E foi ramo direto da A. carótida do cérebro, já à E (70%) e à D (30%) foi ramo colateral do ramo caudal desenvolvido da A. carótida do cérebro. Ramos colaterais da A. basilar: A. cerebelar ventral rostral presente (86,7%) em ambos os antímeros. A. cerebelar ventral caudal à D única (73,3%), dupla (23,3%) e tripla (3,3%). A. cerebelar ventral caudal à E única (73,3%) e dupla (26,7%). A. espinhal dorsal ramo colateral padrão da A. cerebelar ventral caudal à D (80%) e à E (73,3%). A. espinhal ventral, continuação da A. basilar “em ilha” (60%), ímpar (26,7%) e dupla (13,3%). O ramo rostral da A. carótida do cérebro presente em (100%); apresentou como ramos colaterais a A. cerebral caudal à D única (100%) e à E (96,7 %) enquanto em (3,3%) era dupla; A. cerebral média presente única à D e E (100%). Ramo terminal da artéria carótida do cérebro a A. cerebroetmoidal à D e E (100%) com seu ramo colateral a A. cerebral rostral à D (90%) única e (10%) dupla, à E (86,7%) única e (13,3%) dupla e a A. etmoidal à D e à E (100%) única. Observou-se que o círculo arterial cerebral é aberto tanto rostral como caudalmente.

## ABSTRACT

*This work studied the course of the cerebral carotid arteries of the base of the brain from 30 turkeys (*Meleagris gallopavo*), 12 males and 18 females, young and adults. The arterial system was filled with latex 603 stained in red through the right and left brachiocephalic trunk, with further microscopical analysis. The origin of the source of blood supply to the encephalus and arteries of the ventral surface of the brain were systematized. The aortic arch emitted the left (L) and right (R) brachiocephalic trunk (100%), the brachiocephalic trunk emitted the R and L subclavian arteries (100%) and the R and L common carotid arteries (100%), and from this the internal carotid artery was originated, which emitted the R and L cerebral carotid arteries (100%). At the base of the brain, the arteries occurred in the respective percentages: cerebral carotid artery (100%), oblique intercarotid anastomosis to the L (50%), of contact ("X") (26.7%), oblique to the R (13.3%) and transversal (10%). The internal ophthalmic artery was present to the R and L (100%). The caudal branch of the cerebral carotid artery was vestigial (70%) and developed (30%) to the R, whereas it was developed (70%) and vestigial (30%) to the L. The basilar artery was formed (70%) from the left developed caudal branch and (30%) the right branch. The ventral mesencephalic tectal artery (70%) to the R and (30%) L was a direct branch of the cerebral carotid artery, whereas to the L (70%) and R (30%) it was a collateral branch of the developed caudal branch of the cerebral carotid artery. Collateral branches of the basilar artery: rostral ventral cerebellar artery was present to the (86.7%) at both antimerous. Caudal ventral cerebellar artery to the R was single (73.3%), double (23.3%) and triple (3.3%). The caudal ventral cerebellar artery to the L was single (73.3%) and double (26.7%). The dorsal spinal pattern artery was a branch of the collateral branch of the caudal ventral cerebellar artery to the R (80%) and L (73.3%). The ventral spinal artery was a continuation of the basilar artery "in island" (66.7%), single (26.7%) and double (6.7%). The rostral branch of the cerebral carotid artery was present (100%) and its collateral branches were the caudal cerebral artery to the R (100%) and L (96.7 %) single and (3.3%) double, the middle cerebral artery single to the R and L (100%). The terminal branch of the cerebral carotid artery the cerebroethmoidal artery to the R and L (100%) with its collateral branch the rostral cerebral artery to the R (90%) single*

*and (10%) double, and L (86.7%) single and (13.3%) double; and the ethmoidal artery to the R and L (100%) single. It was observed that the cerebral arterial circle is as open rostrally as caudally.*

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Desenho esquemático da vista ventral do encéfalo de peru indicando a localização das estruturas.....	60
FIGURA 02 – Obs. 01.....	61
FIGURA 03 – Obs. 02.....	62
FIGURA 04 – Obs. 03.....	63
FIGURA 05 – Obs. 04.....	64
FIGURA 06 – Obs. 05.....	65
FIGURA 07 – Obs. 06.....	66
FIGURA 08 – Obs. 07.....	67
FIGURA 09 – Obs. 08.....	68
FIGURA 10 – Obs. 09.....	69
FIGURA 11 – Obs. 10.....	70
FIGURA 12 – Obs. 11.....	71
FIGURA 13 – Obs. 12.....	72
FIGURA 14 – Obs. 13.....	73
FIGURA 15 – Obs. 14.....	74
FIGURA 16 – Obs. 15.....	75
FIGURA 17 – Obs. 16.....	76
FIGURA 18 – Obs. 17.....	77
FIGURA 19 – Obs. 18.....	78
FIGURA 20 – Obs. 19.....	79
FIGURA 21 – Obs. 20.....	80
FIGURA 22 – Obs. 21.....	81
FIGURA 23 – Obs. 22.....	82
FIGURA 24 – Obs. 23.....	83
FIGURA 25 – Obs. 24.....	84
FIGURA 26 – Obs. 25.....	85
FIGURA 27 – Obs. 26.....	86
FIGURA 28 – Obs. 27.....	87
FIGURA 29 – Obs. 28.....	88

FIGURA 30 – Obs. 29.....	89
FIGURA 31 – Obs. 30.....	90
FIGURA 32 – Vista ventral do encéfalo (Obs. 20), sem hipófise, salientando os maiores aparecimentos dos vasos da base, modelo padrão.....	91
FIGURA 33 – Detalhe em vista ventral da base do encéfalo com hipófise, para salientar as formas de anastomose intercarótica.....	92
FIGURA 34 – Detalhe em vista ventral da base do encéfalo de peru (Obs. 07), para salientar a duplicidade da artéria cerebelar ventral caudal direita.....	93
FIGURA 35 – Detalhe em vista ventral da base do encéfalo de peru (Obs. 06), para destacar a duplicidade da artéria cerebelar ventral caudal direita com deslocamento rostral do vaso principal.....	94
FIGURA 36 – Detalhe em vista ventral da base do encéfalo de peru (Obs. 25), para salientar a triplicidade à direita e duplicidade à esquerda da artéria cerebelar ventral caudal.....	95

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>37</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1</b>	<b>Origem das Fontes de Suprimento Sanguíneo para o Encéfalo no Peru.....</b>	<b>40</b>
<b>4.2</b>	<b>Artérias da Base do Encéfalo no Peru.....</b>	<b>40</b>
<b>4.3</b>	<b>Círculo Arterial Cerebral.....</b>	<b>58</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>96</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>104</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>106</b>

## 1 INTRODUÇÃO

“Peru é o nome comum dado às aves galiformes do gênero *Meleagris* com variantes selvagens e domesticadas, originária das Américas e aparentadas com os faisões” (WIKIPÉDIA, 2008).

Originário da América do Norte foi levado para a Europa em 1511. O peru selvagem foi domesticado pela primeira vez no México há mais de mil anos, mas, no começo do século XX, havia desaparecido em grande parte dos Estados Unidos. Nos últimos anos o peru começou a ser reintroduzido a seu habitat natural com aparente sucesso (WIKIPÉDIA, 2008).

Os Perus selvagens são uma das espécies de aves mais amplamente distribuídas na América do Norte. Eles são achados ao longo da maioria dos Estados americanos. Eles também são encontrados em algumas partes do México. Os perus selvagens foram introduzidos na Alemanha e Nova Zelândia (EATON, 1992 *apud* SAÚDE..., 2008).

Em estado selvagem vivem em grupos de até 20 aves em lugares próximos a árvores. Normalmente caminham mas também podem voar. Perus selvagens pesam de 8 a 10 kg o macho e de 4 a 5 a fêmea. Mas quando domesticados podem chegar a pesar mais de 15 kg. Isto se deve a processos de seleção e uma alimentação adequada para aumentar o rendimento de carne para o consumo humano (WIKIPÉDIA, 2008).

“O peru doméstico originado dos perus selvagens, após cruzamentos e trabalhos genéticos chegou-se a várias outras raças com características próprias, não só na mutação de cores, como também no peso de cada raça” (SAÚDE ANIMAL, 2008).

As artérias cerebrais constituem as principais vias de transporte de sangue para o cérebro e desempenham, desta forma, um papel fundamental na manutenção das atividades cerebrais normais. A progressão no conhecimento sobre necessidades de suprimento sanguíneo ao tecido nervoso do encéfalo, tem motivado uma série de investigações morfológicas referentes às artérias da base do encéfalo, e concomitantemente, é crescente o interesse do estudo deste assunto em diferentes espécimes animais.

Existem poucos estudos sobre a irrigação encefálica nas espécies selvagens e exóticas, sendo o primeiro trabalho clássico realizado por De Vriese (1905) que trouxe

importantes considerações sobre a filogênese e a ontogênese dos modelos das artérias encefálicas.

Entre outros autores, podemos citar alguns trabalhos relativos à vascularização encefálica das aves como: Crowe & Crowe (1979) em *N. meleagris*, Midtgard (1984) em *Larus argentatus*, Campos (1987) em *Gallus gallus* e Holliday ET AL (2006) em *Phoenicopterus ruber*.

Não foi encontrada nenhuma citação sobre a vascularização arterial do encéfalo em *Meleagris gallopavo*.

O objetivo deste trabalho é de ampliar as informações na área de Ciências Morfológicas, fornecendo recursos para novas investigações sobre a vascularização do sistema nervoso central. Descrever e sistematizar as artérias da base do encéfalo e suas fontes de suprimento sanguíneo, criando um modelo padrão e suas principais variações em peru (*Meleagris gallopavo*).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Os dados bibliográficos referentes à irrigação encefálica e suas fontes de suprimento sanguíneo em *Meleagris gallopavo* são quase inexistentes, sendo que à maioria das informações apresentadas sobre os assuntos, referem-se, genericamente as aves.

De Vriese (1905), em investigação sobre a significação morfológica das artérias cerebrais, descreve nas aves, que a artéria carótida do cérebro divide-se ao lado da hipófise em um calibroso ramo rostral e um médio, ramo caudal. O ramo rostral fornece um colateral caudal, após uma artéria cerebral média bem desenvolvida e alguns ramos para o bulbo olfatório. Na sua terminação, o ramo rostral envia uma pequena artéria cerebral rostral não interligada àquela do lado oposto; seu ramo terminal principal é o etmoidal que abandona a cavidade craniana, para terminar-se na órbita. Os ramos de divisão caudal das carótidas unem-se muito cedo e formam uma artéria basilar que diminui rapidamente de calibre para continuar-se como artéria espinhal ventral. Ela recebe as artérias paralelas dos primeiros nervos espinhais, pouco desenvolvidos; a este nível, existe somente uma disposição reticular. O sistema arterial vertebral é muito pouco desenvolvido e se junta ao sistema carotídeo cerebral por finos ramos.

Nos peixes, anfíbios, répteis e aves, as artérias terminais caudais das carótidas internas ligam-se em um tronco basilar, terminando como artéria espinhal ventral, diminuindo de calibre à medida da progressão na direção caudal, demonstrando neste caso, que o sangue da artéria basilar é de fonte carotidiana.

O sistema arterial vertebral de todos os vertebrados anastomosa-se com o sistema carotídeo, mas o primeiro é rudimentar e não intervém diretamente na circulação encefálica.

Em suas conclusões filogenéticas, a autora classifica os círculos arteriais cerebrais em três tipos (I, II e III) fundamentais. No tipo II relata que, em uma série de mamíferos o círculo arterial cerebral é constituído, parcialmente pelas artérias carótidas internas e parcialmente pelas artérias vertebrais; cada uma dessas artérias intervém com uma parte maior ou menor de contribuição, e modifica a composição do círculo arterial,

segundo a predominância de uma ou de outra. No tipo III, descreve que em uma série de mamíferos as artérias carótidas internas quase não intervêm, quase na composição do círculo artérial cerebral, que é quase exclusivamente formado pelas artérias vertebrais. Estas se unem em uma forte artéria basilar que se divide em dois grandes ramos terminais. Cada um deles origina primeiramente a artéria cerebral caudal, recebe depois, quando não está ainda totalmente atrofiada, o vestígio da artéria carótida interna e emite, um pouco mais adiante, a artéria cerebral média e a cerebral rostral. O tipo I: em uma série de mamíferos, as artérias carótidas internas intervêm quase que, exclusivamente, na constituição das artérias da base do cérebro. A artéria carótida interna ou a rede admirável, que substitui no adulto a carótida interna do embrião divide-se, após a perfuração da dura-máter, em dois ramos terminais, um rostral e outro caudal. O ramo rostral emite, entre outros, a artéria cerebral média e termina como artéria cerebral rostral; o ramo caudal fornece a artéria cerebral caudal, une-se àquela do antímero oposto para formar a artéria basilar. Na maioria destes casos, ocorre anastomose do sistema cerebral carotidiano com o vertebral ao nível da artéria basilar, já que esta resulta do lado cranial da fusão dos ramos caudais das artérias carótidas internas e do lado caudal das artérias vertebrais. A artéria basilar diminui caudalmente de calibre, provando desta forma que, todo o sangue vem das artérias carótidas; neste caso, apenas delgadas terminações das artérias vertebrais une-se na basilar.

O tipo I é encontrado nos vertebrados inferiores, répteis, aves, monotrêmatas, marsupiais (cangurus), cetáceos, perissodactylos, artiodactilos em numerosos carnívoros e nos pinípedes.

Westpfahl (1961), utilizou 42 aves (galinhas) sacrificadas com 3ml de Eunarcon através da veia basílica, as quais foram injetadas com resina artificial (Polystyrol-Bunawerke) pela artéria isquiática ao nível do joelho, sendo 4 aves submetidas à corrosão com fermento digestivo e outras formolizadas. Seus estudos revelam que, na parte caudal da sela túrcica a carótida interna emerge na cavidade craniana e é denominada de artéria carótida do cérebro; no bordo da sela túrcica divide-se originando a artéria oftálmica interna rostralmente, e após, como nos mamíferos, emite um ramo rostral e outro ramo caudal. A artéria oftálmica interna deixa junto com o nervo óptico a caixa craniana e anastomosa-se com a artéria oftálmica externa.

Não há fechamento do círculo arterial cerebral, pois o ramo rostral não comunica-se macroscopicamente e em apenas dois casos em 30 encontrou-se uma anastomose entre os ramos caudais, para formar a artéria basilar cerebral; nestes dois casos sempre um ramo é ainda significativamente mais fino que o outro. A artéria basilar cerebral formou-se de um único ramo caudal, em 18 casos de 30 do antímero esquerdo e em 10 do direito. O ramo rostral percorre latero-rostralmente a face ventral do cérebro médio e atinge a fissura transversa do cérebro, onde emite a artéria cerebral caudal, percorrendo-a entre o mesencéfalo e o hemisfério cerebral e alcança a superfície dorsal do encéfalo, para aí subdividir-se em seus ramos terminais. Após a origem da artéria cerebral caudal o ramo rostral ramifica-se formando a artéria cerebral média e a artéria etmoidal. A artéria cerebral média descreve um arco convexo lateral na porção ventral da superfície do hemisfério cerebral dando origem a inúmeras ramificações que penetram no mesmo. A artéria etmoidal, segundo ramo da bifurcação do ramo rostral, aparece como continuação direta deste, formando uma igual convergência na base do cérebro em direção à órbita, indo se anastomosar com a artéria oftálmica externa. O ramo caudal atinge a porção caudal da sela túrcica em direção à linha mediana e forma em continuação, a artéria basilar cerebral. Esta dá origem para o rombencéfalo de três a quatro pares de pequenos vasos, que se projetaram lateralmente, com a designação de artérias cerebelares rostrais. A seguir, a artéria basilar no meio do rombencéfalo, fornece um calibroso par de artérias cerebelares caudais. Estas projetam-se, em ângulo agudo à basilar caudo-lateralmente, indo ao cerebelo contornando-o lateralmente e ramificando-se em leque, na sua face lateral. Finalmente, a artéria basilar torna-se cada vez mais delgada na face ventral da medula oblonga, originando dois pequenos ramos paralelos que próximo ao forame magno, novamente unem-se para anastomosar-se formando a artéria espinhal ventral.

Kitoh (1962), estudando 8 *Gallus gallus*, injetou a cabeça pela artéria carótida comum, sendo 7 com tinta da China a 10% em gelatina e um com Neoprene látex, a qual sofreu o processo de corrosão em ácido clorídrico concentrado.

Em seus resultados consta que as artérias carótidas do cérebro na face caudo-ventral da hipófise anastomosam-se através de um grande ramo. Em sua continuação rostral lançam a artéria oftálmica interna que saindo para a órbita se interliga com a artéria oftálmica externa. A artéria carótida do cérebro, na base do mesmo divide-se em

dois ramos quase do mesmo tamanho, isto é, um ramo rostral e outro caudal. No caso das galinhas, a artéria que se une à artéria espinhal, a partir da artéria vertebral, não é muito desenvolvida, e por esta razão, todas as artérias que se distribuem no cérebro partem das artérias carótidas do cérebro. O ramo rostral emite a artéria cerebral caudal que penetra na fissura transversa do cérebro; logo após origina as artérias cerebral média e etmoidal. A artéria etmoidal antes de perfurar a dura-máter, cede a artéria cerebral rostral. As vezes este ramo sai da artéria etmoidal ou da cerebral média. O ramo caudal das artérias carótidas do cérebro, nos dois antímeros, diferem consideravelmente em calibre. O ramo caudal, maior, depois de originar a artéria tectal mesencefálica ventral, passa a ser chamada de artéria basilar. O ramo terminal do ramo caudal, menor, recebe a denominação de artéria tectal mesencefálica ventral.

A formação da artéria basilar de um ou de outro ramo caudal está na dependência de diferenças individuais. O ramo caudal direito e esquerdo, após sua origem da respectiva artéria carótida do cérebro, anastomosam-se através de vasos extremamente delgados. Este ramo anastomótico dá origem ao elo caudal do círculo arterial cerebral dos mamíferos e provavelmente corresponda ao ramo comunicante caudal. O presente autor denominou-o de artéria comunicante caudal.

O ramo caudal emite a artéria tectal mesencefálica ventral; em um antímero ela é derivação do ramo caudal que se continua como a artéria basilar e no antímero oposto é a artéria terminal do ramo caudal e dirige-se para o tecto óptico. A artéria basilar é formada a partir da anastomose do ramo caudal desenvolvido com o ramo comunicante caudal do antímero oposto, a qual percorre ventralmente a linha mediana do rombencéfalo. A artéria basilar origina uma série de colaterais entre eles, as artérias cerebelares ventrais rostrais e caudais; após a emissão da última, a artéria basilar torna-se extremamente fina, continuando-se na artéria espinhal ventral. Antes de alcançar a medula espinhal, na base do mielencéfalo, a artéria basilar divide-se em duas.

Richards (1967), trabalhou com 24 *Gallus gallus*, adultos de ambos os sexos, injetados pela aorta em contrafluxo, com Neoprene látex e tinta da Índia.

As observações revelaram que a artéria carótida interna representa o único suprimento sanguíneo direto do encéfalo, mas existem inúmeras anastomoses

importantes entre a circulação cerebral e extracranial. Existe uma artéria oftálmica interna unindo a rede temporal com vasos cerebrais.

O círculo arterial cerebral está aberto tanto rostral como caudalmente; as artérias cerebrais rostrais não se unem, e a artéria basilar é geralmente assimétrica na origem. A artéria basilar adelgaça-se caudalmente e continua como artéria espinhal ventral. Como nos mamíferos há somente tênues comunicações entre estes vasos e as artérias vertebrais.

A artéria carótida interna dirige-se rostro-medialmente e adentra a sela túrcica onde se encontra com a do antímero oposto para formar uma ligação em “H”, correspondente à anastomose intercarótica. O ramo rostral desta estrutura passa lateralmente em torno da parte distal da hipófise e antes da bifurcação do tronco principal, origina a artéria oftálmica interna.

Depois de emitir a artéria oftálmica interna, a carótida do cérebro divide-se em dois ramos, rostral e caudal. O primeiro é maior e responsável pelo suprimento sanguíneo do hemisfério cerebral, passando rostro-lateralmente em torno do quiasma óptico para dar as três principais artérias cerebrais.

A grande artéria cerebral caudal emerge do ramo rostral lateralmente pouco antes do último penetrar para o interior da fissura transversa do cérebro, na frente do quiasma óptico. Ela se dirige lateralmente no início, mas logo se dorsaliza entre o lobo óptico e o hemisfério cerebral.

A artéria cerebral média sai do ramo rostral lateralmente, dirigindo-se rostralmente em arco em direção ao bulbo olfatório.

A artéria cerebral rostral é um delicado vaso passando em direção dorsomedial entre os hemisférios cerebrais, surgindo do ponto onde o ramo rostral se divide em artérias oftálmicas cerebral (etmoidal) e cerebral média. A artéria etmoidal é a continuação direta do ramo rostral da artéria carótida do cérebro, o qual depois de emitir as três artérias cerebrais, passa rostro-medialmente através da dura-máter para a órbita pelo forame etmoidal.

O círculo arterial cerebral na ave é incompleto caudalmente na maioria dos indivíduos, porque o ramo caudal é persistente somente em um antímero. O primeiro ramo emitido do ramo caudal do círculo arterial cerebral é a artéria tectal mesencefálica ventral. Ocasionalmente este vaso nasce do ponto de bifurcação dos dois ramos do círculo, mas em muitos espécimes ele se origina do ramo caudal, quando este está presente. No antímero contralateral, onde não existe este ramo, o vaso nasce do bordo caudal do ramo rostral. Esta artéria supre a superfície ventral do lobo óptico.

A artéria basilar projeta-se para trás na superfície ventral da medula, sendo um vaso mediano com diminuição de diâmetro no sentido caudal. Um número de pequenas artérias, saem da mesma e suprem a face ventral da medula oblonga dando também dois grandes vasos para o cerebelo.

A artéria cerebelar ventral rostral de pequeno calibre é o primeiro destes ramos, projeta-se dorsolateralmente para os lados da porção caudal do cerebelo e têm anastomoses com ramos finais das artérias cerebelar ventral caudal e cerebelar dorsal. A artéria cerebelar ventral caudal é o maior dos dois ramos principais da artéria basilar; origina a artéria espinhal dorsal e continua-se contornando o flóculo em arco abrindo-se em inúmeros pequenos ramos os quais suprem a maior parte do cerebelo. A artéria espinhal ventral é um delicado vaso que tem sua origem de uma ou outra artéria cerebelar ventral caudal, não se constituindo mais na terminação da artéria basilar. Esta segue na face ventral da medula espinhal freqüentemente como um par de vasos.

Finalmente, em análise funcional, tal autor diz que recentemente foi demonstrado que as finas comunicações entre o sistema occipito-vertebral e a artéria espinhal ventral não são rotas adequadas capazes de manter a vida em aves, porque as artérias espinhal ventral e basilar são derivadas exclusivamente do ramo caudal do círculo arterial cerebral, sendo o fluxo sanguíneo de direção caudal. Isto poderá impedir sua influência de proteção durante a isquemia cerebral, mesmo supondo que suas delicadas anastomoses com o sistema occipito-vertebral sejam funcionantes. Entretanto, sob tais condições a possibilidade de pequeno fluxo retrógrado não pode ser descartado.

Baumel e Gerchman (1968), analisando a anastomose intercarótica em aves e em outros vertebrados, estudaram 82 espécies de aves, e classificaram quatro tipos de

conformação dessas ligações, situando os Galliformes (*Gallus gallus*) no tipo “H” de anastomose intercarótica.

Aves, geralmente, não possuem círculo arterial cerebral (de Willis) comparadamente àquele dos mamíferos onde a artéria basilar normalmente não é formada pela união de ambos os ramos caudais da carótida cerebral e a comunicação rostral entre a artéria cerebral rostral é rara. A anastomose intercarótica obviamente serve como um admirável substituto.

Crowe e Crowe (1979) nos estudos de distribuição sanguínea da cabeça e pescoço, utilizando oito galinhas d'angola (*N. meleagris*) adultas, cujas artérias cerebrais foram preenchidas através de injeções de látex, dissecação, molde de resina, injeções de lipidol e raio X, obteve os seguintes resultados:

A irrigação vascular que supre à região da cabeça e do pescoço da galinha d'angola são as artérias carótidas. Logo após divergirem da artéria inominada, as duas carótidas comuns entram no canal hipofisial das vértebras cervicais, e continuam, lado a lado, até o pescoço sem se unirem. Na base da 5ª vértebra cervical, as carótidas emergem do canal hipofisial e continuam superficialmente para a base do crânio. Neste ponto, cada carótida comum divide-se em dois ramos iguais, a carótida interna que é, essencialmente, uma continuação do ramo principal e, a carótida externa.

A carótida interna, na base do basisfenoide, se divide em dois vasos iguais. A maior é a artéria oftálmica externa, e a menor é a carótida cerebral. Após dar origem a esses dois ramos, a carótida interna cerebral continua através de canais carotídeos até que ela forma uma anastomose em formato de “H” com a carótida interna do lado oposto. Esta anastomose é formada caudalmente a sela túrcica. A conexão entre as duas carótidas é fina e curta.

A artéria oftálmica interna origina-se antes do tronco principal da carótida cerebral e esta projeta-se rostralmente, em associação ao nervo óptico, e origina ramos que se conectam com as artérias oftálmica cerebral e oftálmica externa. Ela também possui conexões com a artéria etmoidal.

Após dar origem à artéria oftálmica interna, o círculo de Willis se divide em um ramo rostral e num ramo caudal incompleto. O ramo rostral supre o cérebro e os lobos ópticos. Ele origina a artéria tectal mesencefálica ventral que se ramifica, irrigando a superfície ventral do lobo óptico, e possui conexões com a artéria cerebelar ventral rostral. O ramo rostral então passa rostro-lateralmente ao redor do cérebro para originar 4 ramos: a artéria cerebral caudal, era mais desenvolvida no lado direito da cabeça nas três espécimes, onde o cérebro foi dissecado. Ela origina ramos que nutrem o cerebelo e a superfície dorsal do lobo óptico. A artéria cerebral média, sai do ramo rostral após a origem da artéria cerebral caudal. Esta artéria passa lateralmente ao redor dos hemisférios cerebrais em direção aos lobos olfatórios. Ela origina vários vasos pequenos ao longo do caminho. A artéria cerebroetmoidal, surge a partir do mesmo ponto que a artéria cerebral média. Este vaso passa rostro-medialmente através da duramáter. Ela recebe ramos da artéria oftálmica externa após entrar na órbita pelo forame etmoidal. A artéria cerebral rostral, é o mais fino dos quatro ramos do ramo rostral. Ela passa em direção medial e parece entrar na dura-máter.

Em dois espécimes, o ramo caudal do círculo de Willis, ou artéria basilar, era bem desenvolvido no lado esquerdo e rudimentar no lado direito. O contrário foi achado no 3º espécime. Em um dos espécimes, com uma artéria basilar esquerda, ocorre uma conexão fina entre os ramos dos dois lados, antes que a artéria cerebelar ventral seja originada. O ramo caudal passa, caudalmente, ao longo da superfície ventral mediana da medula, emitindo pequenos vasos laterais pelo caminho.

Artéria cerebelar ventral rostral nutre o cerebelo. As duas artérias cerebelares ventrais caudais surgem na vizinhança da medula, e irrigam o flóculo e a superfície dorsal do cerebelo. Artéria espinhal ventral se origina da artéria basilar. Este vaso passa ao longo da superfície ventral da medula espinhal, como um vaso único.

Midtgard (1984) utilizando quatro cabeças de gaivotas adultas (*Larus argentatus*), as quais foram injetadas com metilmetacrilato, obteve os seguintes resultados:

Gaivotas são pássaros bi-carotídeos, ou seja, a cabeça é suprida por dupla artéria carótida interna.

Na fossa hipofisial, a artéria carótida do cérebro encontra sua homóloga contralateral para formar a anastomose intercarótica, e logo adiante, a pequena artéria oftálmica interna deixa a cavidade cranial através de um orifício próximo ao forame óptico. Após a origem da artéria oftálmica interna, a artéria carótida do cérebro curva-se dorsalmente e divide-se em dois ramos: o ramo caudal, completamente desenvolvido em apenas um lado do cérebro, dá origem à artéria cerebelar ventral, que se curva dorsalmente e irriga o cerebelo. O ramo caudal da artéria carótida do cérebro continua caudalmente, na linha mediana, como a artéria basilar. O ramo rostral, irriga a maior parte do cérebro, origina a artéria tectal mesencefálica ventral e, ao alcançar a base dos hemisférios lança, as artérias cerebrais médias e cerebrais caudais. A artéria cerebral caudal passa entre o lobo óptico e o hemisfério e origina a artéria cerebelar dorsal e ramos da parte caudal dos hemisférios. O ramo rostral da artéria carótida do cérebro continua medialmente como a artéria cerebroetmoidal, que origina a artéria cerebral rostral. Esta última passa dorsalmente e estende-se pela fissura entre os dois hemisférios. Assim como no caso do ramo caudal, não há conexão entre as duas artérias cerebrais rostrais, sendo a fissura interemisférica irrigada pela principal, localizada apenas em um antímero.

A artéria etmoidal, que é a continuação extra-cranial da artéria cerebroetmoidal, irriga a porção rostral da glândula nasal.

Campos (1987), utilizando trinta aves (*Gallus gallus*), nas quais as artérias braquiocefálicas foram canuladas através do coração e o sistema arterial foi preenchido com 2,5ml de resina artificial Batson.

Em seus resultados, as artérias que suprem o encéfalo do *Gallus gallus* surgem de ramos provenientes de ambas artérias carótidas do cérebro direita e esquerda no sistema carotídeo estudado em todos espécimes. Estas artérias deixam o canal carotídeo, na sela túrcica, ventro-caudalmente à hipófise, onde estão transversalmente interconectadas por um calibroso vaso, formando a anastomose intercarótica.

Em todos exemplares, as artérias carótidas do cérebro projetam-se ventro-lateralmente à hipófise em uma direção caudo-rostral, curvando dorsalmente em um ângulo reto, emitindo rostralmente as artérias oftálmicas internas. Artérias carótidas do

cérebro (100%), após a anastomose intercarótica, dirigem-se ventro-lateralmente à hipófise, no sentido caudo-rostral, curvando-se dorsalmente, formando um ângulo de 90° de onde se projetam as artérias oftálmicas internas. Elas acompanham ventro-lateralmente o nervo óptico, deixando o crânio através do forame óptico, entrando na cavidade orbital, anastomosando-se com a artéria oftalmotemporal.

Em todos os exemplares, ao nível do trato óptico, as artérias carótidas do cérebro, dividem-se em dois ramos terminais, o ramo caudal e o ramo rostral.

O ramo caudal da artéria carótida do cérebro, projeta-se em direção caudomedial, formando a artéria basilar na linha mediana, após anastomosar-se com o seu homólogo contralateral, da seguinte maneira: em 70% dos casos, o ramo caudal esquerdo era persistente e muito bem desenvolvido. O ramo caudal direito era vestigial, e surgiu como um vaso anastomótico de fino calibre ligando a artéria tectal mesencefálica ventral com o ramo caudal esquerdo desenvolvido da artéria carótida do cérebro. Em 26,66% dos exemplares, o ramo caudal da artéria carótida do cérebro direita era muito desenvolvido, enquanto o ramo caudal esquerdo permaneceu vestigial. Em sete dos oito casos, apresentou-se como uma anastomose de fino calibre ligando a artéria tectal mesencefálica ventral esquerda com o ramo caudal da artéria carótida do cérebro direita. Em um dos oito achados, apresentou-se como um vaso de fino calibre ligando a artéria carótida do cérebro esquerda diretamente com o ramo caudal direito desenvolvido da artéria carótida do cérebro. Em 3,33% de todas as preparações, o ramo caudal de ambas artérias carótidas do cérebro eram bem desenvolvidos. Todavia, o ramo caudal esquerdo foi ligeiramente mais calibroso que o direito.

O ramo caudal da artéria carótida do cérebro originou como ramos colaterais a artéria tectal mesencefálica ventral, que supriam o hemilobo óptico mesencefálico ventralmente de três formas: em 73,33% dos casos, a artéria tectal mesencefálica ventral esquerda foi ramo do ramo caudal da artéria carótida do cérebro esquerda. Também foi observado que em 26,66% dos casos ocorreu como ramo direto da artéria carótida do cérebro esquerda. Em 70% dos achados, a artéria tectal mesencefálica ventral direita foi ramo direto da artéria carótida do cérebro direita. Em 30% dos casos, era ramo do ramo caudal da artéria carótida do cérebro direita.

A artéria basilar originou-se da anastomose dos ramos caudais direito e esquerdo das artérias carótidas do cérebro da seguinte maneira: em 70% dos casos o ramo caudal esquerdo é formado da artéria basilar e, o caudal direito vestigial, aparecendo como um ramo anastomótico entre a artéria tectal mesencefálica ventral direita e o ramo caudal esquerdo. Em 26,66% das peças o ramo caudal direito da artéria carótida do cérebro foi o formador da artéria basilar, havendo dois tipos diferentes de ramo anastomótico vestigial. Em sete das oito observações, o ramo vestigial é uma anastomose de fino calibre entre a artéria tectal mesencefálica ventral esquerda e o ramo caudal direito. Em uma das oito preparações o ramo vestigial é uma anastomose direta da artéria carótida do cérebro esquerda com o ramo caudal da artéria carótida do cérebro direita.

Em 3,33% dos achados, os ramos caudais direito e esquerdo das artérias carótidas do cérebro apresentaram-se persistentes funcionais, havendo um ligeiro predomínio de calibre do ramo caudal esquerdo sobre o direito, os quais anastomosaram-se na formação da artéria basilar.

Em toda extensão de seu trajeto a artéria basilar lança ramos colaterais constantes para irrigar quase todo o rombencéfalo, as artérias cerebelar ventral rostral e caudal. As artérias cerebelares ventrais rostrais originaram-se da artéria basilar dorso-caudalmente à hipófise proporcionando a irrigação de uma pequena área rostro-ventral do cerebelo. Em 100% das peças foi visualizado a presença da artéria cerebelar ventral rostral direita já, em 96,66% dos casos a artéria cerebelar ventral rostral esquerda nasceu diretamente da artéria basilar, enquanto que em 3,33% dos encéfalos a artéria cerebelar ventral rostral esquerda não se mostra como ramo da artéria basilar e sim como ramo da artéria cerebelar ventral caudal esquerda.

As artérias cerebelares ventrais caudais nascem da artéria basilar quando esta inicia o percurso ventralmente à medula oblonga, projetando-se látero-caudalmente e, aos poucos, indo abraçar a medula oblonga em trajeto dorsal, para o flóculo e cerebelo. Em 100% dos casos a artéria cerebelar ventral caudal direita foi encontrada padrão já em 100% das peças a artéria cerebelar ventral caudal esquerda está presente no antímero oposto. A artéria cerebelar ventral caudal acessória esquerda, em 3,33% das observações, apareceu como um ramo atípico da artéria basilar, surgindo na altura da

artéria cerebelar ventral direita e apresentou-se de fino calibre nutrindo uma pequena região ventral do cerebelo, abaixo do flóculo esquerdo.

A artéria espinhal dorsal esquerda foi encontrada em 3,33% dos encéfalos, como ramo direto da artéria basilar. A artéria espinhal dorsal, no restante das peças, apareceu como um ramo constante das artérias cerebelares ventrais caudais direita e esquerda.

O ramo rostral da artéria carótida do cérebro foi à continuação natural deste vaso. Este projetou-se rostro-lateralmente até a fissura transversa do cérebro, onde dividiu-se sequencialmente em seus três ramos terminais: a artéria cerebral caudal, a artéria cerebral média e a artéria cerebrotmoidal.

As artérias cerebrais caudais, direita e esquerda, foram, os primeiros ramos terminais do ramo rostral em todos os encéfalos estudados. Ela foi emitida do ramo rostral ao nível da fissura transversa do cérebro, entre o lobo óptico mesencefálico e o hemisfério cerebral, projetando-se profundamente em direção dorsal. Em 96,66% das peças, a artéria cerebral caudal direita apareceu lançada do ramo rostral da artéria carótida do cérebro, na altura da fissura cerebral transversa quando este projeta-se em arco, dorsalmente, para atingir o hemisfério cerebral. Já em 3,33% dos casos originou-se do ramo rostral direito, pouco antes deste se dorsalizar. Em 100% dos casos, a artéria cerebral caudal esquerda foi constante, surgindo do ramo rostral esquerdo, na altura da fissura cerebral transversa antes de atingir o hemisfério cerebral.

As artérias cerebrais médias, direita e esquerda, emergem do ramo rostral da artéria carótida do cérebro, logo após a origem da artéria cerebral caudal. Estas projetaram-se rostralmente, formando um arco lateral até alcançar o bulbo olfatório. Elas contornam lateralmente o bulbo, projetando-se finalmente em direção dorsal. Emitiram no seu percurso numerosos ramos perfurantes e ramos hemisféricos laterais finalizando em um ramo hemisfério rostral e num ramo rostral para a dura-máter. Em 100% dos casos, a artéria cerebral média direita apresentou comportamento padrão e único. Em 96,66% dos casos, a artéria cerebral média esquerda era padrão e única. Já em 3,33% dos encéfalos, a artéria cerebral média esquerda apareceu dupla e foi classificada pelo critério topográfico como artéria cerebral média esquerda lateral e artéria cerebral média esquerda medial.

As artérias cerebroetmoidais direita e esquerda foram os ramos terminais do ramo rostral da artéria carótida do cérebro. A artéria etmoidal foi sua continuação natural. Essa continuou-se medialmente e rostralmente aproximando-se do quiasma óptico e da linha mediana, em direção rostral, acompanhando lateralmente a fissura inter-hemisférica ventral. Juntamente com o nervo olfatório, a artéria etmoidal abandonou a cavidade craniana pelo forame olfatório, penetrando na cavidade orbitária acompanhando o septo interorbital. Essa anastomosa-se com as artérias oftalmotemporal e supra-orbitária, lançando-se a seguir na cavidade nasal onde se ramifica. Em 100% das preparações, a artéria etmoidal direita mostrou-se com um comportamento normal. Em 90% dos casos a artéria etmoidal esquerda apresentou-se única, já em 10% das peças, a artéria etmoidal esquerda apresentou-se duplicada.

O outro ramo colateral da artéria cerebroetmoidal é a artéria cerebral rostral, cuja origem e número foram variáveis. As artérias cerebrais rostrais foram classificadas como tais considerando-se seu território de irrigação: em 86,66 % dos casos, a artéria cerebral rostral direita apareceu dupla já em 10 % das observações apresentou-se única enquanto em 3,33% das peças apareceu tripla. À esquerda, em 66,66% dos casos, a artéria cerebral rostral esquerda foi dupla já em 23,33% das observações, apresentou-se única enquanto que em 10 % das observações, a artéria cerebral rostral esquerda mostrou-se tripla.

Campos (1990), em seus resultados, a artéria cerebral média projeta-se laterorostralmente, na base do encéfalo, formando um arco cuja extremidade aproxima-se da linha mediana na lateral do bulbo olfatório, o qual é contornado por essa lateralmente através de seus ramos terminais que se projetam na face dorsal do encéfalo em sentido caudal até a altura da valécula, onde seus capilares anastomosam-se em ósculo com os capilares terminais dos ramos hemisféricos dorsais da artéria interhemisférica, que por sua vez é originada da artéria cerebral caudal.

O ramo terminal da artéria cerebral média, na altura do bulbo olfatório, divide-se em dois troncos principais denominados de ramos hemisféricos rostrais medial e lateral. O ramo hemisférico rostral medial, além de fornecer irrigação à parte dorsal do bulbo olfatório, geralmente mergulha na fissura interhemisférica dorsal. O ramo hemisférico rostral lateral é de maior calibre, projeta-se em sentido caudal formando sub divisões até

a valécula onde, nesta altura ou próximo, origina a artéria meníngea rostral que incorpora-se à dura-máter percorrendo-a caudolateralmente em seu espessamento que corresponde a este sutil sulco chamado valécula. No trajeto compreendido desde sua origem até a formação de seus ramos terminais, a artéria cerebral média lança ramos superficiais em duas direções: os mediais e os hemisféricos laterais. Os ramos mediais, pequenos e em menor número, complementam a área ventral não irrigada pelas artérias cerebrais rostrais, sendo que o mais rostral deles dirige-se para o bulbo olfatório mergulhando na fissura inter hemisférica ventral complementando um anel em torno da base do bulbo olfatório com o ramo hemisférico rostral medial. Em 90% dos casos, os ramos hemisféricos laterais aparecem com número variável, em média, de quatro a cinco, à esquerda.

A artéria cerebral média, em seu percurso origina, ainda, ramos perfurantes que penetram no tecido nervoso, irrigando o hiperestriado, com o número médio variável de quatro a sete ramos conforme seus calibres, muitos de pequeno calibre ou poucos de grande calibre. Os ramos perfurantes podem ter origem diretamente da artéria cerebral média ou de seus ramos superficiais hemisféricos laterais, porém sempre em número de aparecimentos menor que os provenientes diretamente da artéria cerebral média.

A artéria cerebral caudal é o primeiro, dos três ramos terminais, a serem emitidos do ramo rostral da artéria carótida do cérebro, mais precisamente no momento da passagem desse ramo lateralmente aos tratos ópticos, na junção rostral do lobo tectóptico mesencefálico com o hemisfério cerebral. A artéria cerebral caudal desprende-se penetrando na fissura transversa do cérebro percorrendo-a látero-caudo-médio-dorsalmente, indo de encontro à glândula pineal e daí penetrando na fissura interhemisférica dorsal. Ao projetar-se aí, caudo-rostralmente, no interior da fissura, nos casos padrões, a artéria cerebral caudal de um lado predomina formando a artéria interhemisférica que é responsável pela formação dos ramos hemisféricos dorsais que irrigaram a superfície dorso-medial dos dois hemisférios cerebrais. Porém, pouco antes de se tornar artéria interhemisférica origina ramos hemisféricos occipitais para a face caudal do hemisfério do mesmo lado de onde ela é proveniente. No antímero oposto a artéria cerebral caudal, não predominante, origina ramos hemisféricos occipitais e termina-se em um ou dois ramos hemisféricos dorsais para o próprio hemisfério do seu lado de origem. Os ramos occipitais, além de irrigarem as faces caudais dos hemisférios,

projetam-se no dorso hemisferial rostrolateralmente atingindo a área mais caudal desta superfície e fazendo anastomose em ósculo com os ramos hemisféricos laterais mais caudais provenientes da artéria cerebral média. A artéria cerebral caudal origina as artérias tectais mesencefálicas dorsais e cerebelar dorsal, além da artéria interhemisférica, com modelos variáveis.

As artérias cerebelares ventrais caudais originam-se da artéria basilar na face ventral do rombencéfalo, compondo seus dois ramos principais. Elas lateralizam-se em direção mais caudal abraçando a ponte, e pouco antes de atingirem o cerebelo formam a artéria espinhal dorsal, e logo após, projetam-se rostralmente em ângulo quase reto até atingirem o ponto mais ventral da base da aurícula do cerebelo. A aurícula cerebelar (flóculo) é uma expansão nervosa par, nas laterais do cerebelo, em forma de cone achatado localizadas no interior das porções petrosas do crânio com leve inclinação caudal. A artéria cerebelar ventral caudal contorna o bordo ventral curvando-se em torno do ápice da aurícula, e a seguir percorre o bordo dorsal onde em vários níveis desse percurso pode emitir suas ramificações, que se acentuam no momento onde a base da aurícula toca dorsalmente o vérmis cerebelar. A artéria cerebelar ventral caudal divide-se, então, em diversos ramos como em raios nas faces laterais dos lóbulos do vérmis cerebelar. Nas faces rostral e caudal da aurícula descem finos ramos provenientes da artéria cerebelar ventral caudal, esses vasos por vezes são muito retos ou muito serpenteados. O primeiro ramo terminal da artéria cerebelar ventral caudal é o ramo caudal, que sempre desprende-se dela pela face caudal da aurícula e dirige-se aos lóbulos cerebelares mais caudais e para a parte caudal da base do cerebelo. O ramo terminal rostral é a continuação normal da própria artéria que irrigará a face lateral do vérmis cerebelar. Este ramo rostral é normalmente mais calibroso que o ramo caudal e, geralmente, bifurca-se quando atinge o vérmis cerebelar, formando a partir dessa divisão, todas as ramificações que originam o aspecto iridescente. Em 63,3% das peças, a artéria cerebelar ventral caudal esquerda apresentou-se dividida em ramos rostral e caudal no terço médio do bordo dorsal da aurícula esquerda. Em 50% das observações, a artéria cerebelar ventral caudal direita dividiu-se em seus ramos rostral e caudal ao nível do terço médio do trajeto do bordo dorsal da aurícula cerebelar direita.

Campos et al. (1995), utilizando trinta aves (*Gallus gallus*) nas quais as artérias braquiocefálicas foram canuladas através do coração e o sistema arterial foi preenchido com 2,5ml de resina artificial Batson.

Em seus resultados, as artérias que suprem o encéfalo do *Gallus gallus* surgem de ramos provenientes de ambas artérias carótidas do cérebro no sistema carotídeo estudado em todas espécimes. Estas artérias deixam o canal carotídeo, na sela túrcica, ventro-caudalmente à hipófise, onde estão transversalmente interconectadas por um calibroso vaso, formando a anastomose intercarótica.

Em todos exemplares, as artérias carótidas do cérebro, projetaram-se ventro-lateralmente à hipófise em uma direção caudorostral, curvando dorsalmente em um ângulo reto, emitindo rostralmente as artérias oftálmicas internas direita e esquerda. Elas acompanharam ventro-lateralmente ao nervo óptico, deixando o crânio através do forame óptico, entrando na cavidade orbital, anastomosando-se com a artéria oftalmotemporal. Em todos os exemplares, ao nível do tracto óptico, as artérias carótidas do cérebro, dividem-se em dois ramos terminais, o ramo caudal e o ramo rostral. O ramo caudal da artéria carótida do cérebro, projeta-se em direção caudomedial: formando a artéria basilar na linha mediana, após anastomosar-se com o seu homólogo contralateral, da seguinte maneira: em 70% dos casos, o ramo caudal esquerdo era persistente e muito bem desenvolvido. O ramo caudal direito era vestigial, e surgiu como um vaso anastomótico de fino calibre ligando a artéria tectal mesencefálica ventral com o ramo caudal esquerdo desenvolvido da artéria carótida do cérebro. Em 26,6% dos exemplares, o ramo caudal da artéria carótida do cérebro direita era muito desenvolvido, enquanto o ramo caudal esquerdo permaneceu vestigial. Em sete dos oito casos, apresentou-se como uma anastomose de fino calibre ligando a artéria tectal mesencefálica ventral esquerda com o ramo caudal da artéria carótida do cérebro direita. Em um dos oito achados, apresentou-se como um vaso de fino calibre ligando a artéria carótida do cérebro esquerda diretamente com o ramo caudal direito desenvolvido da artéria carótida do cérebro. Em 3,3% de todas as preparações, o ramo caudal de ambas artérias carótidas do cérebro eram bem desenvolvidos. Todavia, o ramo caudal esquerdo foi ligeiramente mais calibroso que o direito.

O ramo caudal da artéria carótida do cérebro originou como ramos colaterais – artéria tectal mesencefálica ventral, que supriam o hemilobo óptico mesencefálico, ventralmente, de três formas. Em 73,3% dos casos, a artéria tectal mesencefálica ventral esquerda foi ramo do ramo caudal da artéria carótida do cérebro esquerda. Também foi observado que em 26,6% dos casos ocorreu como ramo direto da artéria carótida do cérebro esquerda. Em 70% dos achados, a artéria tectal mesencefálica ventral direita foi ramo direto da artéria carótida do cérebro direita. Já em 30% dos casos, era ramo do ramo caudal da artéria carótida do cérebro direita.

O ramo rostral da artéria carótida do cérebro era a continuação natural deste vaso. Este projetou-se rostrolateralmente até a fissura transversa do cérebro, onde dividiu-se seqüencialmente em seus três ramos terminais: a artéria cerebral caudal, a artéria cerebral média e a artéria cerebroetmoidal.

A artéria cerebral caudal foi o primeiro ramo terminal do ramo rostral em todos os encéfalos estudados. Ela foi emitida do ramo rostral ao nível da fissura transversa do cérebro, entre o lobo óptico mesencefálico e o hemisfério cerebral, projetando-se profundamente em direção dorsal.

As artérias cerebrais médias emergem do ramo rostral da artéria carótida do cérebro, logo após a origem da artéria cerebral caudal. Estas projetaram-se rostralmente, formando um arco lateral até alcançar o bulbo olfatório. Elas contornam lateralmente o bulbo, projetando-se finalmente em direção dorsal. Emitiram em seu percurso numerosos ramos perfurantes e ramos hemisféricos laterais finalizando em um ramo hemisfério rostral e num ramo rostral para a dura-máter. Em todos os exemplares, a artéria cerebral média direita era ímpar. Em 96,6% das preparações, a artéria cerebral média esquerda apresentou-se com o mesmo modelo anatômico ímpar. Em 3,3% dos casos, entretanto, ela foi par. Neste caso, por razões topográficas, os vasos foram denominados de artéria cerebral média esquerda lateral e artéria cerebral média esquerda medial. A primeira citada foi a primeira artéria lançada do ramo rostral; comportando-se como um modelo padrão normal em arco, terminando-se próximo do bulbo olfatório. Essa mergulhou no tecido nervoso como um ramo perfurante. A artéria cerebral média esquerda medial foi lançada paralelamente à outra. Projetou-se

rostralmente em uma linha reta, contornando a lateral do bulbo olfatório terminando-se nos ramos hemisférico rostral e rostral para a dura-máter.

As artérias cerebroetmoidais foram os ramos terminais do ramo rostral da artéria carótida do cérebro. A artéria etmoidal foi sua continuação natural. Essa continuou-se medialmente e rostralmente aproximando-se do quiasma óptico e da linha mediana, em direção rostral, acompanhando lateralmente a fissura inter-hemisférica ventral. Juntamente com o nervo olfatório, a artéria etmoidal abandonou a cavidade craniana pelo forame olfatório, penetrando na cavidade orbitária acompanhando o septo interorbital. Essa anastomosa-se com as artérias oftalmotemporal e supra-orbitária, lançando-se a seguir na cavidade nasal onde se ramifica. O outro ramo colateral da artéria cerebroetmoidal é a artéria cerebral rostral, cuja origem e número foram variáveis.

Holliday (2006), em sua descrição da anatomia vascular da cabeça de flamingos (*Phoenicopterus ruber*), um espécime de macho adulto foi utilizado e o sistema vascular encefálico foi injetado com meio de látex/bário obtendo-se os seguintes resultados:

O círculo da artéria cerebral é visível na cavidade endocranial. A artéria basilar divide-se nas artérias encefálicas caudais pares, sendo que cada uma delas se anastomosa com a artéria encefálica comum ipsilateral. A artéria encefálica comum, ramo terminal da artéria carótida interna, se ramifica nas artérias cerebral rostral comum e cerebral caudal. A cerebral rostral comum, subseqüentemente, se ramifica nas artérias cerebral frontal, etmoidal e oftálmica cerebral.

Embora não tenha sido bem visualizado pelos dados *scaneados*, a artéria cerebral caudal surge a partir da artéria encefálica comum direita, uma assimetria comum presente na classe aviária.

Nos livros didáticos são citados:

Schwarze e Schroder (1970), em *Gallus gallus*, citaram que a artéria carótida do cérebro dividiu-se para originar a artéria oftálmica interna e, após fornecer um ramo rostral e outro caudal. Não existe círculo arterial cerebral fechado. A artéria basilar do

cérebro está formada unicamente pelos ramos caudais direito e esquerdo. A artéria espinhal ventral, em cuja formação participam pequenos ramos da vertebral ascendente, anastomosa-se com a artéria basilar do cérebro e com ramos terminais das artérias intercostais e lombares.

Nickel et al. (1977), em *Gallus gallus*, descreveram que a artéria carótida alcança a base do cérebro na cavidade cranial. Lateralmente à glândula hipófise divide-se na artéria oftálmica interna e nos ramos rostral e caudal. O ramo rostral cede a artéria cerebral caudal a qual mergulha entre o cérebro médio e o rombencéfalo, e também bifurca-se na artéria cerebral média e artéria etmoidal. A artéria cerebral média forma uma curva convexa na superfície da base do cérebro suprindo-o com numerosos vasos subsidiários. A artéria etmoidal atinge a órbita onde se anastomosa com a artéria oftálmica externa. Deixando a órbita pela sua borda rostral, adentra a cavidade nasal vascularizando a membrana mucosa nasal e turbinada. Caudalmente à hipófise, os ramos caudais das artérias carótidas do cérebro unem-se para formar a artéria basilar. Esta percorre a base do rombencéfalo e origina vários pequenos ramos arteriais para cada lado, afora a artéria cerebelar caudal, a qual percorre dorsalmente a superfície lateral do cerebelo. A artéria basilar continua-se sob a medula oblonga e finalmente termina como artéria espinhal ventral.

Baumel (1981), em *Gallus gallus*, mencionou que a aorta, tem início no ânulo da aorta, na base do ventrículo esquerdo. A aorta ascendente segue cranialmente e para a direita, arqueando-se dorsalmente e para a esquerda, à medida que se aproxima da linha média. A parte proximal do arco da aorta enrosca-se dorsalmente na artéria pulmonar direita. O segmento distal ao arco, a aorta descendente, continua caudalmente para dentro da região pélvica.

O arco aórtico origina as artérias braquiocefálicas esquerda e direita, suas origens, no lado esquerdo da aorta ascendente, estão ligeiramente afastadas. A artéria braquiocefálica esquerda segue um trajeto direto, a artéria braquiocefálica direita curva-se ventralmente à aorta ascendente, próximo ao ponto em que ela deixa o pericárdio. No *Gallus*, cada artéria braquiocefálica é cerca da metade do calibre do arco da aorta. Após curto percurso crânio-lateral, cada artéria braquiocefálica divide-se nas artérias subclávia e carótida comum.

A artéria carótida comum é o menor dos dois ramos terminais da artéria braquiocefálica. Ela segue paralelamente à veia jugular e ao nervo vago, dentro da entrada torácica. A curta artéria carótida comum divide-se em uma artéria carótida interna e um tronco vagovertebral.

A artéria carótida interna é o prolongamento da artéria carótida comum. As duas artérias carótidas internas seguem crânio-medialmente, e a seguir convergem ventralmente à raiz do pescoço; ali seguem cranialmente, lado a lado, mergulhando na musculatura do pescoço. A artéria carótida esquerda situa-se ventralmente à artéria carótida direita, na parte intermediária do pescoço, onde estes vasos estão profundamente situados no canal carotídeo cervical. Em seu trajeto cervical, as artérias carótidas internas da galinha não suprem as estruturas circundantes e nem se comunicam uma com a outra. Também não possuem essencialmente nenhuma anastomose com as artérias vertebrais que as acompanham paralelamente. Ao nível da quarta vértebra cervical, as artérias carótidas internas deixam seu canal e divergem uma da outra. Próximo à base do crânio, no ângulo de cruzamento das veias cefálicas caudal e rostral, cada artéria carótida interna emite a artéria carótida externa e penetra na fossa parabasal, rasa, localizada na base do crânio. Aqui ela divide-se em seus dois ramos terminais, as artérias oftálmica externa e a carótida do cérebro. A artéria carótida do cérebro penetra no canal carotídeo, ligeiramente rostral ao canal da artéria oftálmica externa. A artéria carótida do cérebro segue rostro-medialmente no canal carotídeo, na base do crânio, em companhia do nervo carotídeo interno e da veia carótida do cérebro. Cada artéria carótida do cérebro continua no sentido da linha média, imediatamente caudal à hipófise, as duas artérias aproximam-se uma da outra e unem-se através da anastomose intercarotídea, transversal. A anastomose intercarotídea é um trajeto colateral para o sangue que se destina ao encéfalo, sendo o análogo funcional do círculo arterial cerebral, dos mamíferos. Lateralmente a hipófise, cada artéria carótida do cérebro emite a artéria oftálmica interna, que penetra na órbita, lateralmente ao nervo óptico.

A artéria oftálmica interna anastomosa-se com a artéria oftalmotemporal, e contribui para o suprimento sangüíneo para o olho e o conteúdo orbital. A artéria carótida do cérebro dobra no sentido do cérebro; ventralmente ao trato óptico, cada uma divide-se em um ramo rostral e um caudal. Na maioria das aves os ramos caudais direito

e esquerdo da artéria carótida do cérebro são de desenvolvimento desigual; o ramo de um lado (o lado é variável) é normalmente o principal ramo da artéria basilar para a parte caudal do cérebro; o ramo caudal do lado oposto é vestigial, e persiste como um pequeno vaso regional. Ocasionalmente, os dois ramos caudais formam a artéria basilar. A artéria basilar, única, segue próximo a linha média, na fossa cranial caudal, emitindo em pares os ramos trigêmeos, medulares e as artérias cerebelares ventrais.

Cada ramo rostral da artéria carótida do cérebro forma uma alça ventralmente ao trato óptico e emite caudalmente uma artéria tectal mesencefálica ventral. Na extremidade rostral da fissura transversa do cérebro (entre o hemisfério cerebral e o tecto óptico), o ramo rostral fornece as artérias cerebroetmoidal, cerebral média e cerebral caudal. O segmento da artéria cerebroetmoidal prossegue rostro-medialmente, dá uma pequena artéria cerebral rostral para as superfícies orbital e ventral do hemisfério cerebral e para o lobo olfatório. A artéria cerebroetmoidal continua-se como artéria etmoidal; após abordar sua parceira, próximo à linha mediana e por baixo do pólo rostral do hemisfério deixa a cavidade craniana através do forame olfatório e penetra na órbita, no lado do septo interorbitário. Na órbita, a artéria etmoidal recebe anastomoses das artérias oftalmotemporal e supraorbitária.

A artéria cerebral média segue dorsalmente na face orbital do hemisfério e depois emite ramos irradiantes para a parte dorsal do mesmo, lobo olfatório e pólos rostral e caudal do hemisfério. Estes anastomosam-se com ramos hemisféricos dorsais da artéria cerebral caudal.

A artéria cerebral caudal caminha profunda e caudo-medialmente na fissura transversa, próximo à cruz do cérebro, isto é, entre a parte caudal do hemisfério cerebral e o lobo óptico. A primeira parte da artéria envia ramos para a base do diencéfalo, para os plexos coriáceos, para o tecto óptico dorsal e pólo caudal do hemisfério. A artéria cerebelar dorsal é o prolongamento único da artéria tectal mesencefálica dorsal, de um lado, que envia ramos ascendentes e descendentes às superfícies rostral e dorsal de ambos os lados do cerebelo. A artéria cerebral caudal também vasculariza o corpo pineal e a dura-máter sobre a região occipitocerebelar.

King e McLelland (1981), em *Gallus gallus*, citaram que o segmento intraesfenóide da artéria carótida do cérebro tem interesse especial porque aqui, a

maioria das aves, apresentam anastomose intercarótica (*anastomosis intercarotica*) pela qual ambas as carótidas se intercomunicam. Um círculo arterial cerebral semelhante ao de Willis nos mamíferos está ausente, já que a artéria cerebral rostral direita e esquerda não se apresentam interligadas e a artéria basilar origina-se do ramo caudal de somente uma das artérias carótidas do cérebro. O círculo está, entretanto, incompleto, tanto rostralmente quanto caudalmente. As anastomoses intercaróticas nas aves podem ser mais efetivas do que o círculo arterial cerebral dos mamíferos na provisão de circulação colateral do cérebro. Os vasos das anastomoses, em muitas espécies de aves, são maiores do que as artérias carótidas deles mesmos.

Distalmente à anastomose intercarótica a artéria carótida do cérebro ascende para fora da sela túrcica da cavidade cranial passando através da *sellae diafragmatica* aproximando-se do cérebro lateralmente à hipófise. Aqui elas se dividem em ramo rostral e caudal. O ramo rostral cede três artérias cerebrais incluindo a cerebral caudal, cerebral média e a cerebroetmoidal. A maior porção da artéria cerebroetmoidal deixa a cavidade craniana através da artéria etmoidal. No *Gallus gallus*, entretanto, origina pequenos vasos os quais suprem as regiões ventral e medial do telencéfalo.

A artéria cerebral média estende-se rostrolateralmente da artéria cerebroetmoidal terminando-se em ramos que suprem as regiões rostrolateral dos hemisférios cerebrais os quais formam anéis anastomóticos em volta das artérias dos bulbos olfatórios. Estes ramos caracterizam dois grupos, ou seja, um deles corre sobre a face do hemisfério suprindo o córtex e o *hiperestriatum* subjacente e o outro nutre o *paleoestriatum*, além de porções do *neostriatum* relativo ao corpo estriado.

A artéria cerebral caudal termina entre o telencéfalo caudal e o tecto óptico, originando numerosos ramos os quais suprem a sua face dorsal.

O ramo caudal da artéria carótida do cérebro também tem um arranjo assimétrico distinto. Na maioria das aves, a artéria basilar origina-se de um só ramo. A artéria basilar corre caudalmente por uma curta distância antes de esgotar-se no limite entre a medula oblonga e a medula espinhal.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Na realização desta pesquisa utilizou-se trinta encéfalos, com o segmento de medula espinhal de perus (*Meleagris gallopavo*), 12 machos (Obs. 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 19) e 18 fêmeas (Obs. 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30) jovens e adultos, provenientes dos criatórios da Doux Frangosul com sede em Caxias do Sul no Estado do Rio Grande do Sul. Os animais fornecidos para o experimento foram animais considerados de descarte por apresentarem problemas de conformação e/ou desenvolvimento ósseos ou articulares. A linhagem dos animais é do tipo B.U.T. (British United Turkey). O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Anatomia da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre, RS.

Os animais foram contidos e sacrificados com a associação de iodeto de mebezônio, embutramida e cloridrato de tetracaína<sup>1</sup>, 0,2 ml/animal, via endovenosa na veia basílica do braço. Após, a pele foi rebatida, a cavidade toraco-abdominal aberta, o esterno com a massa peitoral foram rebatidos e removidos. As artérias carótidas comuns foram canuladas através dos troncos braquiocefálicos e as veias cavas craniais seccionadas próximas ao coração. O sistema arterial dos 30 animais foi lavado com solução salina resfriada (15° C), com 5000UI heparina<sup>2</sup>, 120 ml/animal e preenchido com látex<sup>3</sup> corado em vermelho com corante específico<sup>4</sup>, 20ml/animal. Os animais permaneceram imersos por uma hora em água corrente para a polimerização do látex, sendo em seguida, seccionado o pescoço próximo à sua inserção no tronco. A seguir uma abertura de uma janela óssea foi realizada na abóbada craniana. As peças foram fixadas em formaldeído a 20% por sete dias e, transcorrido esse período, o encéfalo, com um segmento de medula espinhal cervical foi removido da caixa craniana, a dura-máter foi retirada e as artérias dissecadas para observação.

Desenhos esquemáticos das artérias em vista ventral foram confeccionados com o auxílio de lupa<sup>5</sup>.

Para a descrição das artérias cerebrais utilizou-se a Nomina Anatomica Avium (1993).

---

<sup>1</sup> T 61 Intervet

<sup>2</sup> Heparin – Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda, Itapira, SP.

<sup>3</sup> Cola 603 – Bertocini Ltda, São Paulo, SP.

<sup>4</sup> Suvinil corante – BASF S.A. São Bernardo do Campo, SP.

<sup>5</sup> Lupa com lâmpada LTS – aumento de 5x.

<sup>6</sup> Stemi SV 8 – Zeiss.

A análise estatística dos resultados constou da aplicação de cálculo de percentagem.

## 4 RESULTADOS

Os resultados pertinentes ao estudo sistemático das artérias da base do encéfalo e suas fontes de suprimento sanguíneo no Peru (*Meleagris galopavo*), estão representados pelas figuras de 1 a 36 e, serão descritos conforme os itens a baixo.

### 4.1 Origem das Fontes de Suprimento Sanguíneo para o Encéfalo em Peru

#### 4.1.1 Arco Aórtico

##### 4.1.1.1 Ramos Colaterais do Arco Aórtico

##### 4.1.1.1.1 Tronco Braquiocefálico (esquerdo e direito)

### 4.2 Artérias da Base do Encéfalo em Peru

#### 4.2.1 Artéria Carótida do Cérebro (direita e esquerda)

##### 4.2.1.1 Ramos Colaterais das Artérias Carótidas do Cérebro (direita e esquerda)

##### 4.2.1.1.1 Anastomose Intercarótica

##### 4.2.1.1.2 Artéria Oftálmica Interna (direita e esquerda)

##### 4.2.1.2 Ramos Terminais das Artérias Carótidas do Cérebro (direita e esquerda)

##### 4.2.1.2.1 Ramo Caudal da Artéria Carótida do Cérebro (direita e esquerda)

##### 4.2.1.2.1.1 Artéria Tectal Mesencefálica Ventral (direita e esquerda)

##### 4.2.1.2.1.2 Artéria Basilar

##### 4.2.1.2.1.2.1 Ramos Colaterais da Artéria Basilar

##### 4.2.1.2.1.2.1.1 Artéria Cerebelar Ventral Rostral (direita e esquerda)

##### 4.2.1.2.1.2.1.2 Artéria Cerebelar Ventral Caudal (direita e esquerda)

##### 4.2.1.2.1.2.1.2.1 Artéria Espinhal Dorsal (direita e esquerda)

##### 4.2.1.2.1.2.2 Ramo Terminal da Artéria Basilar

##### 4.2.1.2.1.2.2.1 Artéria Espinhal Ventral

##### 4.2.1.2.2 Ramo Rostral da Artéria Carótida do Cérebro (direita e esquerda)

##### 4.2.1.2.2.1 Ramos Colaterais do Ramo Rostral da Artéria Carótida do Cérebro (direita e esquerda)

##### 4.2.1.2.2.1.1 Artéria Cerebral Caudal (direita e esquerda)

##### 4.2.1.2.2.1.2 Artéria Cerebral Média (direita e esquerda)

##### 4.2.1.2.2.2 Ramo Terminal do Ramo Rostral da Artéria Carótida do Cérebro (direita e esquerda)

##### 4.2.1.2.2.2.1 Artéria Cerebroetmoidal (direita e esquerda)

##### 4.2.1.2.2.2.1.1 Ramo Colateral da Artéria Cerebroetmoidal

4.2.1.2.2.2.1.1.1 Artéria Cerebral Rostral (direita e esquerda)

4.2.1.2.2.2.1.1.2 Artéria Etmoidal (direita e esquerda)

### **4.3 Círculo Arterial Cerebral**

## **4.1 Origem das Fontes de Suprimento Sanguíneo para o Encéfalo em Peru**

### 4.1.1 Arco Aórtico

Do ventrículo esquerdo do coração do peru originou-se a artéria aorta, que se projetou crânio-dorso-lateralmente à direita, formando o arco aórtico em todas as preparações, já que nas aves houve a persistência do arco aórtico direito.

#### 4.1.1.1 Ramos Colaterais do Arco Aórtico

Em todas as preparações (100% - Obs. 1 a 30) o arco aórtico emitiu, como ramos colaterais, em seqüência e justapostos, os troncos braquiocefálicos esquerdo e direito.

##### 4.1.1.1.1 Tronco Braquiocefálico (esquerdo e direito)

Os troncos braquiocefálicos emitiram uma artéria subclávia para cada membro torácico (asa) continuando-se crânio-medialmente em direção ao pescoço como artéria carótida comum. Após um curto trajeto, esta emitiu o tronco vagovertebral continuando-se como artéria carótida interna. As artérias carótidas internas direita e esquerda aproximaram-se da linha mediana ventral do pescoço penetrando e percorrendo o canal carotídeo cervical até alcançarem as proximidades da base do crânio, onde estas abandonando o canal, divergiram látero-cranialmente, emitindo uma artéria carótida externa para a face, continuando-se como artéria carótida do cérebro.

## **4.2 Artérias da Base do Encéfalo em Peru**

### 4.2.1 Artéria Carótida do Cérebro (direita e esquerda)

A artéria carótida do cérebro alcançou a base do crânio penetrando no canal carotídeo ósseo projetando-se rostro-medialmente indo aflorar no interior da sela

túrcica, caudalmente. A seguir, as artérias carótidas do cérebro, direita e esquerda, convergiram rostro-medialmente formando uma anastomose intercarótica de calibre considerável, situada ventro-caudalmente a hipófise ou um pouco mais rostralmente. A seguir as artérias carótidas do cérebro divergiram rostro-dorso-lateralmente contornando a hipófise até alcançarem o túber cinéreo. Neste trajeto curvilíneo dorsal as artérias carótidas do cérebro sulcavam profundamente a superfície da hipófise. Logo após a anastomose intercarótica a artéria carótida do cérebro emitiu um ramo colateral de fino calibre, a artéria oftálmica interna, que se projetou rostralmente alcançando o nervo óptico, abandonando com este a cavidade craniana, para o interior da cavidade orbitária, através do forame óptico.

a) Artéria carótida do cérebro direita

a.1) Em 100% dos casos (Obs. 1 a 30) a artéria carótida do cérebro direita foi um vaso de grosso calibre.

b) Artéria carótida do cérebro esquerda

b.1) Em todas as preparações (100% - Obs. 1 a 30) a artéria carótida do cérebro esquerda foi um vaso de grosso calibre.

#### 4.2.1.1 Ramos Colaterais das Artérias Carótidas do Cérebro (direita e esquerda)

##### 4.2.1.1.1 Anastomose Intercarótica

A anastomose intercarótica apresentou-se como um curto vaso de calibre considerável interligando as artérias carótidas do cérebro direita e esquerda de forma oblíqua, transversal e em contato (“X”).

- a) Em 15 dos 30 casos ( $50\% \pm 9,1$  – Obs. 3, 6, 9, 13, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 29 e 30) a anastomose intercarótica apresentou-se de forma oblíqua com inclinação de fluxo para o antímero esquerdo.

- b) Em oito dos 30 achados ( $26,7\% \pm 8,1$  – Obs. 2, 4, 5, 8, 11, 15, 26 e 28) a anastomose intercarótica era de contato com um aspecto de “X” como se as paredes mediais das duas artérias tivessem se fundido.
- c) Em quatro das 30 amostras ( $13,3\% \pm 6,2$  – Obs. 7, 10, 20 e 27) a anastomose intercarótica apresentou-se de forma oblíqua com inclinação de fluxo para o antímero direito.
- d) Em três das 30 peças ( $10\% \pm 5,5$  – Obs. 1, 12 e 14) a anastomose intercarótica mostrou-se como um vaso transversal, ligando as duas artérias carótidas do cérebro.

#### 4.2.1.1.2 Artéria Oftálmica Interna (direita e esquerda)

##### a) Artéria oftálmica interna direita

a.1) Em 24 dos 30 casos ( $80\% \pm 7,3$  – Obs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27 e 28) a artéria oftálmica interna direita esteve presente como um vaso de fino calibre.

a.2) Em seis das 30 preparações ( $20\% \pm 7,3$  – Obs. 13, 14, 16, 25, 29 e 30) a artéria oftálmica interna direita esteve presente como um vaso de médio calibre.

##### b) Artéria oftálmica interna esquerda

b.1) Em 24 das 30 amostras ( $80\% \pm 7,3$  – Obs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27 e 28) a artéria oftálmica interna esquerda esteve presente como um vaso de fino calibre.

b.2) Em seis dos 30 encéfalos ( $20\% \pm 7,3$  – Obs. 13, 16, 24, 25, 29 e 30) a artéria oftálmica interna esquerda esteve presente como um vaso de médio calibre.

#### 4.2.1.2 Ramos Terminais das Artérias Carótidas do Cérebro (direita e esquerda)

As artérias carótidas do cérebro (direita e esquerda) na altura do túber cinéreo dividiram-se em seus dois ramos terminais, ou seja, o ramo caudal e o ramo rostral. O ramo rostral seguia como continuação natural desta artéria rostro-lateralmente, enquanto o ramo caudal apresentou-se de forma variada em cada antímero. Quando em um dos antímeros o ramo caudal era desenvolvido, no antímero oposto o mesmo transformou-se na artéria tectal mesencefálica ventral, que lançava caudo-medialmente um fino ramo vestigial funcional.

#### 4.2.1.2.1 Ramo Caudal da Artéria Carótida do Cérebro (direita e esquerda)

O ramo caudal da artéria carótida do cérebro, quando desenvolvido, originava como ramo colateral a artéria tectal mesencefálica ventral, continuando-se como artéria basilar. Projetou-se medialmente, passando entre as origens dos nervos oculomotores (III par craniano) na linha mediana. O calibre do ramo caudal desenvolvido correspondia, aproximadamente, a metade do calibre do ramo rostral da artéria carótida do cérebro.

No antímero oposto, o ramo caudal projetou-se da artéria carótida do cérebro caudo-lateralmente como artéria tectal mesencefálica ventral e desta foi lançado, medialmente, próximo a sua origem, um vaso vestigial de fino calibre que mergulhava na fossa interpeduncular, caudalmente ao túber cinéreo. Este fino componente nunca anastomosou-se com o ramo caudal desenvolvido do antímero oposto, ficando o círculo arterial cerebral aberto, caudalmente.

##### a) Ramo caudal da artéria carótida do cérebro direita

a.1) Em 21 dos 30 casos ( $70\% \pm 8,4$  – Obs. 1, 2, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29 e 30) o ramo caudal da artéria carótida do cérebro direita apresentou-se vestigial como um ramo colateral da artéria tectal mesencefálica ventral direita.

a.2) Em nove dos 30 achados ( $30\% \pm 8,4$  – Obs. 3, 4, 7, 8, 10, 15, 18, 24 e 28) o ramo caudal da artéria carótida do cérebro direita apresentou-se desenvolvido formando a artéria basilar.

#### b) Ramo caudal da artéria carótida do cérebro esquerda

b.1) Em 21 das 30 peças ( $70\% \pm 8,4$  – Obs. 1, 2, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29 e 30) o ramo caudal da artéria carótida do cérebro esquerda mostrou-se desenvolvida formando a artéria basilar.

b.2) Em nove das 30 amostras ( $30\% \pm 8,4$  – Obs. 3, 4, 7, 8, 10, 15, 18, 24 e 28) o ramo caudal da artéria carótida do cérebro esquerda apresentou-se vestigial como um ramo colateral da artéria tectal mesencefálica ventral esquerda.

#### 4.2.1.2.1.1 Artéria Tectal Mesencefálica Ventral (direita e esquerda)

As artérias tectais mesencefálicas ventrais apresentaram-se como ramo colateral do ramo caudal desenvolvido da artéria carótida do cérebro. Já no antímero oposto, o ramo caudal transformou-se num colateral vestigial, de fino calibre, da artéria tectal mesencefálica ventral, que se originava diretamente da artéria carótida do cérebro. A artéria tectal mesencefálica ventral normalmente foi um vaso de médio calibre, que se projetou no interior do sulco que separava o lobo óptico do rombencéfalo, emitindo vários ramos arborescentes que vascularizavam toda a face ventral do lobo óptico. Em alguns casos essa artéria apresentou-se com um calibre mais desenvolvido, indo irrigar grande parte do vérmis cerebelar.

#### a) Artéria tectal mesencefálica ventral direita

##### a.1) Quanto a forma de origem

a.1.1) Em 21 dos 30 casos ( $70\% \pm 8,4$  – Obs. 1, 2, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29 e 30) a artéria tectal mesencefálica ventral direita era ramo direto da artéria carótida do cérebro direita e emitiu o ramo caudal vestigial.

a.1.2) Em nove dos 30 achados ( $30\% \pm 8,4$  – Obs. 3, 4, 7, 8, 10, 15, 18, 24 e 28) a artéria tectal mesencefálica ventral direita foi ramo colateral do ramo caudal desenvolvido da artéria carótida do cérebro direita.

## a.2) Quanto ao território vascular

a.2.1) Em 21 das 30 peças ( $70\% \pm 8,4$  – Obs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 21, 22, 24, 26, 27 e 30) a artéria tectal mesencefálica ventral direita apresentou uma anastomose com as ramificações da artéria cerebelar ventral caudal direita, rostralmente a base do flóculo. Ou seja, vascularizou a face ventral do lobo óptico e cooperou na irrigação do cerebelo.

a.2.2) Em quatro das 30 amostras ( $13,3\% \pm 6,2$  – Obs. 11, 13, 19 e 25) a artéria tectal mesencefálica ventral direita mostrou-se como um vaso mais desenvolvido, vascularizando o terço mais rostral do vérmis cerebelar.

a.2.3) Em dois das 30 peças ( $6,7\% \pm 4,5$  – Obs. 15 e 23) a artéria tectal mesencefálica ventral direita apresentou-se mais desenvolvida irrigando os dois terços rostrais do vérmis cerebelar.

a.2.4) Em dois dos 30 casos ( $6,7\% \pm 4,5$  – Obs. 28 e 29) a artéria tectal mesencefálica ventral direita apresentou-se muito desenvolvida, vascularizando toda a face direita do vérmis cerebelar, incluindo o flóculo.

a.2.5) Em uma das 30 amostras ( $3,3\% \pm 3,3$  – Obs. 17) a artéria tectal mesencefálica ventral direita apresentou um maior desenvolvimento, indo irrigar a metade rostral do vérmis cerebelar.

## b) Artéria tectal mesencefálica ventral esquerda

### b.1) Quanto a forma de origem

b.1.1) Em 21 das 30 peças ( $70\% \pm 8,4$  – Obs. 1, 2, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29 e 30) a artéria tectal mesencefálica ventral esquerda apresentou-se como ramo colateral do ramo caudal desenvolvido da artéria carótida do cérebro esquerda.

b.1.2) Em nove das 30 amostras ( $30\% \pm 8,4$  – Obs. 3, 4, 7, 8, 10, 15, 18, 24 e 28) a artéria tectal mesencefálica ventral esquerda foi ramo direto da artéria carótida do cérebro esquerda e lançava um fino ramo caudal vestigial.

#### b.2) Quanto ao território vascular

b.2.1) Em 19 das 30 preparações ( $63,3\% \pm 8,8$  – Obs. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 18, 19, 22, 24, 26, 27 e 30) a artéria tectal mesencefálica ventral esquerda apresentou uma anastomose com a artéria cerebelar ventral caudal esquerda, rostralmente a base do flóculo. Assim, vascularizou a face ventral do lobo óptico e cooperou na irrigação do cerebelo.

b.2.2) em oito dos 30 achados ( $26,7\% \pm 8,1$  – Obs. 12, 13, 14, 17, 20, 21, 23 e 29) a artéria tectal mesencefálica ventral esquerda mostrou-se com maior desenvolvimento, vascularizando os dois terços rostrais da face esquerda do vérmis cerebelar.

b.2.3) Em dois dos 30 casos ( $6,7\% \pm 4,5$  – Obs. 3 e 25) a artéria tectal mesencefálica ventral esquerda apresentou um maior desenvolvimento, invadindo o território da artéria cerebelar ventral caudal esquerda, vascularizando o terço rostral do vérmis cerebelar.

b.2.4) Em uma das 30 amostras ( $3,3\% \pm 3,3$  – Obs. 28) a artéria tectal mesencefálica ventral esquerda mostrou-se mais desenvolvida, vascularizando a metade rostral da face esquerda do vérmis cerebelar.

#### 4.2.1.2.1.2 Artéria Basilar

A artéria basilar foi um vaso de grosso calibre que se formou a partir da emissão da artéria tectal mesencefálica ventral do ramo caudal da artéria carótida do cérebro, desenvolvido. Este vaso projetou-se medialmente passando entre as origens dos nervos oculomotores, seguindo caudalmente, geralmente de forma sinuosa, ventralmente à flexura pontina, na linha mediana, dividindo-se em seus dois principais ramos colaterais, as artérias cerebelares ventrais caudais direita e esquerda. A partir daí

continuou-se como um vaso de fino calibre, acompanhando a fissura mediana ventral na medula oblonga, até abandonar a cavidade craniana pelo forame magno, como artéria espinhal ventral. Em seu trajeto inicial emitiu, para cada antímero, uma artéria cerebelar ventral rostral de fino calibre, além de ramos para a flexura pontina e início da medula oblonga.

a) Quanto ao antímero de origem da artéria basilar

a.1) Em 21 das 30 peças ( $70\% \pm 8,4$  – Obs. 1, 2, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29 e 30) a artéria basilar foi formada do ramo caudal desenvolvido da artéria carótida do cérebro esquerda.

a.2) Em nove das 30 amostras ( $30\% \pm 8,4$  – Obs. 3, 4, 7, 8, 10, 15, 18, 24 e 28) a artéria basilar formou-se a partir da continuação do ramo caudal desenvolvido da artéria carótida do cérebro direita.

b) Quanto ao trajeto da artéria basilar

b.1) Em 19 das 30 peças ( $63,3\% \pm 8,8$  – Obs. 2, 4, 5, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29 e 30) o segmento de grosso calibre da artéria basilar apresentou um trajeto sinuoso, até a origem das artérias cerebelares ventrais caudais.

b.2) Em onze das 30 amostras ( $36,7\% \pm 8,8$  – Obs. 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 23 e 25) o segmento de grosso calibre da artéria basilar apresentou um trajeto retilíneo, até a origem das artérias cerebelares ventrais caudais.

#### 4.2.1.2.1.2.1 Ramos Colaterais da Artéria Basilar

##### 4.2.1.2.1.2.1.1 Artéria Cerebelar Ventral Rostral (direita e esquerda)

A artéria cerebelar ventral rostral mostrou-se, normalmente, como um vaso de fino calibre originado da artéria basilar, logo após esta ultrapassar a origem dos nervos oculomotores. Cada artéria projetou-se latero-dorsalmente, contornando a flexura

pontina, o V par de nervos cranianos (trigêmio), alcançando o cerebelo e vascularizando uma pequena área ventro-rostral à base do flóculo.

a) Artéria cerebelar ventral rostral direita

a.1) Em 26 das 30 amostras ( $86,7\% \pm 6,2$  – Obs. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29 e 30) artéria cerebelar ventral rostral direita esteve presente. Em uma das 27 preparações (Obs. 3) a artéria cerebelar ventral rostral direita apresentou um grande desenvolvimento vascularizando o terço mais rostral do vérmis cerebelar.

a.2) Em quatro das 30 peças ( $13,3\% \pm 6,2$  – Obs. 6, 15, 25 e 26) a artéria cerebelar ventral rostral direita esteve ausente, devido ao deslocamento rostral da origem da artéria cerebelar ventral caudal, que supriu seu território vascular.

b) Artéria cerebelar ventral rostral esquerda

b.1) Em 26 dos 30 casos ( $86,7\% \pm 6,2$  – Obs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 27, 28, 29 e 30) a artéria cerebelar ventral rostral esquerda esteve presente. Em uma das 26 preparações (Obs. 3) a artéria cerebelar ventral rostral esquerda apresentou um grande desenvolvimento, vascularizando inclusive, o terço médio do vérmis cerebelar, na face esquerda.

b.2) Em quatro dos 30 encéfalos ( $13,3\% \pm 6,2$  – Obs. 21, 23, 25, 26) a artéria cerebelar ventral rostral esquerda esteve ausente, devido ao deslocamento rostral da origem da artéria cerebelar ventral caudal esquerda, que supriu seu território vascular.

#### 4.2.1.2.1.2.1.2 Artéria Cerebelar Ventral Caudal (direita e esquerda)

As artérias cerebelares ventrais caudais, direita e esquerda, foram os principais ramos colaterais da artéria basilar. Projetaram-se látero-caudo-dorsalmente sempre com uma grande sinuosidade e geralmente como um vaso único de grosso calibre. Emitiram como ramo colateral na face lateral da medula oblonga a artéria espinhal dorsal, continuando-se até alcançar a base ventral do flóculo, circundando-o, até a base do

mesmo dorsalmente, formando uma típica alça, indo distribuir-se em toda a extensão da face lateral do vermis cerebelar. Emitiu, ainda, entre a origem da artéria espinhal dorsal e o início da alça, um importante ramo para o plexo coriódio do IV ventrículo.

a) Artéria cerebelar ventral caudal direita

a.1) Em 22 dos 30 achados ( $73,3\% \pm 8,1$  – Obs. 1, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 29 e 30) a artéria cerebelar ventral caudal direita apresentou-se única.

a.1.1) Em 18 dos 22 achados (Obs. 1, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 27 e 30) a artéria cerebelar ventral caudal direita apresentou-se, além de única, com distribuição territorial e ramificações padrões.

a.1.2) Em quatro das 22 peças (Obs. 15, 17, 23 e 29) a artéria cerebelar ventral caudal direita apresentou-se única, com algum nível de redução territorial.

a.1.2.1) Em duas das quatro preparações (Obs. 15 e 23) a artéria cerebelar ventral caudal direita era única, mas sofreu redução no território de vascularização, distribuindo-se apenas no terço caudal do hemivérnis cerebelar direito.

a.1.2.2) Em uma das quatro peças (Obs. 17) a artéria cerebelar ventral caudal direita era única, reduziu seu território vascular na face direita do hemivérnis cerebelar, restringindo-se apenas a metade caudal.

a.1.2.3) Em uma dos quatro encéfalos (Obs. 29) a artéria cerebelar ventral caudal direita restringiu-se a vascularizar a face ventral do flóculo do cerebelo, o plexo coriódio do IV ventrículo e ainda originou a artéria espinhal dorsal.

a.2) Em sete das 30 peças ( $23,3\% \pm 7,7$  – Obs. 2, 4, 5, 6, 7, 26 e 28) a artéria cerebelar ventral caudal direita apresentou-se dupla.

a.2.1) Em quatro dos sete achados (Obs. 2, 4, 5 e 7) quando da duplicidade da artéria cerebelar ventral caudal direita, o componente principal tinha origem topográfica

normal, enquanto o componente acessório, originou-se um pouco mais caudal da artéria basilar, de sua porção de fino calibre e formava apenas a artéria espinhal dorsal.

a.2.2) Em duas das sete preparações (Obs. 6 e 26) em que a artéria cerebelar ventral caudal direita mostrou-se dupla, o componente mais rostral era originado da artéria basilar logo caudalmente a origem do nervo oculomotor, projetando-se látero-dorsalmente formando a alça do flóculo, irrigando, todo o hemivérnis cerebelar direito.

a.2.3) Em um dos sete encéfalos (Obs. 28) quando da duplicidade da artéria cerebelar ventral caudal direita, o componente principal era muito mais fino, nascia do início da parte delgada da artéria basilar e distribuía-se formando apenas a parte ventral da alça do flóculo. O componente acessório originava-se um pouco mais caudal, vascularizando o plexo coriíide do IV ventrículo e formando a artéria espinhal dorsal direita. A parte restante do hemisfério direito foi vascularizado pela artéria tectal mesencefálica ventral direita.

a.3) Em uma das 30 amostras ( $3,3\% \pm 3,3$  – Obs. 25) houve a presença de triplicidade da artéria cerebelar ventral caudal direita. O componente mais rostral originou-se da artéria basilar, logo após a origem do nervo oculomotor, projetou-se látero-dorso-caudalmente formando a alça do flóculo, distribuindo-se nos dois terços caudais do vérnis cerebelar. O segundo componente, a artéria cerebelar ventral caudal acessória I, teve origem normal, projetou-se látero-dorsalmente, indo irrigar o plexo coriíide do IV ventrículo. O terceiro componente, a artéria cerebelar ventral caudal acessória II, teve origem um pouco mais caudal na artéria basilar, indo formar a artéria espinhal dorsal.

#### b) Artéria cerebelar ventral caudal esquerda

b.1) Em 22 dos 30 encéfalos ( $73,3\% \pm 8,1$  – Obs. 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 24, 27, 28, 29 e 30) a artéria cerebelar ventral caudal esquerda esteve presente como um vaso único.

b.1.1) Em 17 dos 22 casos (Obs. 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 22, 24, 27 e 30) a artéria cerebelar ventral caudal esquerda única, teve distribuição e ramificação padrões.

b.1.2) Em cinco das 22 amostras (Obs. 13, 17, 20, 28 e 29) a artéria cerebelar ventral caudal esquerda única, apresentou alguma restrição na distribuição territorial.

b.1.2.1) Em quatro dos cinco casos (Obs. 13, 17, 20 e 29) a artéria cerebelar ventral caudal esquerda, apresentou restrição da área territorial, vascularizando apenas o terço caudal do hemivérnis cerebelar esquerdo.

b.1.2.2) Em uma das cinco peças (Obs. 28) a artéria cerebelar ventral caudal esquerda vascularizou, no vérnis cerebelar, a metade caudal da face lateral.

b.2) Em oito das 30 amostras ( $26,7\% \pm 8,1$  – Obs. 2, 5, 8, 18, 21, 23, 25 e 26) a artéria cerebelar ventral caudal esquerda apresentou duplicidade.

b.2.1) Em quatro dos oito encéfalos (Obs. 2, 5, 8 e 18) a artéria cerebelar ventral caudal esquerda apresentou-se dupla, tendo o componente principal, uma origem e distribuição normais e o componente acessório, sendo originado do início da porção fina da artéria basilar, compondo uma artéria cerebelar ventral caudal esquerda acessória, que deu origem a artéria espinhal dorsal.

b.2.2) Em quatro das oito preparações (Obs. 21, 23, 25 e 26) a artéria cerebelar ventral caudal esquerda apresentou-se dupla, tendo o componente principal origem da artéria basilar, pouco caudal a origem do nervo oculomotor. Projetou-se látero-caudo-dorsalmente formando a alça do flóculo, distribuindo-se no vérnis cerebelar. O componente acessório, teve origem padrão, no final da porção calibrosa da artéria basilar, projetou-se látero-caudo-dorsalmente, emitindo a artéria espinhal dorsal e vascularizando o plexo coriódico do IV ventrículo.

4.2.1.2.1.2.1.2.1 Artéria Espinhal Dorsal (direita e esquerda)

A artéria espinhal dorsal foi, normalmente, um vaso de fino calibre originado como ramo colateral da artéria cerebelar ventral caudal, que se projetava caudo-dorsalmente, formando na medula espinhal, uma cadeia vascular na face dorsal da medula espinhal, lateralmente, a partir de anastomoses sucessivas com as artérias espinhais segmentares.

a) Artéria espinhal dorsal direita

a.1) Em 24 dos 30 casos ( $80\% \pm 7,3$  – Obs. 1, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29 e 30) a artéria espinhal dorsal direita apresentou-se como um vaso padrão

a.2) Em quatro dos 30 achados ( $13,3\% \pm 6,2$  – Obs. 2, 4, 5 e 7) a artéria espinhal dorsal direita originou-se diretamente da porção de fino calibre da artéria basilar, como continuação da artéria cerebelar ventral caudal acessória direita.

a.3) Em duas das 30 peças ( $6,7\% \pm 4,5$  – Obs. 25 e 28) a artéria espinhal dorsal direita originou-se como ramo colateral da artéria cerebelar ventral caudal acessória direita. Sendo que na amostra 25 era continuação da acessória II e na peça 28 era ramo da acessória juntamente com a artéria para o plexo coriódio do IV ventrículo.

b) Artéria espinhal dorsal esquerda

b.1) Em 22 dos 30 casos ( $73,3\% \pm 8,1$  – Obs. 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 24, 27, 28, 29 e 30) a artéria espinhal dorsal esquerda foi um vaso padrão.

b.2) Em quatro das 30 amostras ( $13,3\% \pm 6,2$  – Obs. 2, 5, 8 e 18) a artéria espinhal dorsal esquerda originou-se diretamente da porção de fino calibre da artéria basilar, como continuação da artéria cerebelar ventral caudal acessória esquerda.

b.3) Em quatro dos 30 encéfalos ( $13,3\% \pm 6,2$  – Obs. 21, 23, 25 e 26) a artéria espinhal dorsal esquerda originou-se como ramo colateral da artéria cerebelar ventral

caudal acessória esquerda, que também lançava um ramo para o plexo coriáceo do IV ventrículo.

#### 4.2.1.2.1.2.2 Ramo Terminal da Artéria Basilar

##### 4.2.1.2.1.2.2.1 Artéria Espinhal Ventral

A artéria espinhal ventral foi à continuação natural da porção fina da artéria basilar, no sentido caudal, percorrendo a fissura mediana ventral da medula espinhal, a partir do forame magno. Apresentou, normalmente, uma formação “em ilha” próximo ou na altura do forame magno e, apesar de a artéria basilar ser um vaso de fino calibre, foi perfeitamente perceptível a diminuição de calibre no sentido da artéria espinhal ventral.

a) Em 18 dos 30 achados ( $60\% \pm 8,9$  – Obs. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 14, 16, 19, 21, 24, 26, 27, 28 e 29) a artéria espinhal ventral apresentou uma formação “em ilha” em sua origem, da artéria basilar.

b) Em oito dos 30 casos ( $26,7\% \pm 8,1$  – Obs. 8, 11, 15, 17, 18, 23, 25 e 30) não houve a presença de formação “em ilha” na origem da artéria espinhal ventral, que é ímpar.

c) Em quatro dos 30 encéfalos ( $13,3\% \pm 6,2$  – Obs. 6, 13, 20 e 22) a artéria espinhal ventral apresentou-se duplicada.

#### 4.2.1.2.2 Ramo Rostral da Artéria Carótida do Cérebro (direita e esquerda)

O ramo rostral da artéria carótida do cérebro foi à continuação natural desta, a partir da emissão do ramo caudal, na altura do túber cinério. Este vaso de grosso calibre projetou-se látero-rostralmente, em arco, até alcançar a fissura transversa do cérebro, entre o lobo óptico e o hemisfério cerebral. Neste ponto emitiu seu primeiro ramo colateral, um vaso de médio a grosso calibre, a artéria cerebral caudal. Projetou-se, a seguir, rostralmente emitindo seu segundo ramo colateral a artéria cerebral média, continuando-se medialmente, como seu ramo terminal, a artéria cerebroetmoidal.

#### 4.2.1.2.2.1 Ramos Colaterais do Ramo Rostral da Artéria Carótida do Cérebro (direita e esquerda)

##### 4.2.1.2.2.1.1 Artéria Cerebral Caudal (direita e esquerda)

Artéria cerebral caudal, normalmente única, foi o primeiro ramo colateral do ramo rostral da artéria carótida do cérebro, apresentando um calibre variável entre grosso e médio, devido às opções de variações em suas ramificações. Seu primeiro ramo colateral padrão, normal e constante foi à artéria tectal mesencefálica dorsal. Já os ramos hemisféricos occipitais também foram emitidos nos dois antímeros, enquanto que a artéria cerebelar dorsal e interhemisférica foram originadas da artéria cerebral caudal de apenas um antímero. Essa artéria interhemisférica única percorreu a fissura transversa do cérebro, penetrando na fissura longitudinal do cérebro, originando ramos hemisféricos dorsais para ambos os hemisférios, até a altura do bulbo olfatório.

#### a) Artéria cerebral caudal direita

##### a.1) Quanto ao número de presença

a.1.1) Em todas as peças (100% - Obs. 1 a 30) a artéria cerebral caudal direita mostrou-se como um vaso único.

##### a.2) Quanto a topografia de origem

a.2.1) Em 28 das 30 peças (93,3%  $\pm$  4,5 – Obs. 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29 e 30) a artéria cerebral caudal direita única foi lançada do ramo rostral da artéria carótida do cérebro para o interior da fissura transversa do cérebro, entre o lobo óptico e hemisfério cerebral.

a.2.2) Em duas das 30 amostras (6,7%  $\pm$  4,5 – Obs. 5 e 26) a artéria cerebral caudal direita única foi emitida do ramo rostral da artéria carótida do cérebro, um pouco antes do início da fissura transversa do cérebro.

#### b) Artéria cerebral caudal esquerda

#### b.1) Quanto ao número de presença

b.1.1) Em 29 dos 30 encéfalos ( $96,7\% \pm 3,3$  – Obs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30) a artéria cerebral caudal esquerda apresentou-se única.

b.1.2) Em um dos 30 achados ( $3,3\% \pm 3,3$  – Obs. 15) a artéria cerebral caudal esquerda apresentou-se dupla. O primeiro componente foi emitido do ramo rostral na fissura transversa do cérebro e formava a artéria tectal mesencefálica dorsal. O segundo componente originou-se logo a seguir penetrando na fissura transversa do cérebro, formando a artéria interhemisférica.

#### b.2) Quanto a topografia de origem

b.2.1) Em 24 dos 30 achados ( $80\% \pm 7,3$  - Obs. 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29 e 30) a artéria cerebral caudal esquerda originou-se do ramo rostral da artéria carótida do cérebro esquerda no início da fissura transversa do cérebro.

b.2.2) Em seis dos 30 casos ( $20\% \pm 7,3$  - Obs. 1, 5, 7, 10, 18 e 25) a artéria cerebral caudal esquerda originou-se do ramo rostral um pouco antes deste atingir a fissura transversa do cérebro.

#### 4.2.1.2.2.1.2 Artéria Cerebral Média (direita e esquerda)

A artéria cerebral média, segundo ramo colateral do ramo rostral da artéria carótida do cérebro, foi um vaso único, de grosso calibre, que formou um arco sinuoso na face ventral do hemisfério cerebral, a partir do trato óptico, projetando-se rostro-látero-medialmente, até contornar a face lateral do bulbo olfatório. Emitiu inúmeros ramos hemisféricos laterais que ascenderam à face convexa do hemisfério cerebral até alcançarem a valécua. Emitiu inúmeros ramos perfurantes para os núcleos do estriado subjacente, além de finos ramos ventrais.

##### a) Artéria cerebral média direita

a.1) Em 26 dos 30 achados ( $86,7\% \pm 6,2$  – Obs. 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30) a artéria cerebral média direita formou um arco sinuoso na base do hemisfério cerebral.

a.2) Em quatro dos 30 encéfalos ( $13,3\% \pm 6,2$  – Obs. 1, 4, 8 e 23) a artéria cerebral média direita formou um arco pouco sinuoso na base hemisfério cerebral.

b) Artéria cerebral média esquerda

b.1) Em 20 das 30 peças ( $66,7\% \pm 8,6$  – Obs. 3, 5, 7, 9, 10, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30) a artéria cerebral média esquerda formou um arco sinuoso na face ventral do hemisfério cerebral.

b.2) Em dez das 30 amostras ( $33,3\% \pm 8,6$  – Obs. 1, 2, 4, 6, 8, 11, 12, 16, 17 e 18) a artéria cerebral média esquerda formou um arco pouco sinuoso na face ventral do hemisfério cerebral.

#### 4.2.1.2.2.2 Ramo Terminal do Ramo Rostral da Artéria Carótida do Cérebro (direita e esquerda)

A partir da emissão da artéria cerebral média o ramo rostral da artéria carótida do cérebro curvou-se medialmente, formando seu ramo terminal, a artéria cerebroetmoidal. Seu eixo principal, sobrepassando o nervo óptico, antes de alcançar a linha mediana, projetou-se rostralmente acompanhando a fissura longitudinal do cérebro, ventralmente, abandonando a cavidade craniana como artéria etmoidal, juntamente com o nervo olfatório. Um pequeno ramo projetou-se rostralmente da artéria cerebroetmoidal, na altura do nervo óptico, formando a artéria cerebral rostral.

##### 4.2.1.2.2.2.1 Artéria Cerebroetmoidal (direita e esquerda)

a) Artéria cerebroetmoidal direita

a.1) Em 100% (Obs. 1 a 30) a artéria cerebroetmoidal direita esteve sempre presente como um vaso único, de grosso calibre.

b) Artéria cerebrotomoidal esquerda

b.1) Em 100% (Obs. de 1 a 30) a artéria cerebrotomoidal esquerda esteve sempre presente como um vaso único, de grosso calibre.

4.2.1.2.2.2.1.1 Ramo Colateral da Artéria Cerebrotomoidal

4.2.1.2.2.2.1.1.1 Artéria Cerebral Rostral (direita e esquerda)

A artéria cerebral rostral foi um pequeno vaso projetado rostralmente para uma área ventral do hemisfério cerebral sendo limitada pelas artérias cerebral média e tomoidal.

a) Artéria cerebral rostral direita

a.1) Em 27 das 30 peças ( $90\% \pm 5,5$  – Obs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 28, 29 e 30) a artéria cerebral rostral direita apresentou-se única.

a.2) Em três dos 30 encéfalos ( $10\% \pm 5,5$  – Obs. 12, 22 e 25) a artéria cerebral rostral direita apresentou-se dupla.

b) Artéria cerebral rostral esquerda

b.1) Em 26 das 30 peças ( $86,7\% \pm 6,2$  – Obs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29 e 30) a artéria cerebral rostral esquerda apresentou-se única.

b.2) Em quatro dos 30 encéfalos ( $13,3\% \pm 6,2$  – Obs. 9, 13, 17 e 25) a artéria cerebral rostral esquerda apresentou-se dupla.

4.2.1.2.2.2.1.1.2 Artéria Tomoidal (direita e esquerda)

A artéria etmoidal, um vaso único de grosso calibre, foi à continuação natural da artéria cerebroetmoidal que, sobrepassando o nervo óptico, curvou-se rostralmente na face ventral do hemisfério cerebral progredindo rostralmente, acompanhando a fissura longitudinal do cérebro. Abandonou a cavidade craniana pelo forame olfatório, juntamente com o nervo homônimo percorrendo a cavidade orbitária, indo distribuir-se na cavidade nasal e conchas nasais.

a) Artéria etmoidal direita

a.1) Em 100% (Obs. 1 a 30) a artéria etmoidal direita apresentou-se de forma padrão e única, em todas as preparações.

b) Artéria etmoidal esquerda

b.1) Em 100% (Obs. 1 a 30) a artéria etmoidal esquerda apresentou-se de forma padrão e única, em todas as preparações.

### **4.3 Círculo Arterial Cerebral**

O círculo arterial cerebral do peru ( *Meleagris galopavo*) apresentou-se aberto tanto rostral como caudalmente, pois não foram encontrados ramos anastomóticos relevantes entre as artérias etmoidais direita e esquerda, assim como as anastomoses entre os ramos caudais da artéria carótida do cérebro, também não foram presenciadas.

## LEGENDA

Desenhos esquemáticos (Figuras de 2 a 31) das artérias da base do encéfalo no Peru (*Meleagris gallopavo*), sem hipófise, em vista ventral, com aumento aproximado de 3,8 vezes. Abaixo, detalhe com hipófise salientando as anastomoses intercaróticas.

- a – artéria carótida do cérebro
- b – anastomose intercarótica
- c – artéria oftálmica interna
- d – ramo rostral da artéria carótida do cérebro
- e – ramo caudal desenvolvido da artéria carótida do cérebro
- f – ramo caudal vestigial da artéria carótida do cérebro
- g – artéria tectal mesencefálica ventral
- h – artéria basilar
- i – artéria cerebelar ventral rostral
- j – artéria cerebelar ventral caudal
- j' – artéria cerebelar ventral caudal acessória
- j'' – artéria cerebelar ventral caudal acessória I
- j''' – artéria cerebelar ventral caudal acessória II
- k – artéria espinhal dorsal
- l – artéria espinhal ventral
- m – artéria cerebral caudal
- n – artéria cerebral média
- o – artéria cerebroetmoidal
- p – artéria etmoidal
- q – artéria cerebral rostral

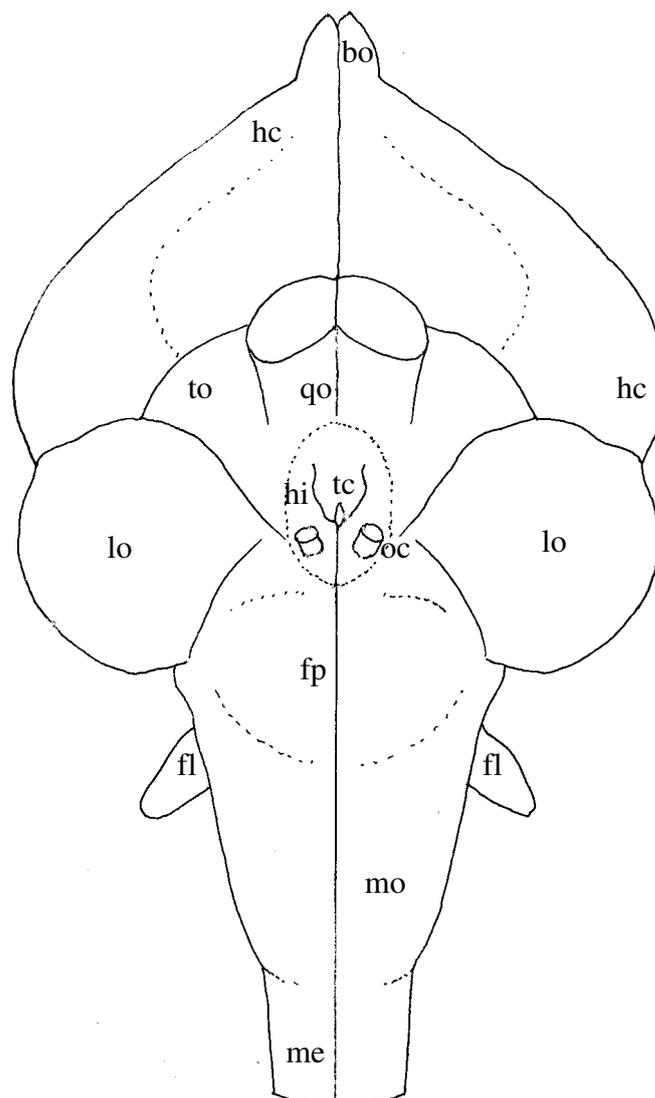


Figura 01 – Desenho esquemático da vista ventral do encéfalo de peru indicando a localização das estruturas: bo – bulbo olfatório; hc – hemisfério cerebral; qo – quiasma óptico; to – trato óptico; lo – lobo óptico; tc – túber cinéreo; hi – hipófise pontilhada; oc – nervo oculomotor (III par craniano); fp – flexura pontina; fl – flóculo (aurícula do cerebelo); mo – medula oblonga; me – medula espinhal.



Figura 02 – Obs. 01



Figura 03 – Obs. 02

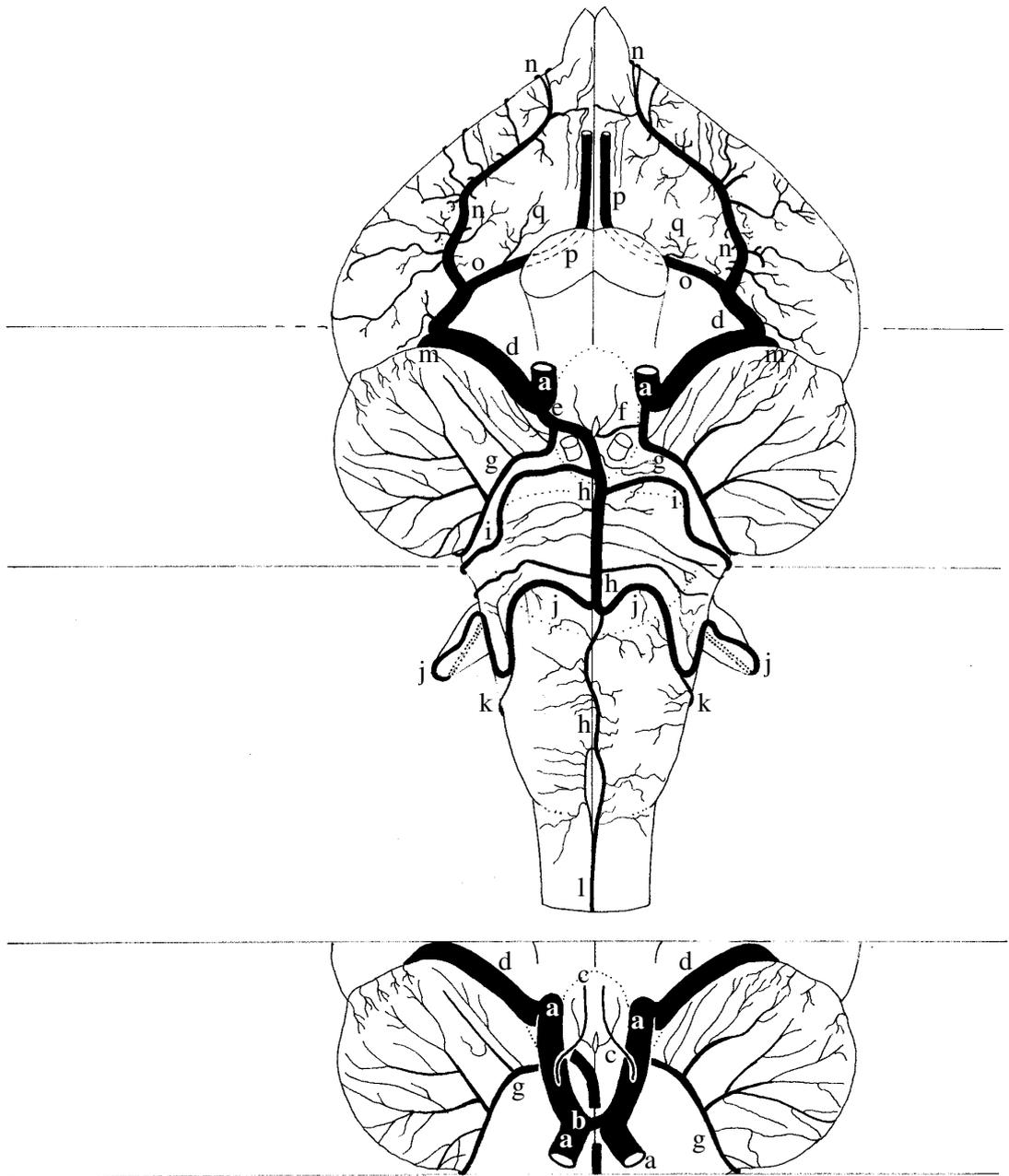


Figura 04 – Obs. 03



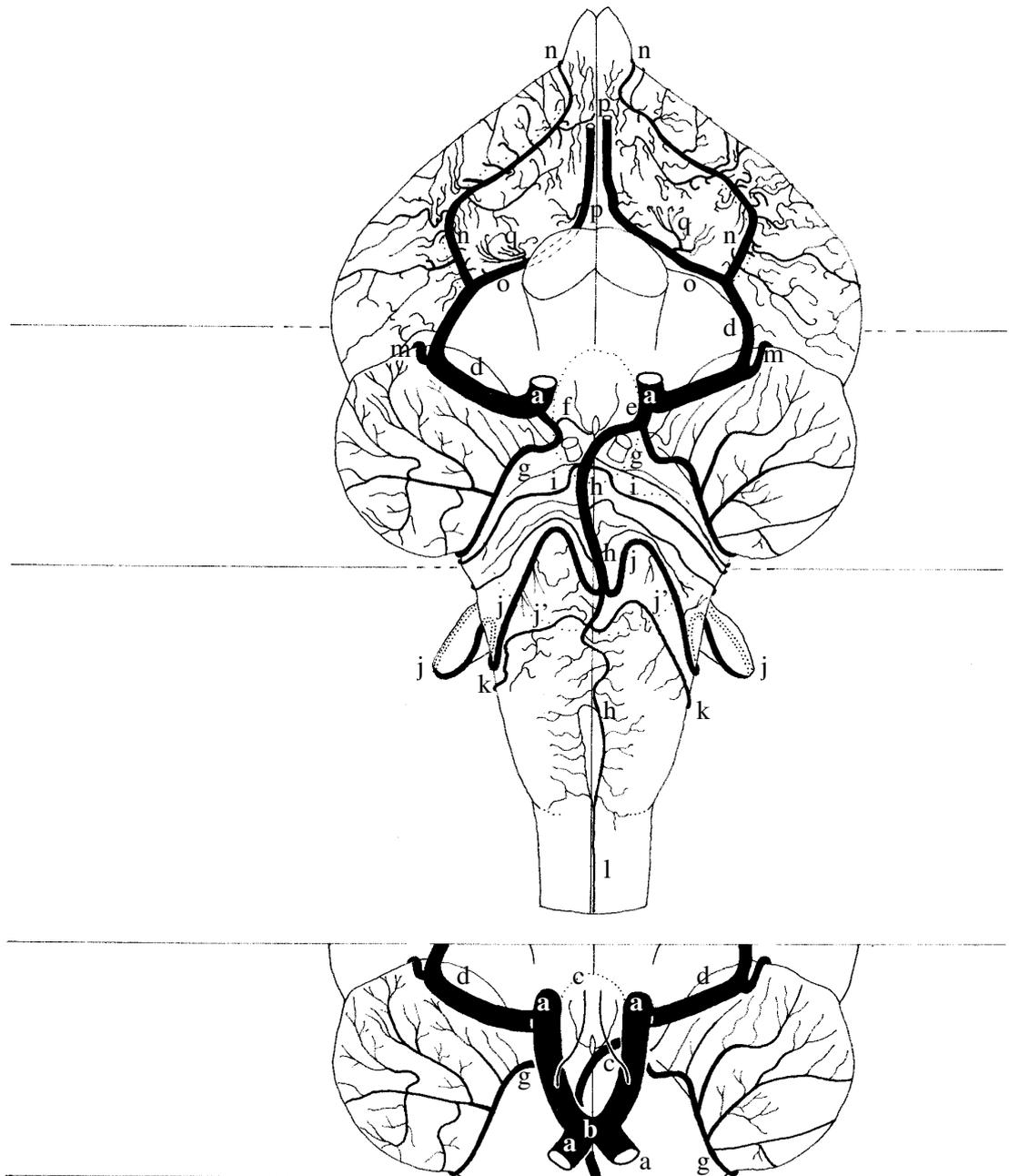


Figura 06 – Obs. 05

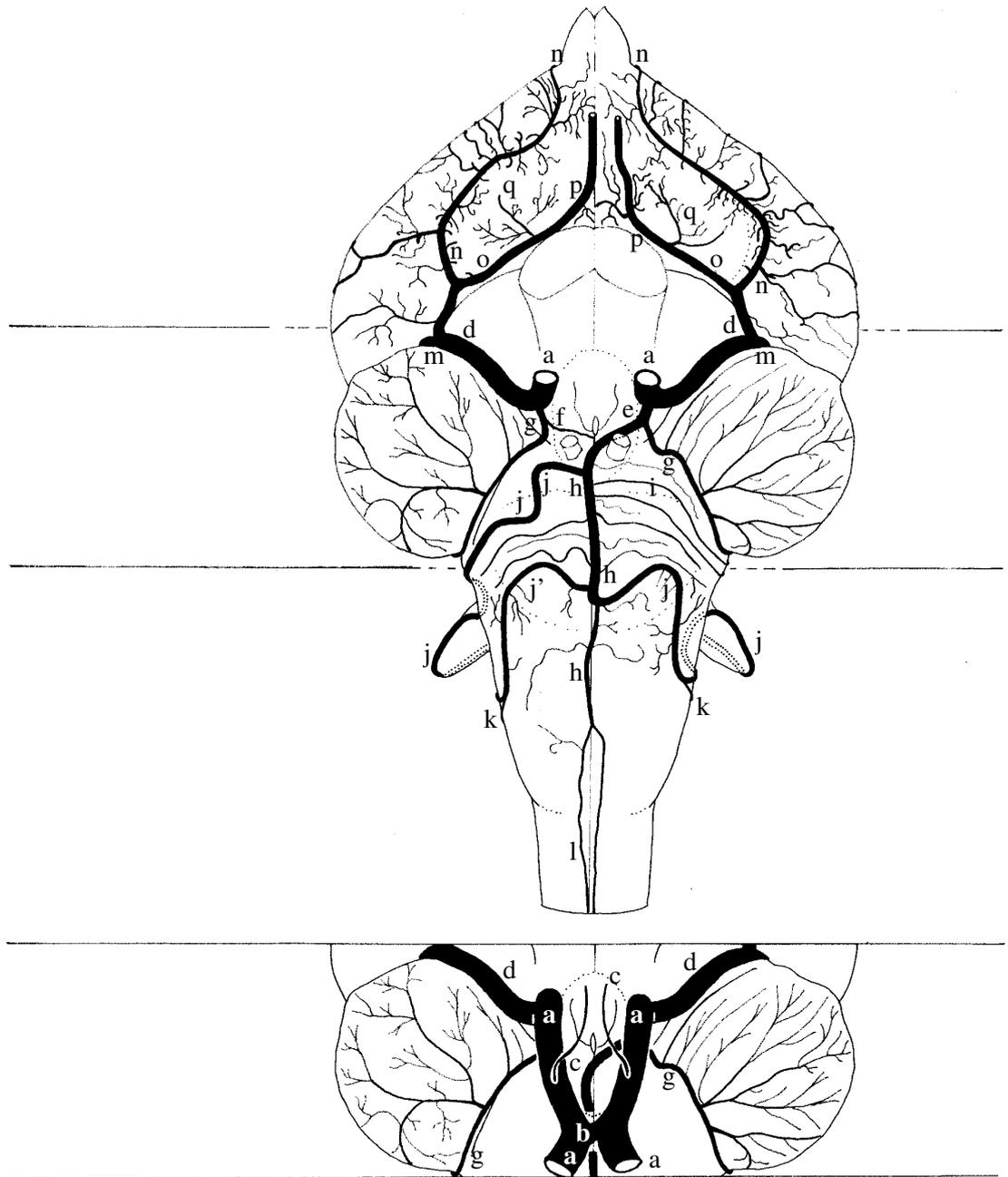


Figura 07 – Obs. 06



Figura 08 – Obs. 07

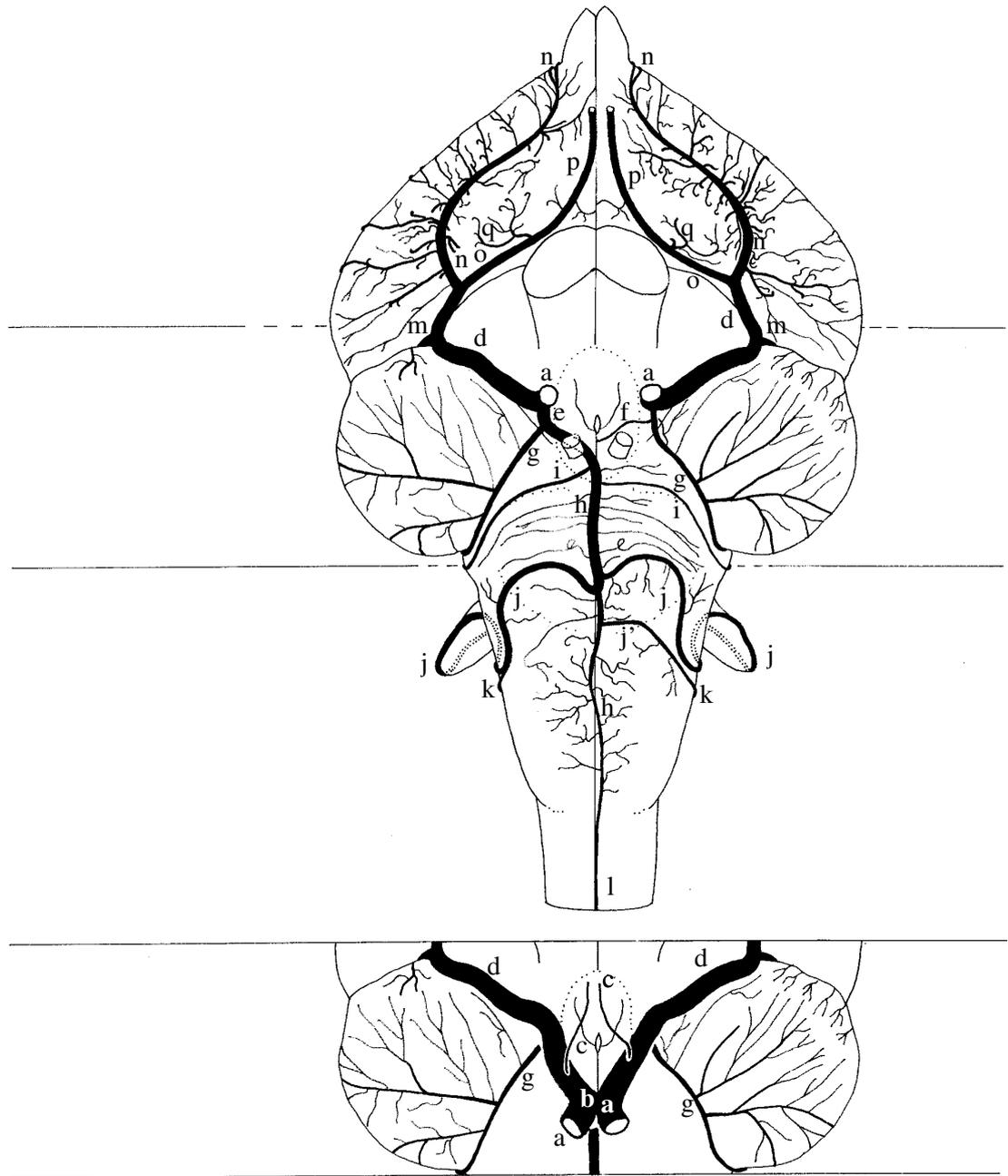


Figura 09 – Obs. 08

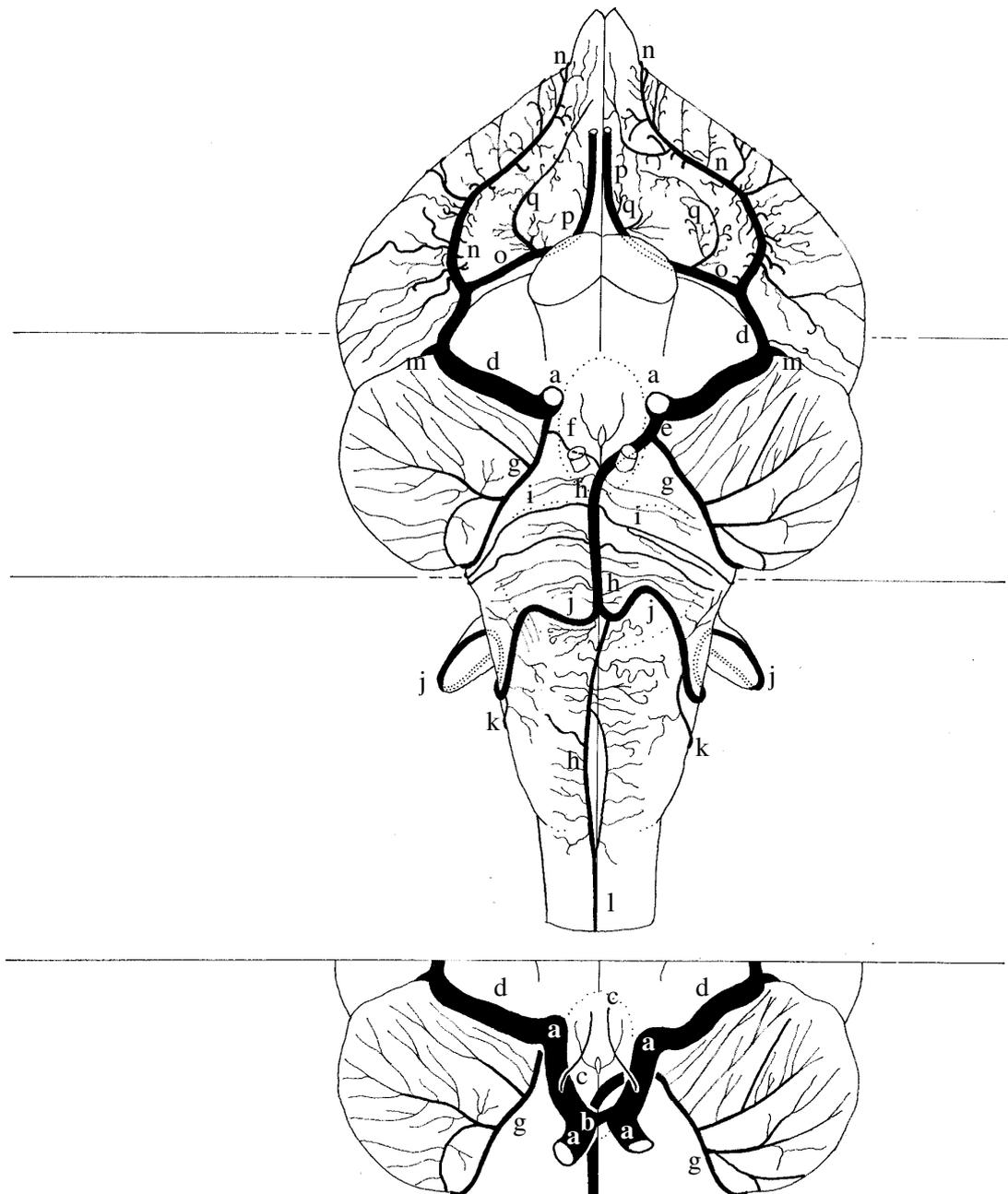


Figura 10 – Obs. 09

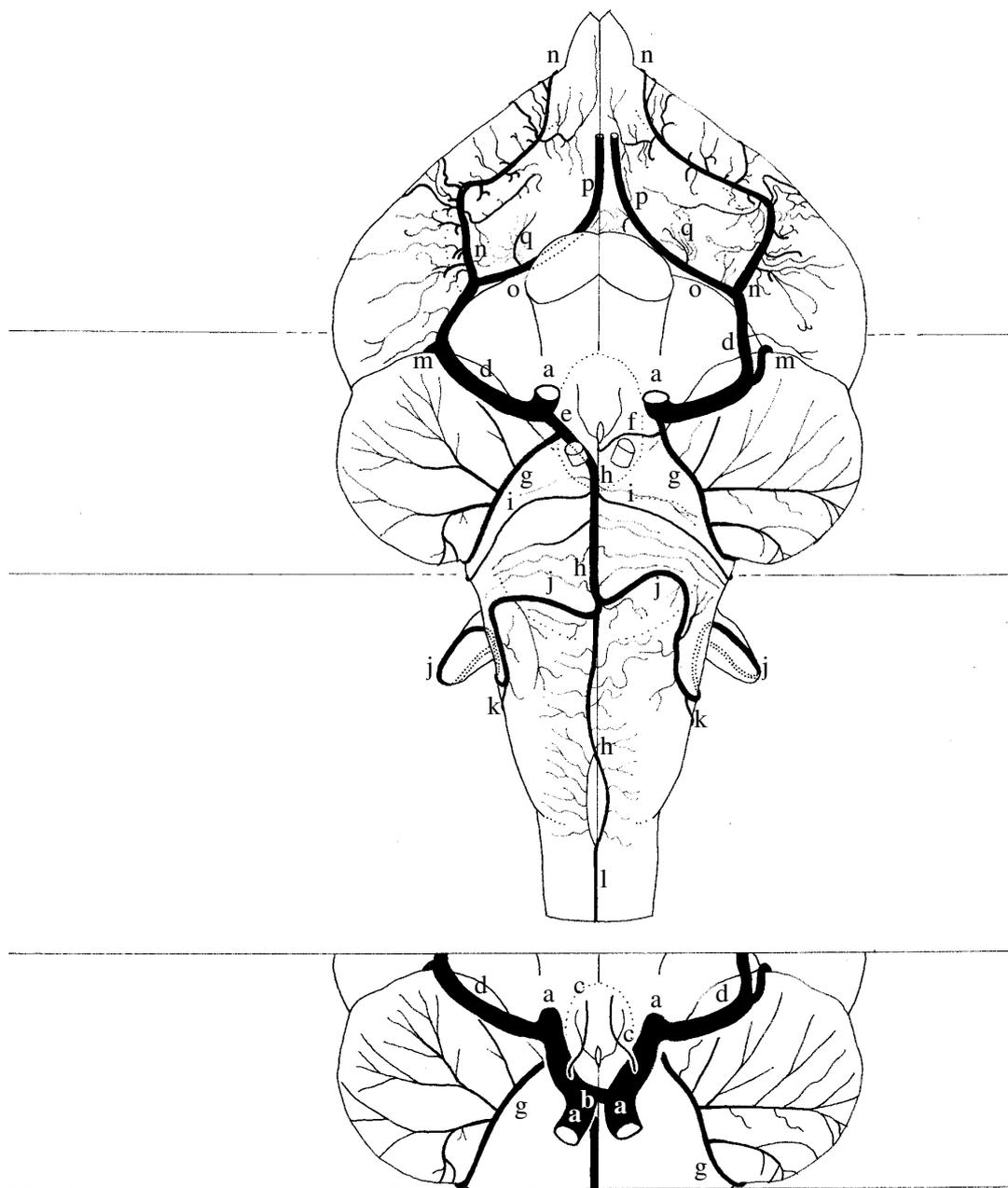


Figura 11 – Obs. 10

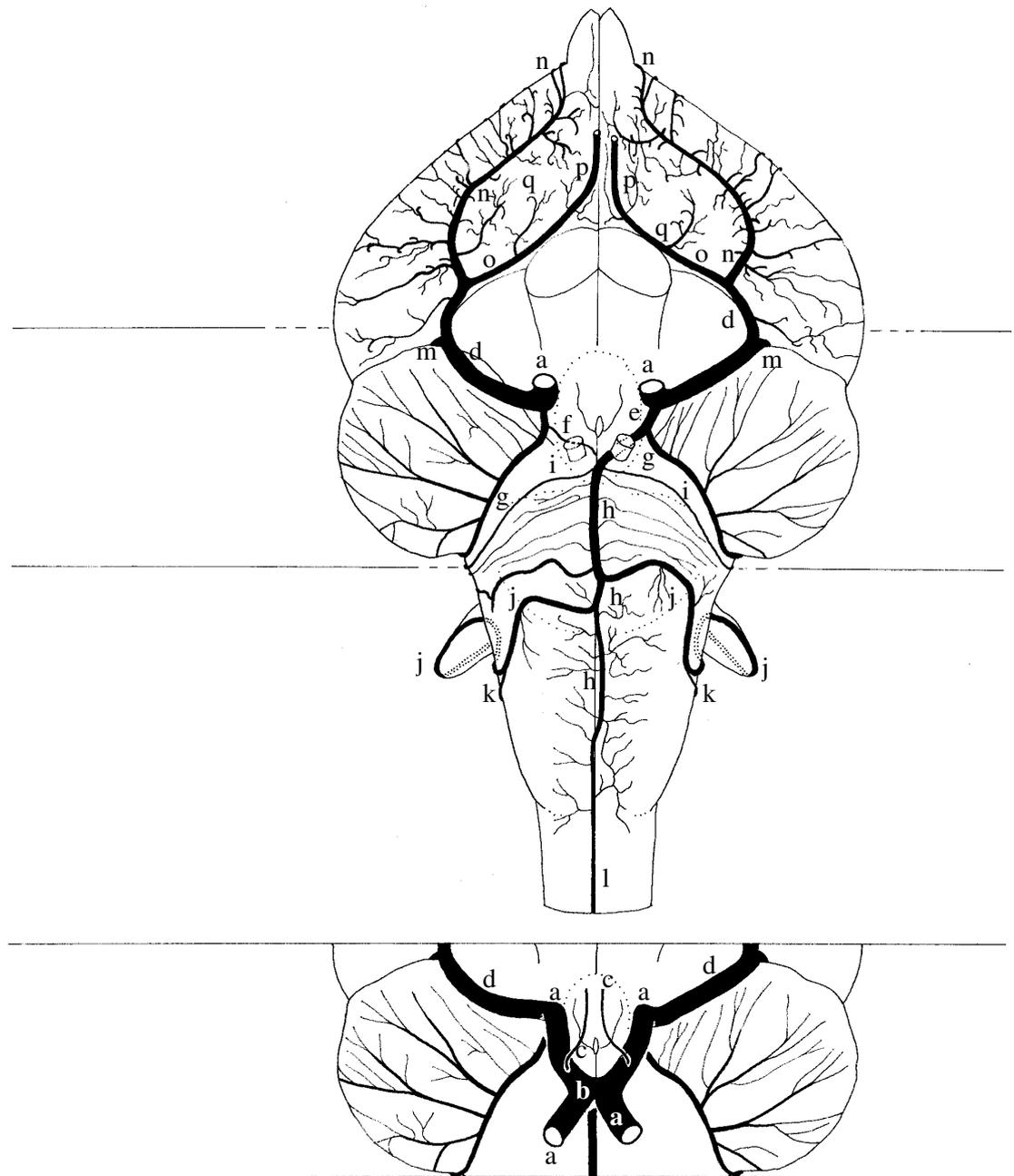


Figura 12 – Obs. 11

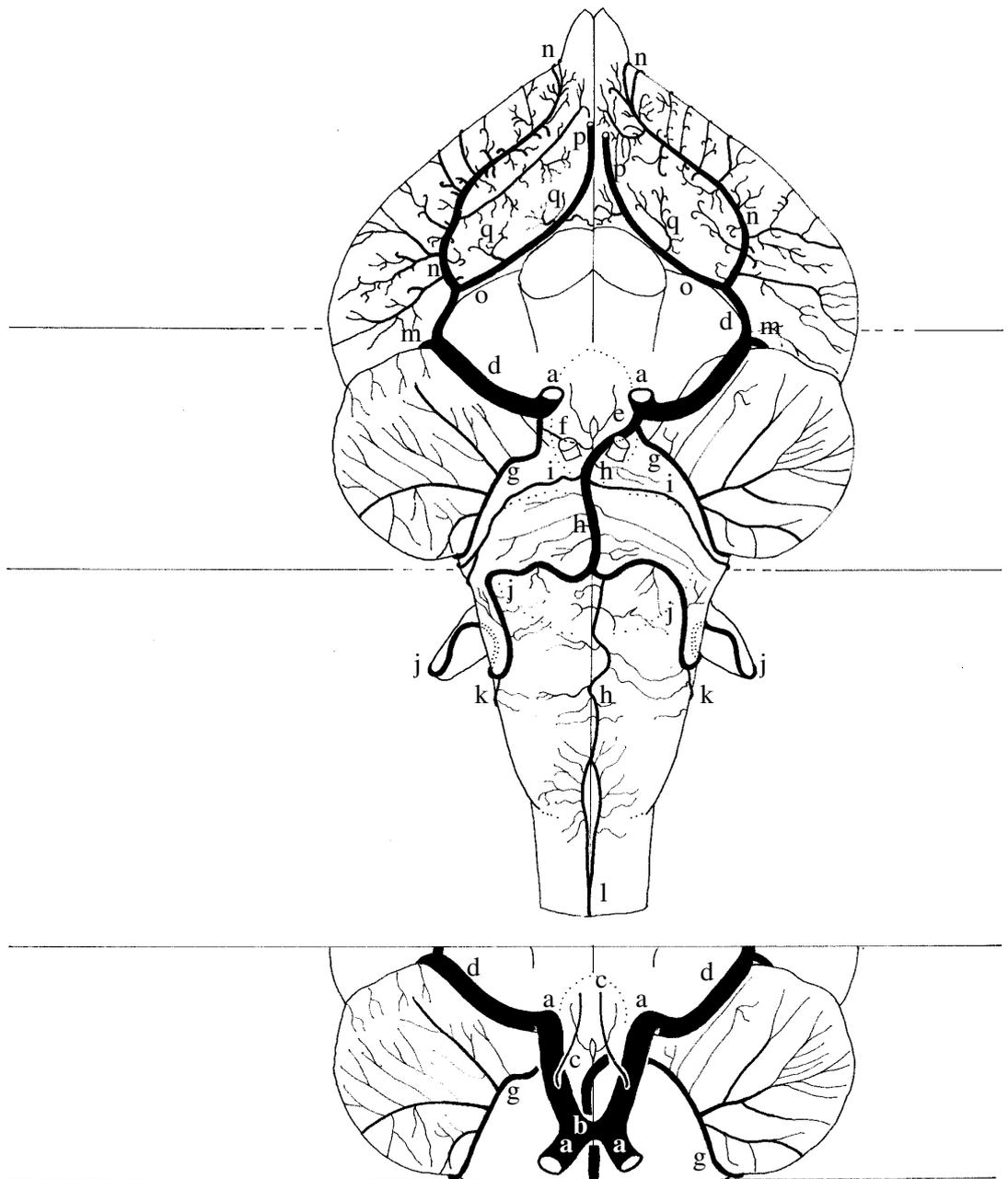


Figura 13 – Obs. 12



Figura 14 – Obs. 13

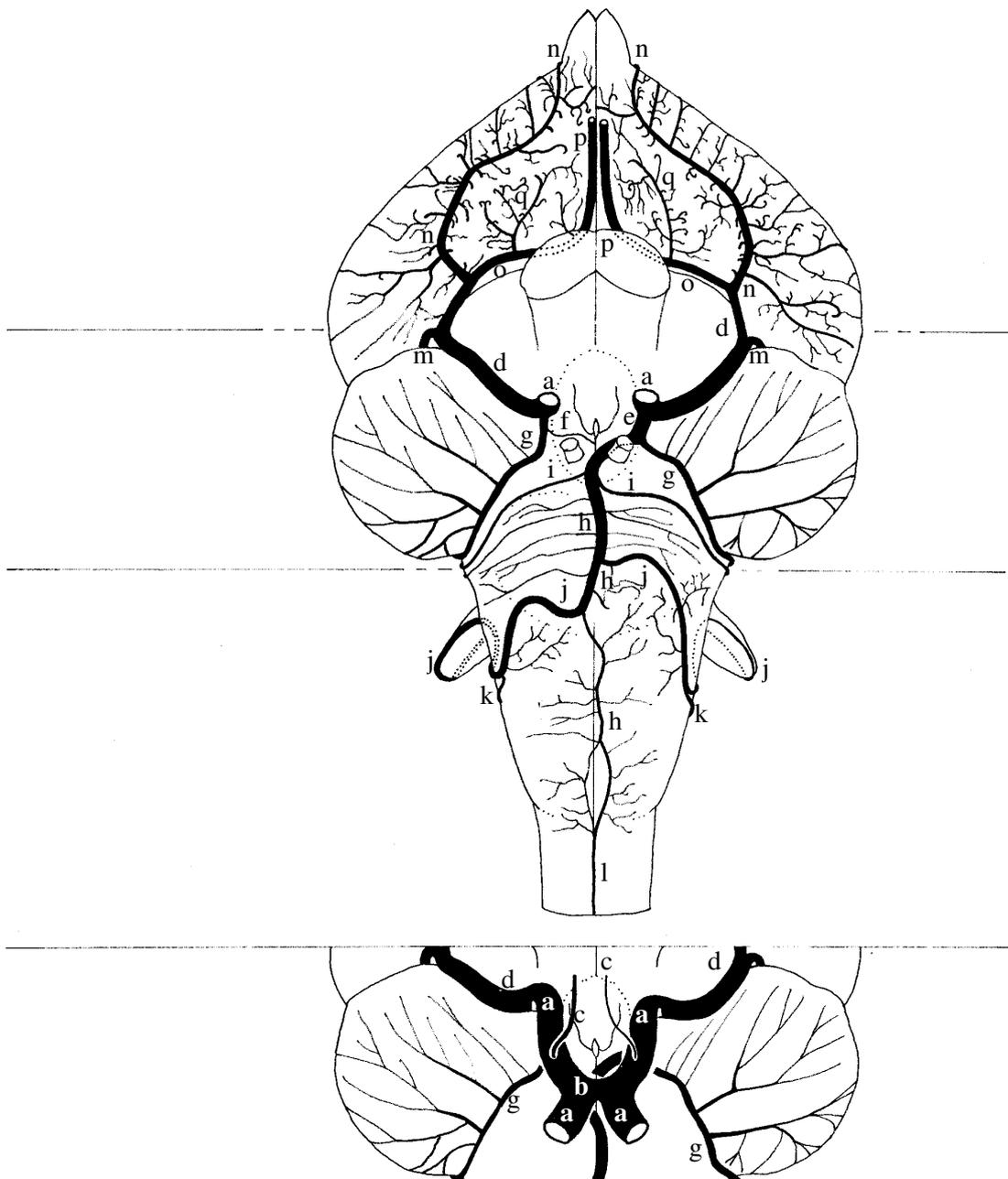


Figura 15 – Obs. 14



Figura 16 – Obs. 15

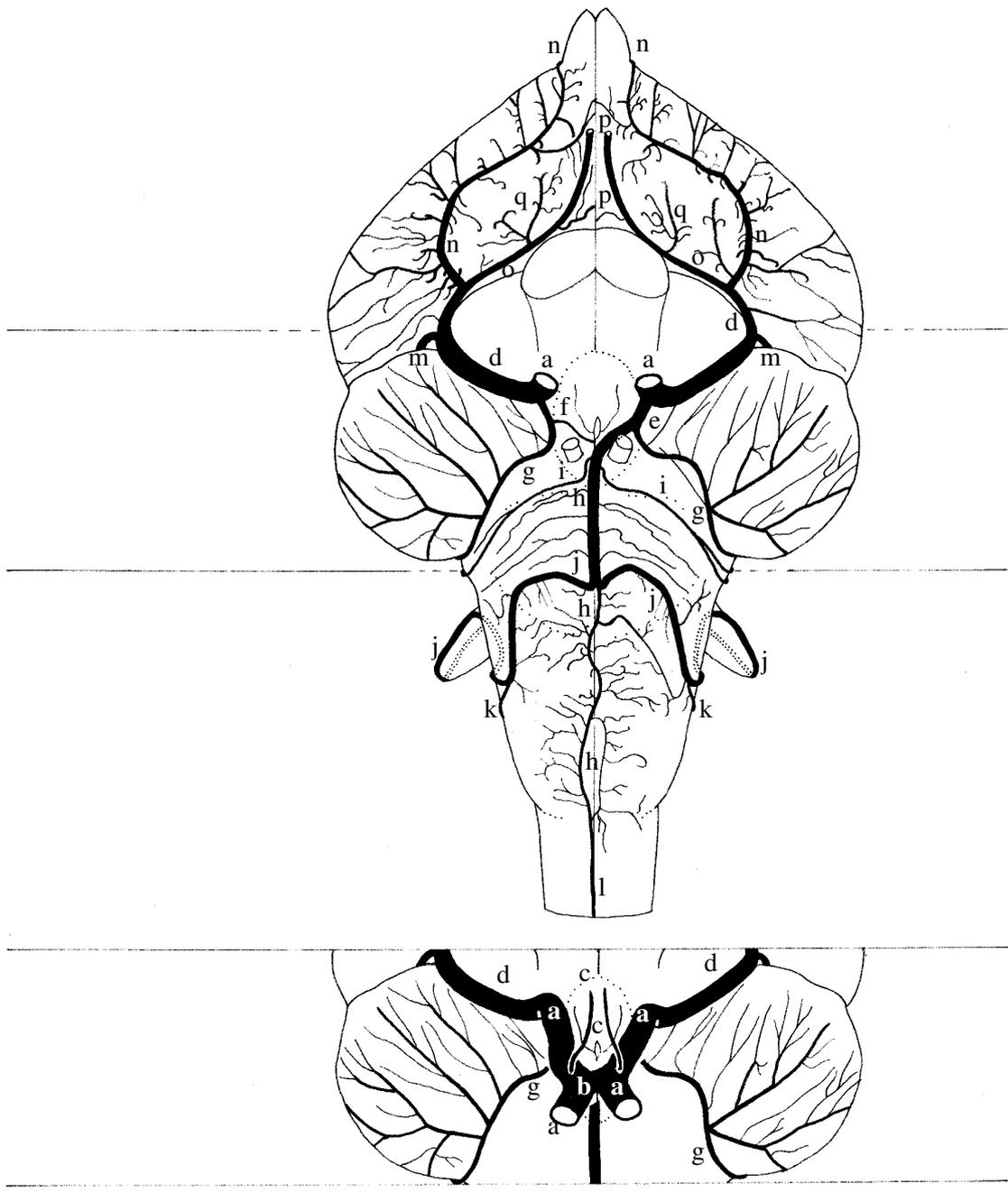


Figura 17 – Obs. 16



Figura 18 – Obs. 17

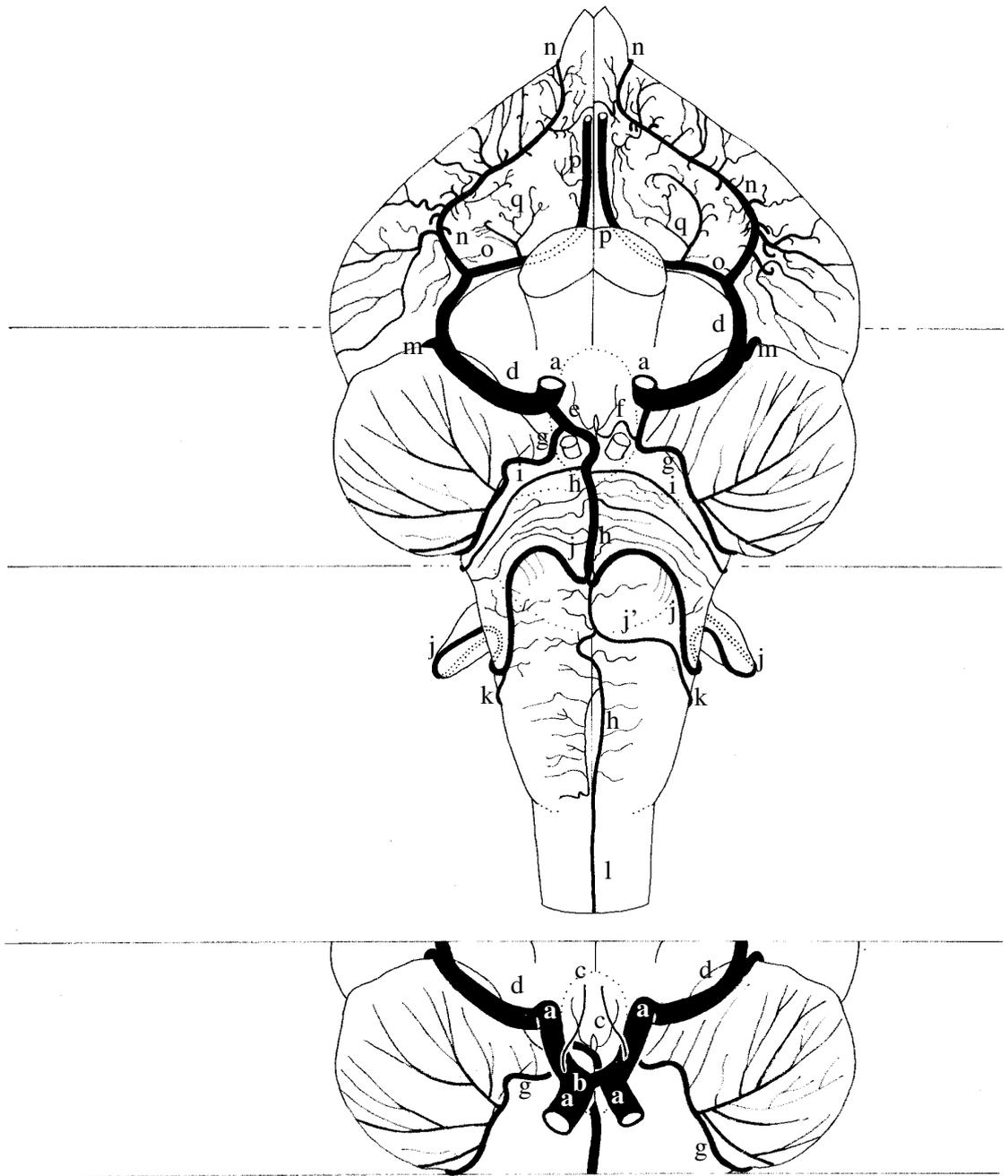


Figura 19 – Obs. 18



Figura 20 – Obs. 19

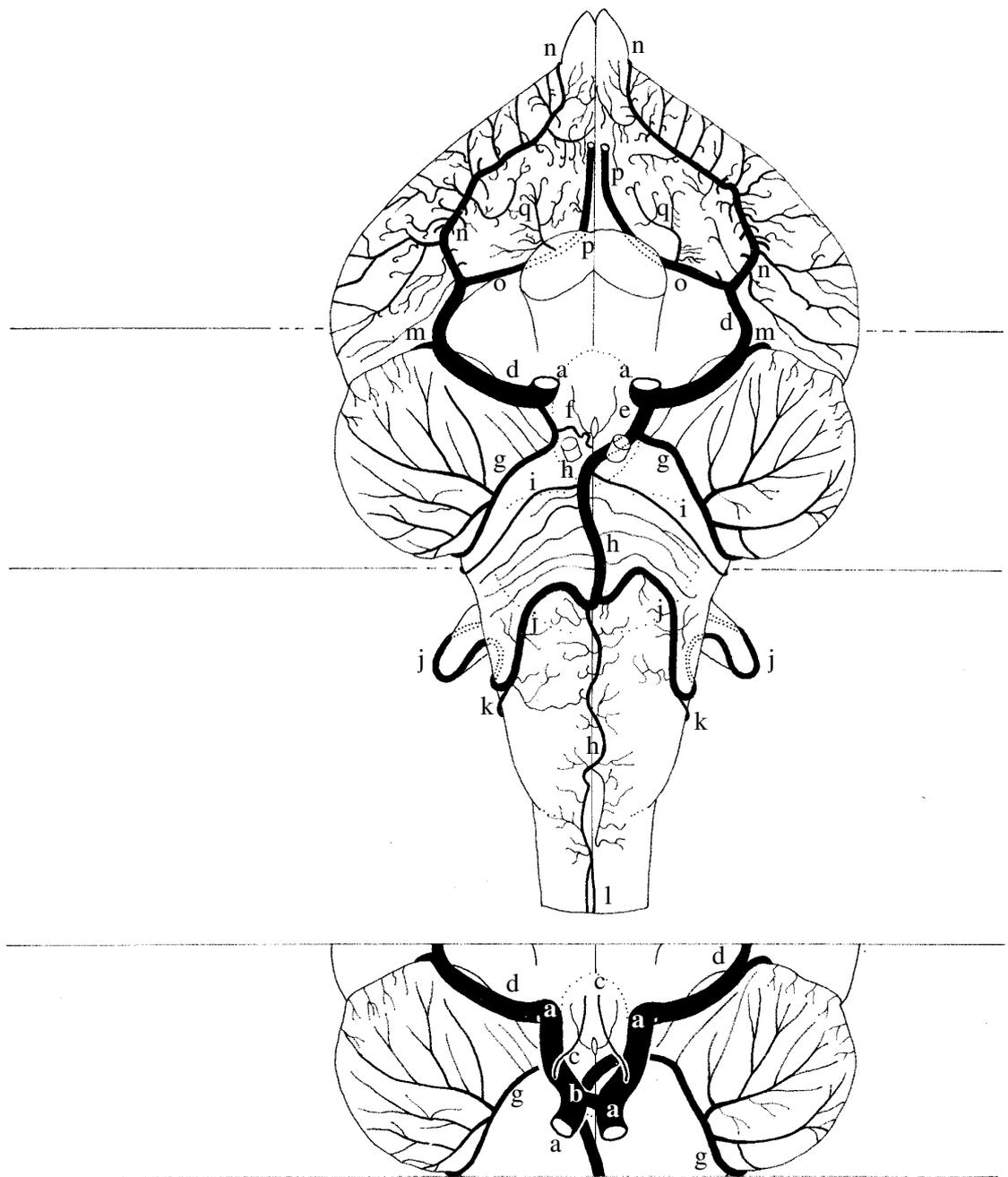


Figura 21 – Obs. 20

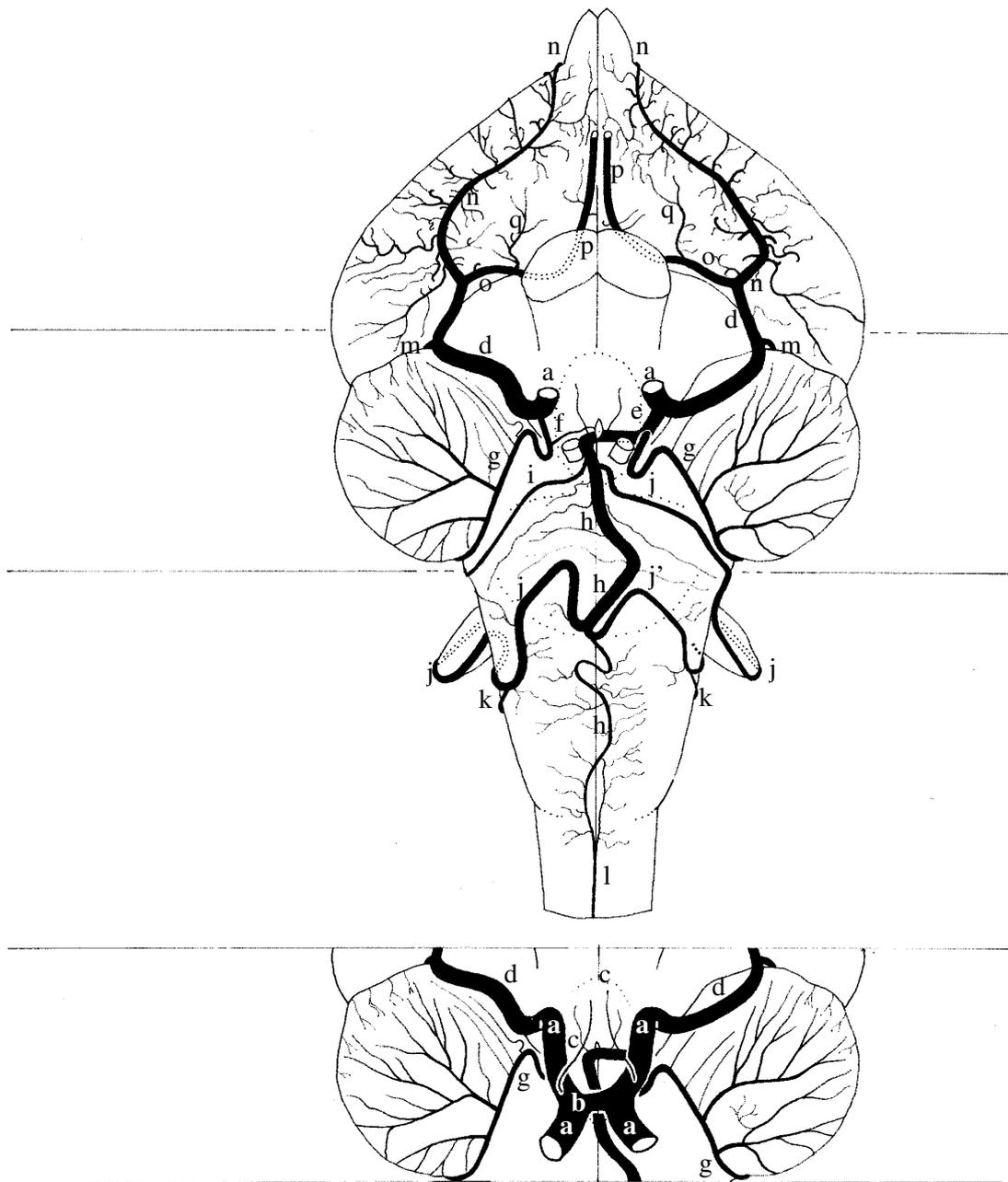


Figura 22 - Obs. 21



Figura 23 – Obs. 22



Figura 24 – Obs. 23

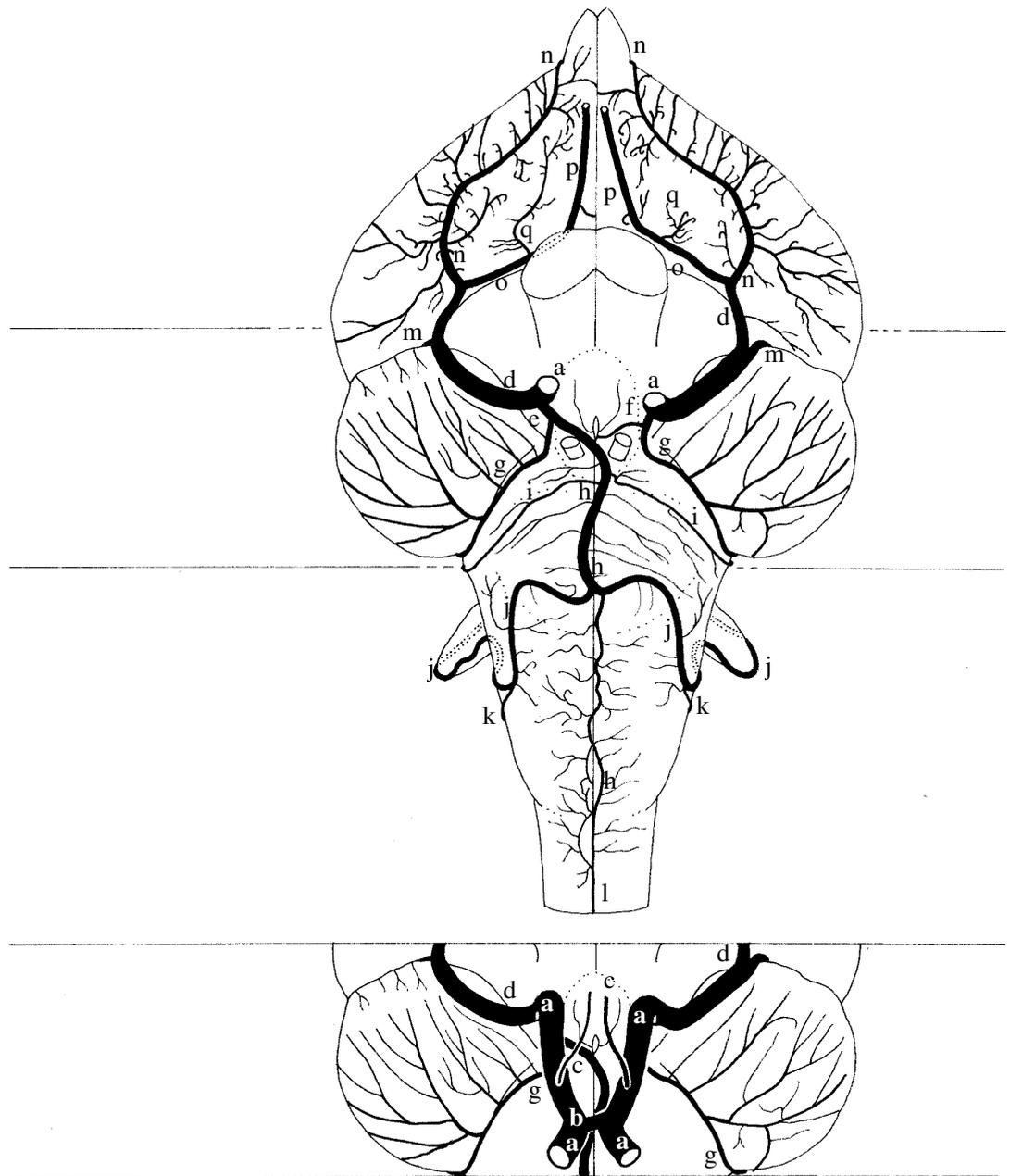


Figura 25 – Obs. 24

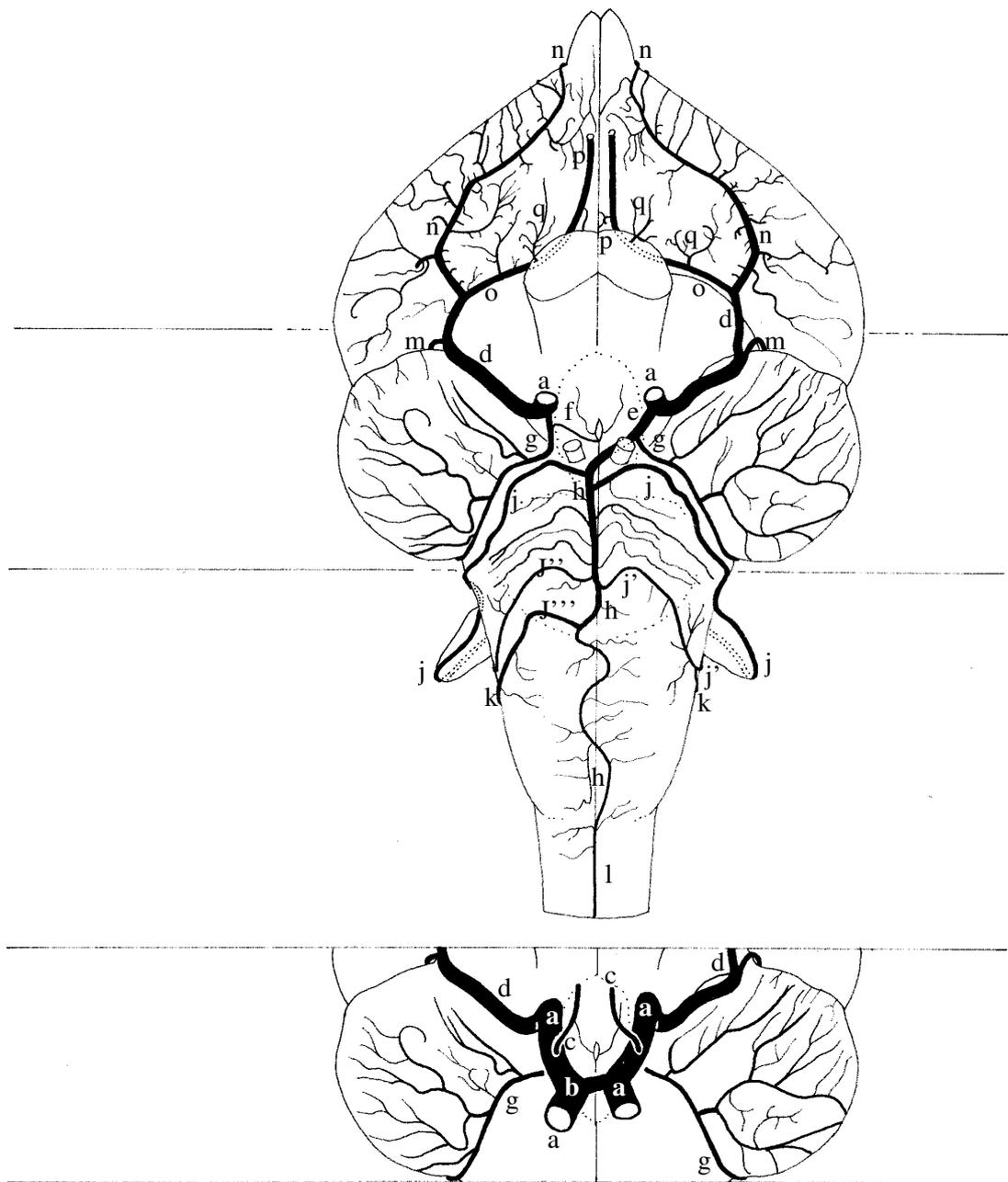


Figura 26 – Obs. 25

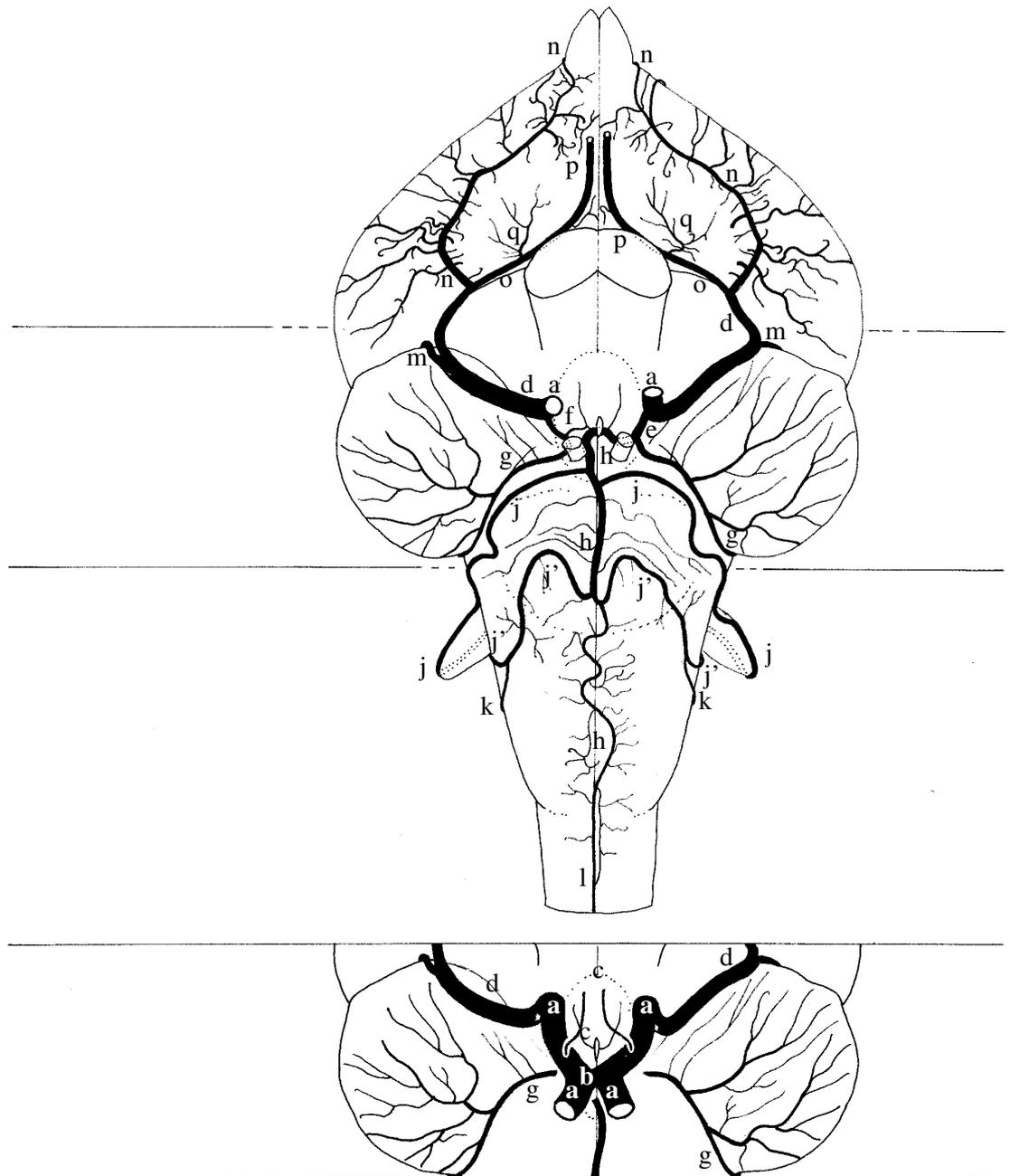


Figura 27 – Obs. 26

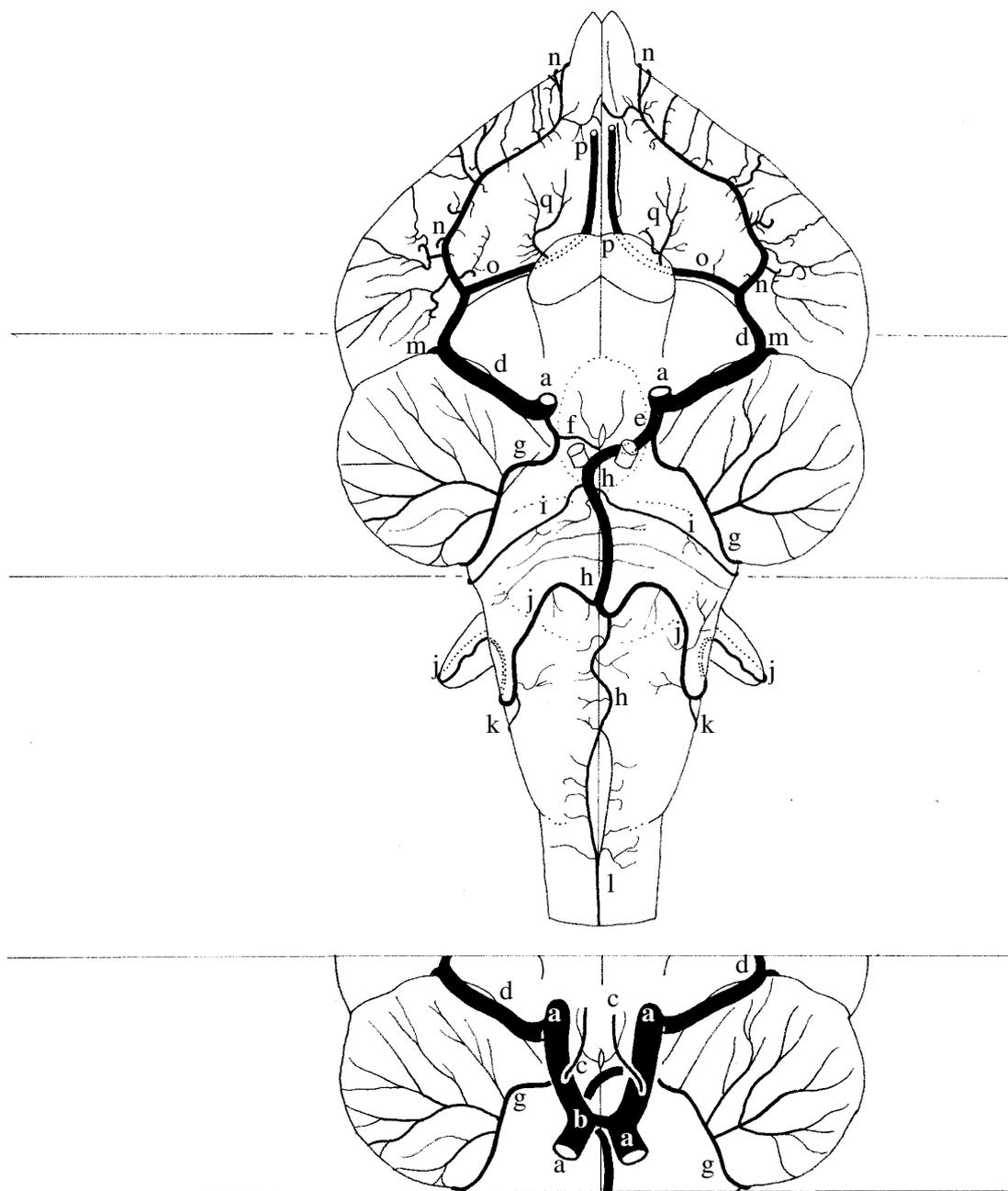


Figura 28 – Obs. 27



Figura 29 – Obs. 28

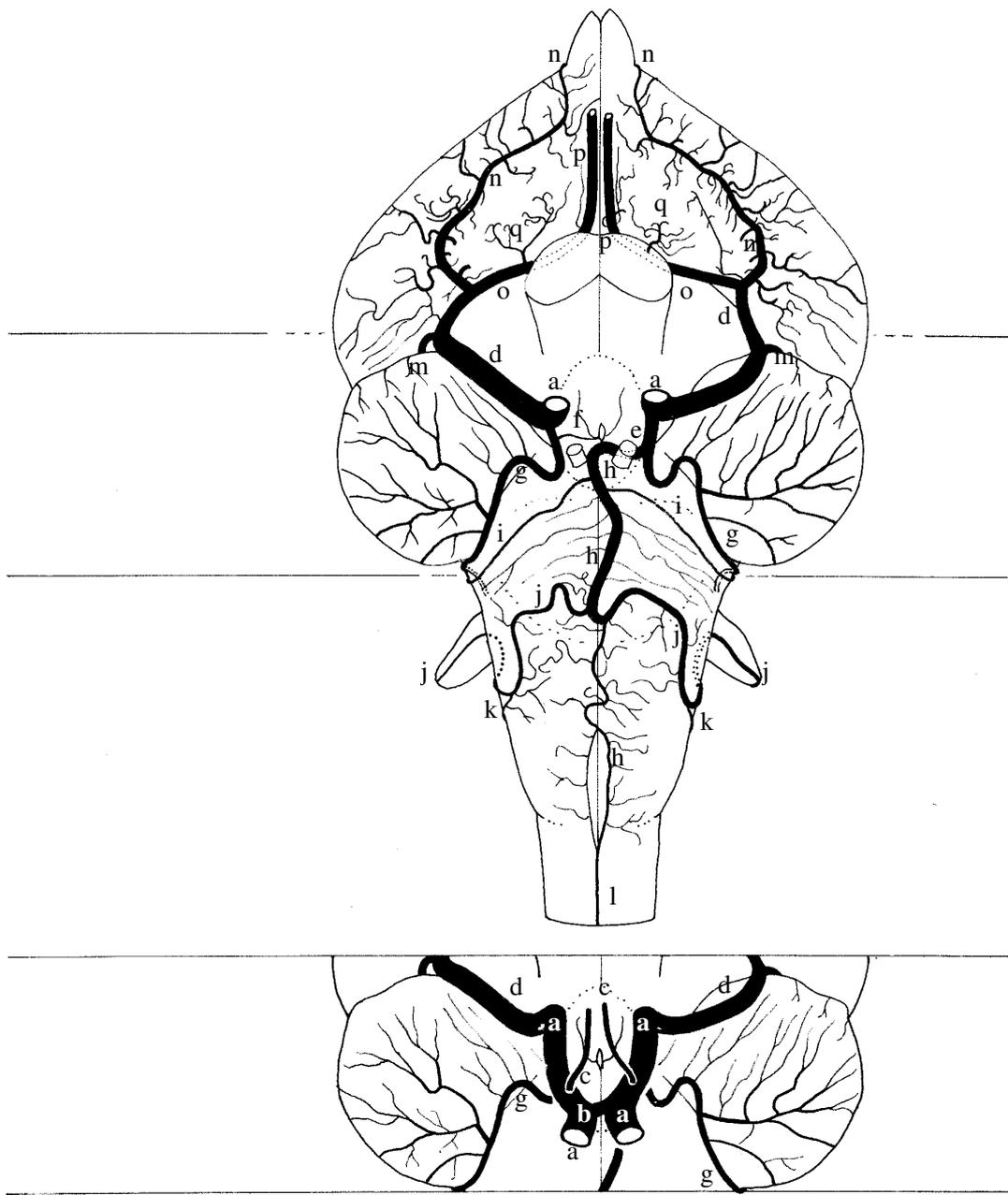


Figura 30 – Obs. 29

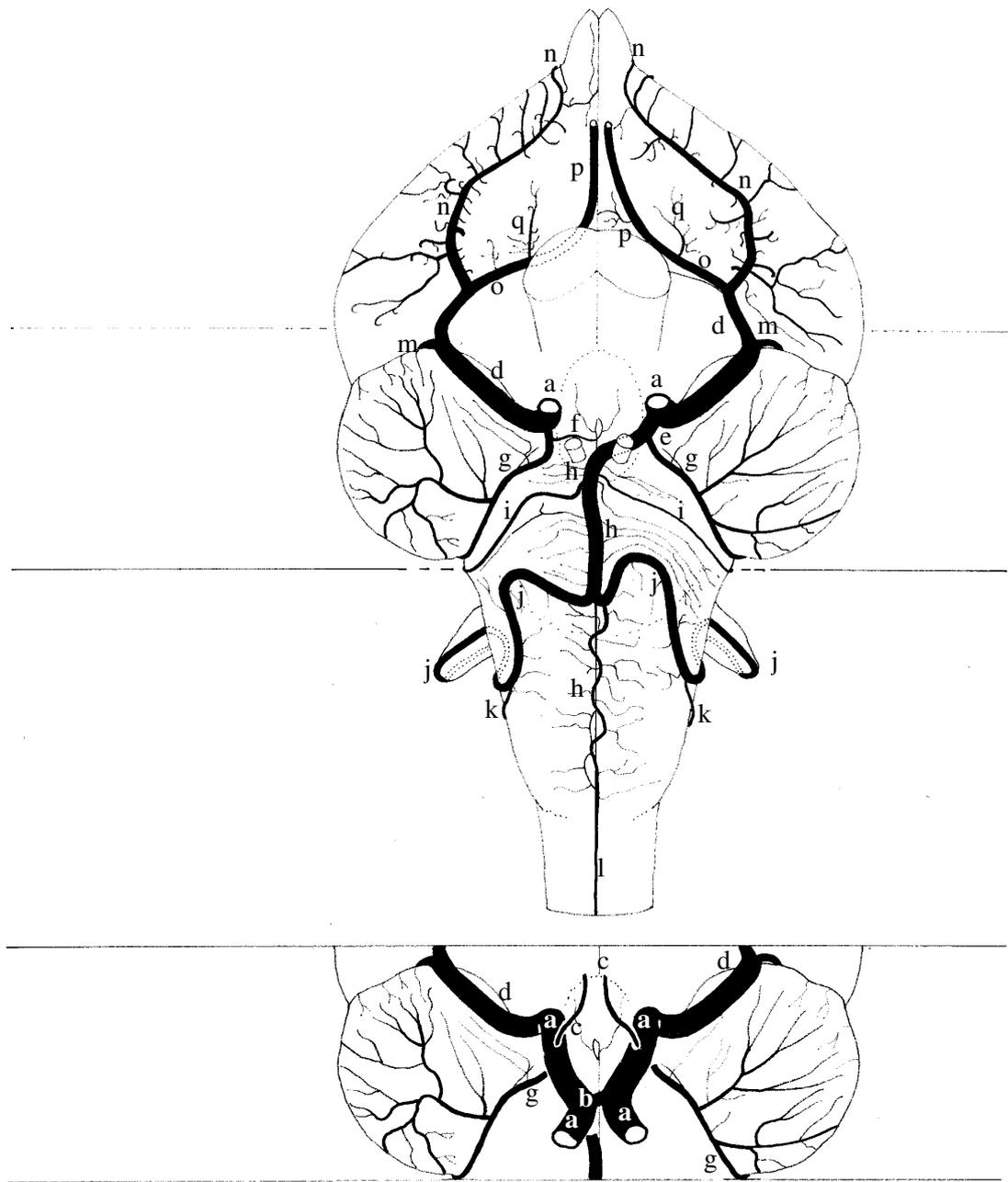


Figura 31 – Obs. 30

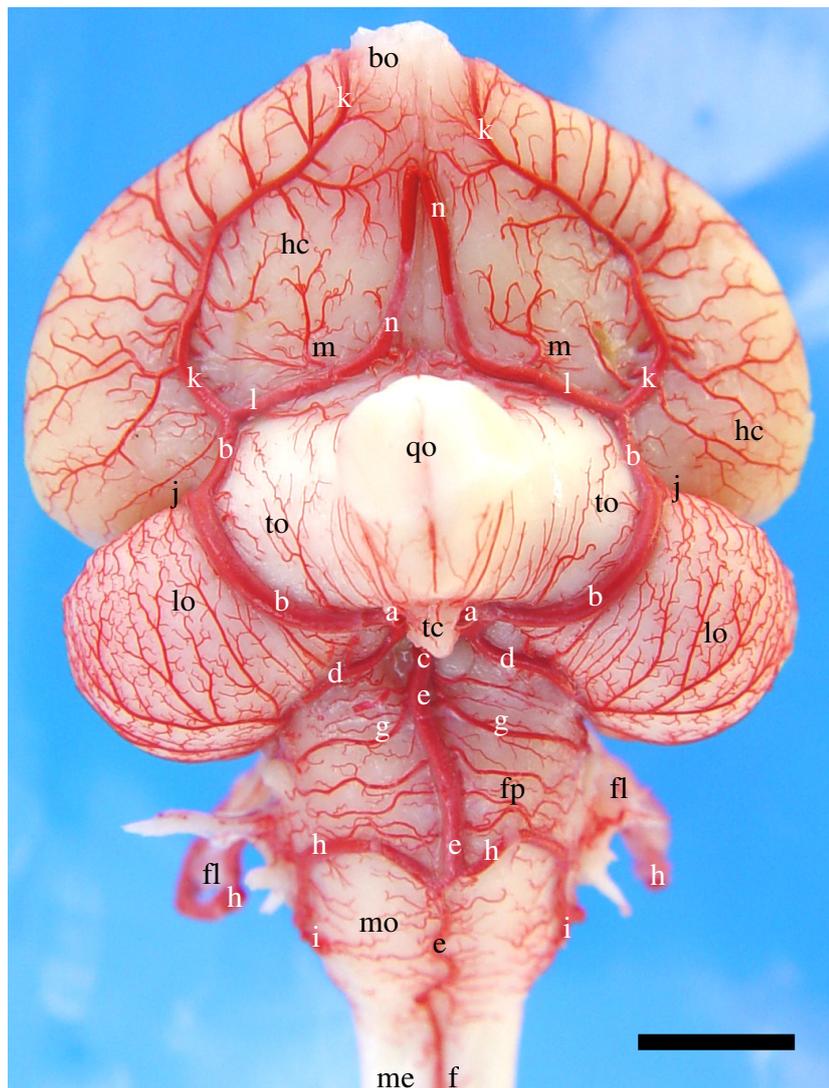


Figura 32 - Vista ventral do encéfalo (Obs. 20), sem hipófise, salientando os maiores aparecimentos dos vasos da base, modelo padrão: a – artéria carótida do cérebro; b – ramo rostral de a; c – ramo caudal desenvolvido de a; d – artéria tectal mesencefálica ventral; e – artéria basilar; f – artéria espinhal ventral; g – artéria cerebelar ventral rostral; h – artéria cerebelar ventral caudal; i – artéria espinhal dorsal; j – artéria cerebral caudal; k – artéria cerebral média; l – artéria cerebroetmoidal; m – artéria cerebral rostral; n – artéria etmoidal; bo – bulbo olfatório; hc – hemisfério cerebral; qo – quiasma óptico; to – trato óptico; tc – túber cinéreo; lo – lobo óptico; fp – flexura pontina; mo – medula oblonga; me – medula espinhal; fl – flóculo. Barra = 4,5 mm.

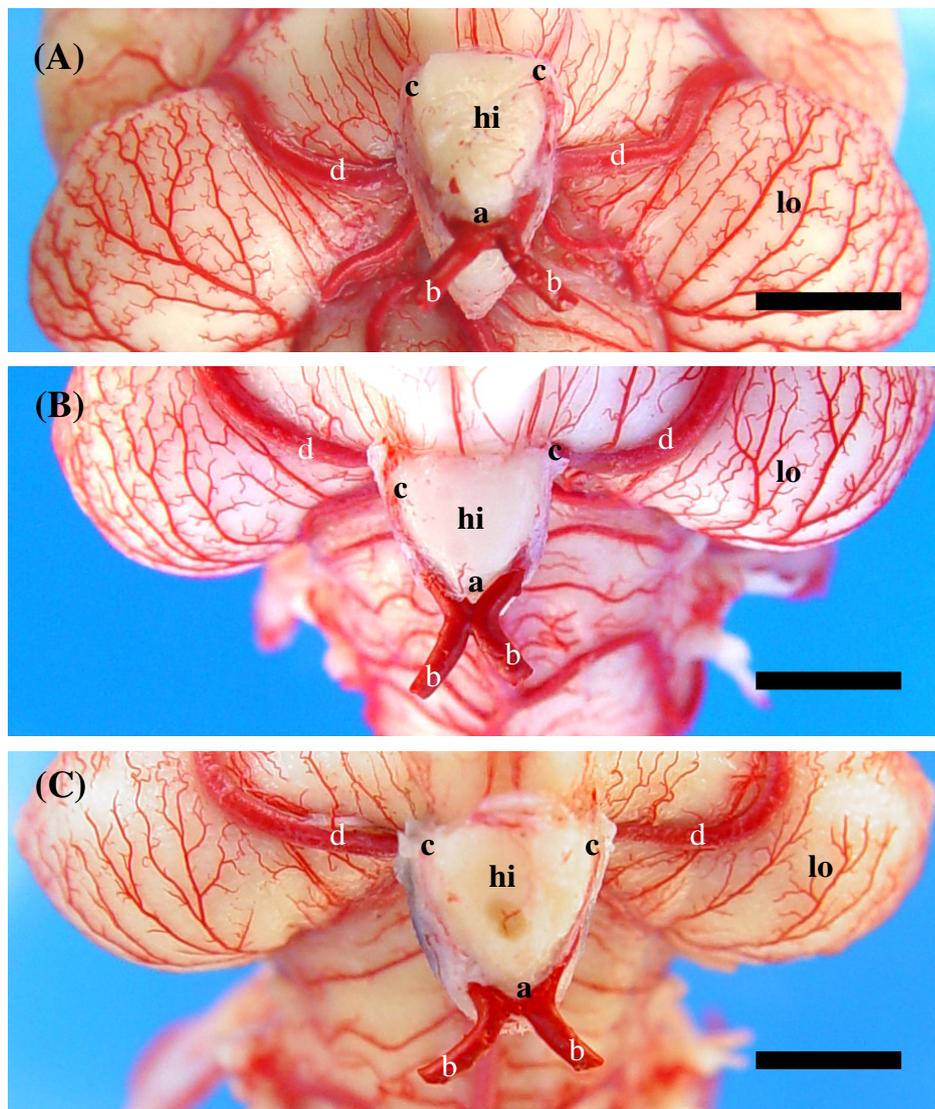


Figura 33 - Detalhe em vista ventral da base do encéfalo com hipófise, para salientar as formas de anastomose intercarótica. Em (A) Obs. 06 anastomose intercarótica oblíqua para esquerda. Em (B) Obs. 28 anastomose em contato ("X"). Em (C) Obs. 10 anastomose oblíqua para a direita: a – anastomose intercarótica; b – artéria carótida do cérebro; c – artéria oftálmica interna; d – ramo rostral de b; hi – hipófise; lo – lobo óptico. Barra = 3,7 mm.

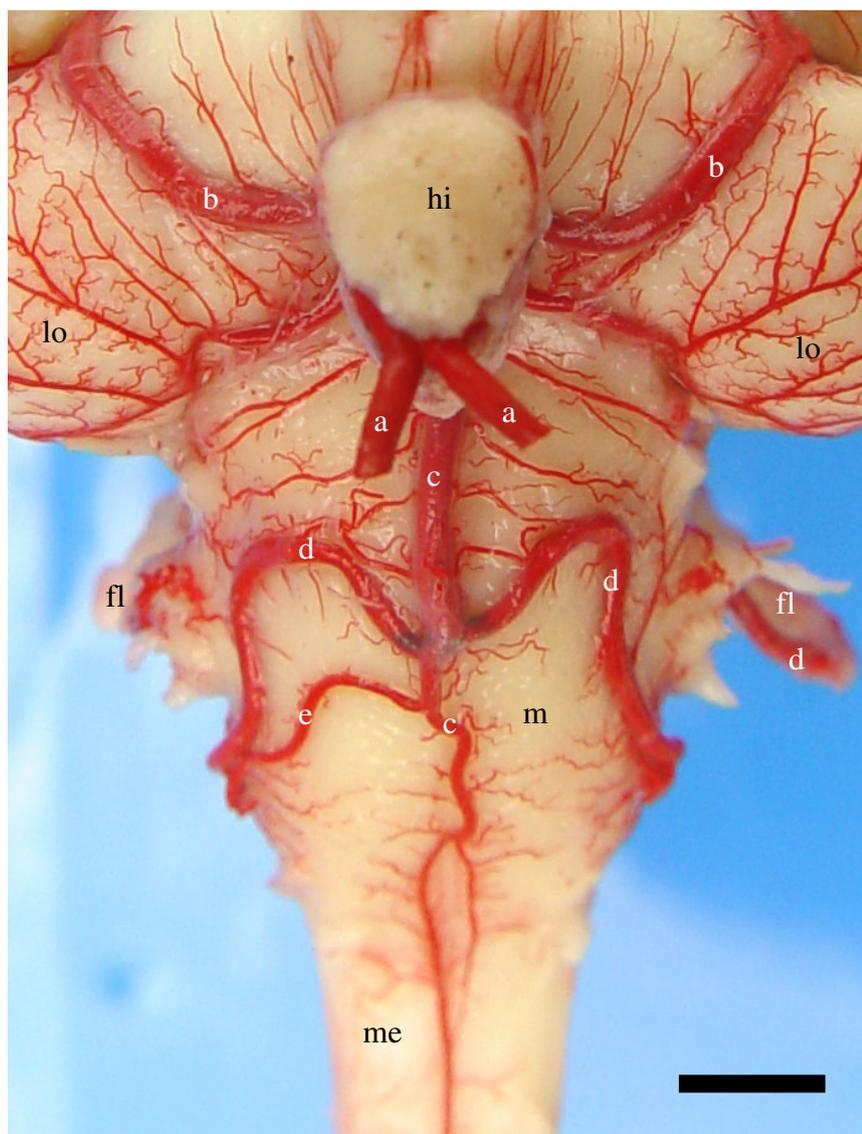


Figura 34 - Detalhe em vista ventral da base do encéfalo de peru (Obs. 07), para salientar a duplicidade da artéria cerebelar ventral caudal direita: a – artéria carótida do cérebro; b – ramo rostral de a; c – artéria basilar; d – artéria cerebelar ventral caudal ; e – artéria cerebelar ventral caudal acessória; hi - hipófise; lo – lobo óptico; fl – flóculo; mo – medula oblonga; me – medula espinhal. Barra = 3,5 mm

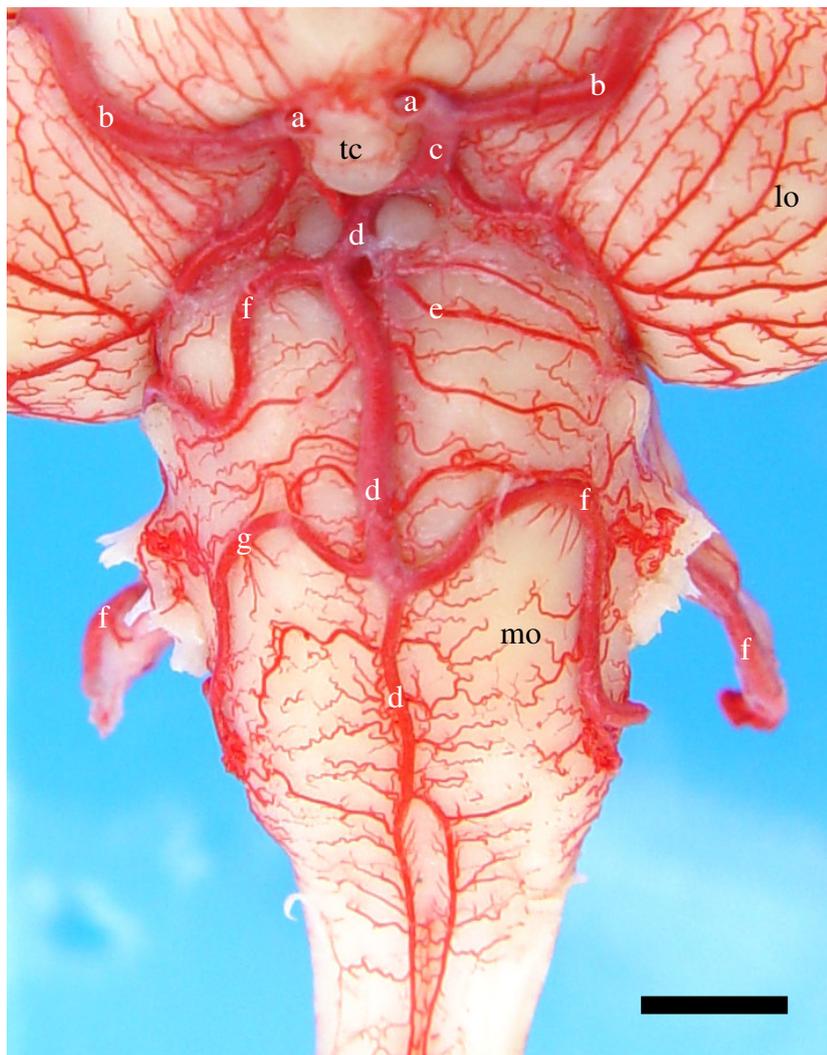


Figura 35 - Detalhe em vista ventral da base do encéfalo de peru (Obs. 06), para destacar a duplicidade da artéria cerebelar ventral caudal direita com deslocamento rostral do vaso principal: a – artéria carótida do cérebro; b – ramo rostral de a; c – ramo caudal desenvolvido de a; d – artéria basilar ; e – artéria cerebelar ventral rostral esquerda; f - artéria cerebelar ventral caudal; g - artéria cerebelar ventral caudal acessória direita; tc – túber cinéreo; lo – lobo óptico; mo – medula oblonga. Barra = 2,7 mm.

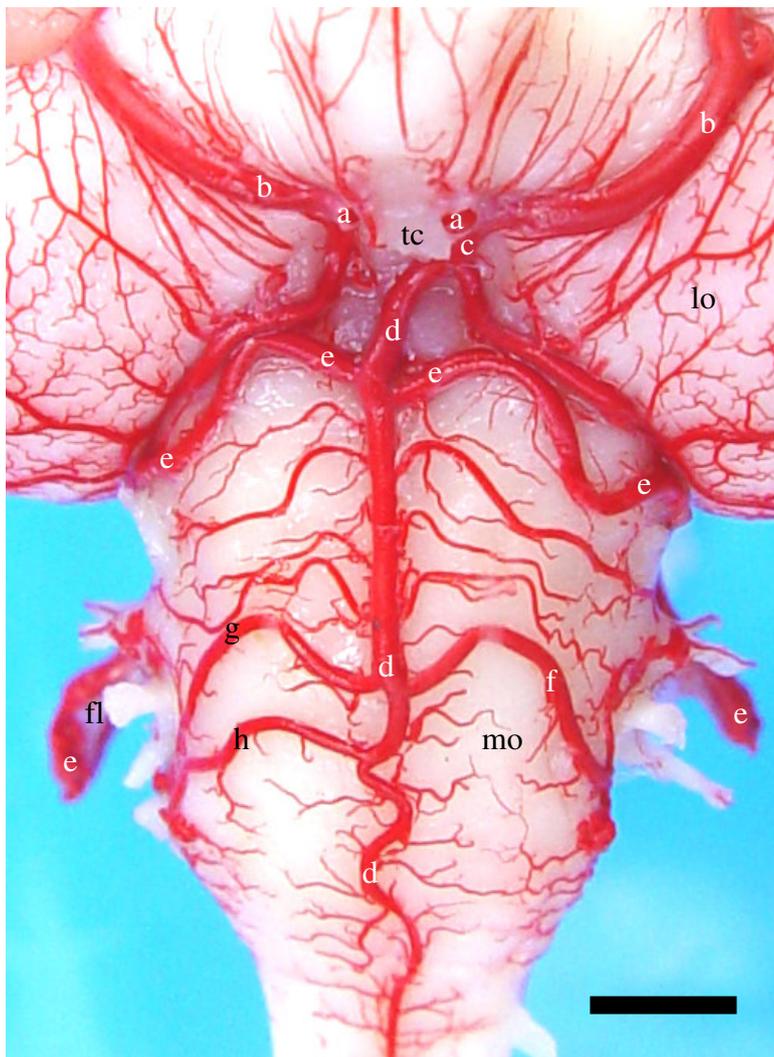


Figura 36 - Detalhe em vista ventral da base do encéfalo de peru (Obs. 25), para salientar a triplicidade à direita e duplicidade à esquerda da artéria cerebelar ventral caudal: a – artéria carótida do cérebro; b – ramo rostral de a; c – ramo caudal desenvolvido de a; d – artéria basilar ; e – artéria cerebelar ventral caudal; f - artéria cerebelar ventral caudal acessória; g - artéria cerebelar ventral caudal acessória I; h - artéria cerebelar ventral caudal acessória II; tc – túber cinéreo; lo – lobo óptico; fl – flóculo; mo – medula oblonga. Barra = 2,5 mm.

## 5 DISCUSSÃO

Na revisão de literatura não foi encontrada nenhuma citação da irrigação encefálica do peru ou mesmo de suas fontes de suprimento sanguíneo, nos tratados clássicos de anatomia, enquanto que na bibliografia especializada, achou-se apenas trabalhos em outras aves tratando especificamente do assunto. Portanto, em um estudo sistemático descritivo, torna-se pertinente a comparação entre espécies tão próximas.

Com relação ao comportamento do arco aórtico e seus ramos colaterais Baumel (1981), em seu estudo sobre o coração e vasos sanguíneos das aves relatou que a artéria aorta tem início na base do ventrículo esquerdo seguindo cranialmente e para a direita, sendo o mesmo encontrado no peru. Para o mesmo autor, os ramos colaterais da artéria aorta foram as artérias braquiocefálicas esquerda e direita e estas dividiram-se nas artérias subclávia e carótida comum. No peru, os troncos braquiocefálicos também foram ramos do arco aórtico e emitiram uma artéria subclávia para cada membro torácico e continuaram-se em direção ao pescoço como artéria carótida comum. Ainda para Baumel (1981), a artéria carótida comum divide-se em uma artéria carótida interna e um tronco vagovertebral. As artérias carótidas internas seguiam crânio-medialmente na linha mediana ventral do pescoço percorrendo o canal carotídeo cervical, sendo que próximo à base do crânio cada artéria carótida interna emitiu a artéria carótida externa, e a artéria carótida do cérebro. No peru foi observado que a artéria carótida comum também dividiu-se em um tronco vagovertebral e continuou-se na linha mediana ventral ao pescoço, percorrendo o canal carotídeo cervical, como artéria carótida interna. Ainda esta artéria carótida interna, nas proximidades da base do crânio, dirigiram-se látero-cranialmente emitindo uma artéria carótida externa para a face e, continuando-se também, como artéria carótida do cérebro. Já para Crowe e Crowe (1979), em galinhas d'angola (*N. meleagris*), observou que as artérias carótidas comuns dividiam-se em dois ramos iguais as artérias carótidas interna e externa. Para os mesmos autores esta artéria carótida interna divide-se em dois vasos iguais na base do crânio, uma artéria oftálmica externa de maior calibre e uma artéria carótida do cérebro de menor calibre.

A artéria carótida do cérebro segue rostro-medialmente no canal carotídeo e, imediatamente caudal a hipófise, as duas artérias aproximaram-se e uniram-se através da anastomose intercarotídea transversal (BAUMEL, 1981; CAMPOS, 1987; CAMPOS

et al., 1995). De acordo com Westpfahl (1961), em 42 galinhas, a artéria carótida interna emergiu na cavidade craniana, na parte caudal da sela túrcica, como artéria carótida do cérebro. No peru a artéria carótida do cérebro também alcança a base do crânio e penetra no canal carotídeo ósseo, indo aflorar no interior da sela túrcica. Ainda foi observado que as artérias carótidas do cérebro, direita e esquerda, convergiram rostro-medialmente formando uma anastomose intercarótica de calibre considerável, sendo o mesmo encontrado por Kitoh (1962), em seu estudo sobre irrigação encefálica em oito *Gallus gallus*.

No peru a anastomose intercarótica foi um curto vaso interligando as artérias carótidas do cérebro, direita e esquerda, de forma oblíqua, transversal e em contato (“X”). Em 50% dos casos a anastomose intercarótica apresentou-se de forma oblíqua com inclinação de fluxo para o antímero esquerdo, em 26,7% em contato, em 13,3% oblíqua para a direita e em apenas 10% das peças esta anastomose intercarótica mostrou-se como um vaso transversal. Para Richards (1967), trabalhando com 24 espécimes de *Gallus gallus*, relatou que as artérias carótidas internas adentraram a sela túrcica e anastomosaram-se entre si em forma de “H”. Já para Baumel & Gerchman (1968), analisando a anastomose intercarótica em 82 espécies de aves, classificam os galiformes (*Gallus gallus*) no tipo “H” de anastomose intercarótica (CROWE & CROWE, 1979; CAMPOS, 1987; CAMPOS et al., 1995).

No que se refere à artéria oftálmica interna, Westpfahl (1961), observou que este vaso foi emitido da artéria carótida do cérebro. A mesma deixou a caixa craniana junto com o nervo óptico e anastomosou-se com a artéria oftálmica externa (KITOH, 1962; RICHARDS, 1967; SCHWARZE & SCHRODER, 1970; NICKEL et al., 1977; CROWE, 1979; BAUMEL, 1981; MIDTGARD, 1984; CAMPOS, 1987; CAMPOS et al., 1995). No peru esta artéria foi emitida como ramo colateral da artéria carótida do cérebro logo após a anastomose intercarótica, também projetando-se rostralmente alcançando o nervo óptico, abandonando a cavidade craniana junto com este para o interior da cavidade orbitária através do forame óptico. Em 80% das amostras, tanto a direita como a esquerda, a artéria oftálmica interna esteve presente como um vaso de fino calibre.

Segundo De Vriese (1905), a artéria carótida do cérebro dividiu-se ao lado da hipófise em um calibroso ramo rostral e um médio ramo caudal (WESTPFAHL, 1961;

RICHARDS, 1967; CROWE, 1979; MIDTGARD, 1984; CAMPOS, 1987; CAMPOS et al., 1995), sendo o mesmo encontrado no peru. Já para Kitoh (1962), estudando *Gallus gallus*, observou que os ramos rostral e caudal eram quase do mesmo calibre.

No peru o ramo caudal da artéria carótida do cérebro, quando desenvolvido, originava como ramo colateral a artéria tectal mesencefálica ventral, e continuava-se como artéria basilar. Já no antímero oposto o ramo caudal projetou-se da artéria carótida do cérebro como artéria tectal mesencefálica ventral e desta foi lançado, medialmente, um vaso vestigial de fino calibre que mergulhava na fossa interpeduncular, correspondendo à continuação do ramo caudal (BAUMEL, 1981; KING & MCLELLAND, 1981; CAMPOS, 1987; CAMPOS et al., 1995). Enquanto para Midtgard, (1984) a artéria tectal mesencefálica ventral originou-se do ramo rostral da artéria carótida do cérebro. Este fino componente nunca anastomosou-se com o ramo caudal desenvolvido do antímero oposto, ficando o círculo arterial aberto caudalmente (RICHARDS, 1967). O ramo caudal da artéria carótida do cérebro foi predominantemente desenvolvido em um dos antímeros e vestigial no antímero oposto, sempre com anastomose entre eles fechando o círculo arterial cerebral. Em 3,33% dos casos, os dois ramos eram desenvolvidos fechando o círculo arterial cerebral, caudalmente (CAMPOS, 1987; CAMPOS et al., 1995) o que jamais ocorreu no peru. Segundo Westpfahl (1961), o ramo caudal formou a artéria basilar em 18 dos 30 casos à esquerda e 10 de 30 achados à direita, sendo que em apenas duas das 30 amostras, encontrou-se uma ligação de ambos os ramos caudais para formar a artéria basilar, sendo que um ramo era significativamente mais fino que o outro. Para Kitoh (1962), o ramo caudal, direito e esquerdo, diferem consideravelmente em tamanho sendo que o ramo caudal de maior calibre originou a artéria tectal mesencefálica ventral e continuou-se como artéria basilar, já no antímero oposto o ramo caudal originou apenas a artéria tectal mesencefálica ventral. Ainda para o mesmo autor, uma anastomose de fino calibre entre os ramos caudais, foi observada, fechando o círculo arterial cerebral, caudalmente (NICKEL et al., 1977; CROWE & CROWE, 1979).

No peru a artéria tectal mesencefálica ventral foi um vaso de médio calibre e projetou-se no interior do sulco que separava o lobo óptico do rombencéfalo, emitindo vários ramos arborescentes que vascularizavam toda a face ventral do lobo óptico,

sendo o mesmo observado por (RICHARDS, 1967; CAMPOS, 1987; CAMPOS et al., 1995).

No peru a artéria basilar foi um vaso de grosso calibre que se formou a partir da emissão da artéria tectal mesencefálica ventral do ramo caudal desenvolvido da artéria carótida do cérebro. Em 63,3% das preparações, a artéria basilar apresentou um trajeto sinuoso, já em 70% das amostras foi formada do ramo caudal desenvolvido da artéria carótida do cérebro esquerda. Ainda foi observado que a artéria basilar seguiu caudalmente e lançou como ramos colaterais as artérias cerebelares ventrais rostral, de fino calibre, e caudais, de grosso calibre, para ambos os antímeros (WESTPFAHL, 1961; KITO, 1962; CAMPOS, 1987; CAMPOS et al., 1995). Após continuar-se como um vaso de fino calibre, acompanhando a fissura mediana ventral na medula oblonga, até abandonar a cavidade craniana pelo forame magno, como artéria espinhal ventral (DE VRIESE, 1905; WESTPFAHL, 1961; KITO, 1962; NICKEL et al., 1977). Já para Campos (1987), em *Gallus gallus*, a artéria basilar originou-se da anastomose dos ramos caudais direito e esquerdo das artérias carótidas do cérebro havendo uma diferença de calibre entre um antímero e outro. Ainda para o mesmo autor a artéria basilar apresenta como ramos colaterais as artérias cerebelares ventrais, rostral e caudal, sendo o mesmo encontrado no peru (CAMPOS et al., 1995).

Para Campos (1987) em *Gallus gallus*, as artérias cerebelares ventrais rostrais, em 100% à direita e 96,6% das peças à esquerda, originaram-se da artéria basilar irrigando uma pequena área rostro-ventral do cerebelo. Ainda para o mesmo autor, em 3,3% das peças à esquerda, a artéria cerebelar ventral rostral não foi ramo da artéria basilar e sim ramo da artéria cerebelar ventral caudal do mesmo antímero (CAMPOS et al., 1995). Já no peru em 86,7% das peças a direita a artéria cerebelar ventral rostral esteve presente e foi ramo da artéria basilar. Mas em 13,3% dos casos à direita assim como a esquerda esta artéria esteve ausente e seu território vascular foi suprido pela artéria cerebelar ventral caudal, que apresentava um deslocamento rostral. Ainda no peru, a artéria cerebelar ventral rostral apresentou um pequeno calibre na grande maioria das peças, tanto à direita como a esquerda, sendo o mesmo encontrado por Richards (1967) em *Gallus gallus*.

Com relação à artéria cerebelar ventral caudal, no peru foi sistematizado que estes vasos, foram os principais ramos colaterais da artéria basilar, sendo um vaso com grande sinuosidade, geralmente único e de grosso calibre. Sua área vascular compreendeu toda a extensão da face lateral do vermis cerebelar, tendo uma típica formação em alça, emitindo como ramos colaterais a artéria espinhal dorsal e um importante ramo para o plexo coriíide do IV ventrículo. Ainda nesta espécie a artéria cerebelar ventral caudal mostrou-se única em 73,3% das peças em ambos os antímeros, dupla em 23,3% à direita e 26,7% à esquerda e ainda apresentou um caso de triplicidade em apenas 3,3% das preparações, à direita. Sua área de distribuição variou bastante principalmente nos casos de duplicidade e triplicidade, sendo designados, no peru, como artéria cerebelar ventral caudal acessória, acessória I e acessória II. Segundo Campos (1987), a artéria cerebelar ventral caudal também foi um vaso originado da artéria basilar, estando presente em todas as amostras em ambos os antímeros (CAMPOS, 1990). Ainda para Campos (1987) houve a presença de duplicidade e, uma artéria cerebelar ventral caudal acessória esteve presente apenas no antímero esquerdo, em 33,3% das observações, sendo ramo também da artéria basilar e de fino calibre o vaso principal apresentou-se com deslocamento rostral de origem na artéria basilar, como no peru. Para Richards (1967), também em *Gallus gallus*, a artéria cerebelar ventral caudal foi o ramo principal da artéria basilar contornando o flóculo em arco abrindo-se em inúmeros pequenos ramos, os quais supriam a maior parte do cerebelo. No peru, a artéria cerebelar ventral caudal emitiu um vaso de fino calibre que irrigava a parte dorsal da medula espinhal, a artéria espinhal dorsal em 80% dos casos à direita e 73,3% à esquerda. Enquanto que em 13,3%, em ambos os antímeros, a artéria espinhal dorsal originou-se diretamente da porção de fino calibre da artéria basilar como continuação da artéria cerebelar ventral caudal acessória. Já em 6,7% das peças a direita e 13,3% a esquerda a artéria espinhal dorsal originou-se como ramo colateral da artéria cerebelar ventral caudal acessória juntamente com a artéria para o plexo coriíide do IV ventrículo. Para Campos (1987) em 3,33% das peças apenas a esquerda a artéria espinhal dorsal foi ramo direto da artéria basilar. Nas demais observações, em ambos os antímeros, foi ramo colateral da artéria cerebelar ventral caudal (RICHARDS, 1967).

Uma das variações mais importantes encontradas nas artérias da base do encéfalo, em peru, está relacionada com as variações de topografia na origem da artéria cerebelar ventral caudal. Assim como os casos de duplicidade ou triplicidade associados

ao território de vascularização que estas artérias cobriam no vérmis cerebelar e flóculo. Nos casos padrões, a artéria tectal mesencefálica ventral apresentava uma anastomose com os ramos da artéria cerebelar ventral caudal, rostralmente, a base do flóculo. Quando a artéria tectal mesencefálica ventral apresentou-se muito desenvolvida, ela passou a roubar território, chegando a vascularizar quase todo o cerebelo, inclusive a alça do flóculo. Tanto o comportamento padrão como as variações da artéria tectal mesencefálica ventral não foram observadas em *Gallus gallus* nem citadas na literatura sobre outras aves.

Em relação à artéria espinhal ventral no peru, esta foi à continuação natural da porção fina da artéria basilar, no sentido caudal, havendo uma formação “em ilha” próximo ou na altura do forame magno em 66,7% das peças e duplicidade em 6,7%. Já para Richards (1967) a artéria espinhal ventral também foi um vaso de fino calibre, mas originou-se da artéria cerebelar ventral caudal, não sendo mais a terminação da artéria basilar.

O ramo rostral foi à continuação natural da artéria carótida do cérebro, sendo um vaso de grosso calibre que se projetou em arco, até alcançar a fissura transversa do cérebro (KITOH, 1962; CAMPOS, 1987; CAMPOS et al., 1995). Este ramo rostral apresentou como ramos colaterais, a artéria cerebral caudal e a artéria cerebral média. Seu ramo terminal foi à artéria cerebroetmoidal (CROWE & CROWE, 1979; BAUMEL, 1981; KING & MCLELLAND, 1981; CAMPOS et al., 1995). Já para Westpfahl (1961) o ramo rostral atingiu a fossa silviana e lançou a artéria cerebral caudal entre o mesencéfalo e o cérebro, chegando até a face convexa dos hemisférios cerebrais, não sendo, como nos mamíferos, um vaso colateral do ramo caudal da artéria carótida do cérebro o autor ainda relatou que, após a origem, da artéria cerebral caudal, o ramo rostral originava a artéria cerebral média e continuava-se como artéria etmoidal (RICHARDS, 1967; NICKEL et al., 1977). Para Crowe (1979) em seu estudo sobre a distribuição sanguínea da cabeça e pescoço, observou que o ramo rostral deu origem a artéria tectal mesencefálica ventral, caudalmente, e após dirigiu-se rostralmente emitindo as artérias cerebral caudal, cerebral média, etmoidal e artéria cerebral rostral (MIDTGARD, 1984; HOLLIDAY ET al., 2006).

Com relação à artéria cerebral caudal, foi sistematizado no peru que, esta esteve presente como um vaso único em 100% das peças à direita e em 96,7% à esquerda. Em 3,3% à esquerda este vaso foi duplo e o primeiro componente deu origem a artéria tectal mesencefálica dorsal. Ainda no peru, foi observado que em 93,3% das amostras à direita e 80% à esquerda, a artéria cerebral caudal foi emitida do ramo rostral da artéria carótida do cérebro na altura da fissura transversa do cérebro, ou seja, entre o lobo óptico e o hemisfério cerebral (RICHARDS, 1967). Nas demais peças, 6,7% à direita e 20% à esquerda, este vaso foi lançado do ramo rostral um pouco antes deste atingir a fissura transversa do cérebro. Já para Campos (1987) a artéria cerebral caudal foi emitida do ramo rostral da artéria carótida do cérebro, na altura da fissura cerebral transversa em 96,6% dos casos à direita e em 100% dos casos à esquerda (CAMPOS, 1990; CAMPOS et al., 1995).

A artéria cerebral média, no peru, foi o segundo ramo colateral do ramo rostral da artéria carótida do cérebro, sendo um vaso único e de grosso calibre, emitida na altura do trato óptico e formando um arco sinuoso na grande maioria das peças em ambos os antímeros (WESTPFAHL, 1961; RICHARDS, 1967; NICKEL et al, 1977; CAMPOS, 1987; CAMPOS, 1990; CAMPOS et al., 1995). Para esses autores, em *Gallus gallus*, o arco da artéria cerebral média, não era sinuoso, como no peru. Esta artéria lançava inúmeros ramos perfurantes para a face ventral do hemisfério cerebral, além de ramos perfurantes para os núcleos do estriado (BAUMEL, 1981; KING & MCLELLAND, 1981; CAMPOS, 1987; CAMPOS, 1990; CAMPOS et al., 1995). Já para Campos (1987) a artéria cerebral média também foi lançada do ramo rostral da artéria carótida do cérebro, sendo única em 100% das peças à direita e em 96,7% à esquerda (CAMPOS, 1990; CAMPOS et al., 1995). Para o autor, em 3,3% das observações à esquerda, houve duplicidade deste vaso sendo por ele designado de artéria cerebral média esquerda lateral e artéria cerebral média esquerda medial.

No peru, o ramo terminal do ramo rostral da artéria carótida do cérebro foi a artéria cerebroetmoidal que, ao sobrepassar o nervo óptico, projetou-se rostralmente acompanhando a fissura longitudinal do cérebro abandonando a cavidade craniana como artéria etmoidal (CROWE & CROWE, 1979; BAUMEL, 1981; KING & MCLELLAND, 1981; MIDTGARD, 1984; CAMPOS, 1987; CAMPOS et al., 1995). Além disso, na altura do nervo óptico, a artéria cerebroetmoidal emitiu um pequeno

vaso sendo classificado como artéria cerebral rostral. Para Richards (1967) o ramo rostral da artéria carótida do cérebro emitia a artéria cerebral rostral entre as artérias cerebral média e etmoidal, sendo também, um vaso de fino calibre (CROWE & CROWE, 1979). Já para Campos (1987) a artéria cerebral rostral foi lançada pela artéria cerebroetmoidal, mas apresentou, na grande maioria das peças, casos de duplicidade além de única e tripla. No peru, o padrão de aparecimento da artéria cerebral rostral foi única, porém ocorreu duplicidade em 10% das amostras à direita e 13,3% à esquerda.

A continuação natural da artéria cerebroetmoidal foi, no peru, a artéria etmoidal, que progrediu rostralmente até abandonar a cavidade craniana juntamente com o nervo olfatório. Nesta espécie esteve presente como um vaso único em 100% das peças em ambos os antímeros (RICHARDS, 1967). Para Kitoh (1962) a artéria etmoidal foi quem emitiu a artéria cerebral rostral; e para Campos (1987) houve casos de duplicidade da artéria etmoidal em 10% das amostras à esquerda.

O círculo arterial cerebral no Peru (*Meleagris galopavo*) foi aberto tanto rostral como caudalmente, pois não foram encontrados ramos anastomóticos entre as artérias etmoidais direita e esquerda nem entre os ramos caudais das artérias carótidas do cérebro (BAUMEL & GERCHMAN, 1968; KING & MCLELLAND, 1981)

## 6 CONCLUSÕES

Referente à origem das fontes de suprimento sanguíneo, bem como ao comportamento das artérias da base do encéfalo, baseado na observação de 30 cérebros no Peru (*Meleagris galopavo*), jovens e adultos, 18 fêmeas e 12 machos, conclui-se que:

1 – As fontes de suprimento sanguíneo no Peru são, exclusivamente, provenientes do arco aórtico através dos troncos braquiocefálicos, artéria carótida comum, artéria carótida interna e artéria carótida do cérebro. Não foram encontradas anastomoses do sistema carotídeo intracraniano com o extracraniano que pudessem proporcionar um aporte intracraniano. As anastomoses das artérias oftálmicas internas, assim como das artérias etmoidais, proporcionavam um fluxo para as cavidades orbitárias e para as cavidades nasais, respectivamente.

2 – As artérias carótidas do cérebro apresentam uma anastomose intercarótica no interior da sela túrcica com a mesma função de um círculo arterial cerebral fechado.

3 – O ramo rostral das artérias carótidas do cérebro apresentam, como ramos colaterais, as artérias cerebral caudal e média e, como ramo terminal, a artéria cerebroetmoidal. Estas distribuem-se e vascularizam todo o hemisfério cerebral, a face dorsal do lobo óptico e a parte rostral do vérmis cerebelar.

4 – O ramo caudal da artéria carótida do cérebro é sempre desenvolvido em um antímero formando a artéria basilar, enquanto no outro antímero, é vestigial e transformou-se na artéria tectal mesencefálica ventral. A artéria basilar tem como ramos colaterais, as artérias cerebelares ventrais rostrais e caudais. Desta última origina-se a artéria espinhal dorsal. Os ramos caudais vascularizam a face ventral do lobo óptico, a medula oblonga e quase todo o cerebelo.

5 – A artéria basilar abandona a cavidade craniana pelo forame magno, como artéria espinhal ventral, sendo o sentido do fluxo sanguíneo extracraniano.

6 – O círculo arterial cerebral do peru é aberto, tanto rostral como caudalmente, e essa vascularização é exclusivamente carotídea, enquadrando-se na classificação tipo I (DE VRIESE, 1905).

**REFERÊNCIAS**

BAUMEL, J.J.; GERCHMAN, L. The avian intercarotid anastomosis and its homologue in other vertebrates. **American Journal of Anatomy**, v.122, p. 1 - 18, 1968.

BAUMEL, J.J. Coração e vasos sangüíneos das aves. In: GETTY, R. **Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. v.2. p. 1842 – 1869.

BAUMEL, J.J. et al. (Ed.). **Handbook of avian anatomy** : nomina anatomica avium. 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge: Nuttall Ornithological Club, 1993. 778p.

CAMPOS, R. **Contribuição ao estudo do comportamento das artérias carótidas na base do encéfalo em *Gallus gallus***. São Paulo, 1987, 101 f. / Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária e Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CAMPOS, R. **Contribuição ao estudo do comportamento e distribuição das artérias cerebral média, cerebral caudal e cerebelar ventral caudal na superfície do encéfalo em *Gallus gallus***. São Paulo, 1990, 155 f. / Tese (Doutorado em Medicina Veterinária e Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CAMPOS, R. et al. A sitematic study of encephalic blood supply in *Gallus gallus*. **Journal of Anatomy Embryology**, v. 100, n° 2, p. 111 - 121, 1995.

CROWE, T.M. ; CROWE, A. A. Anatomy of the vascular system of the head and neck of the helmeted guineafowl *Numida meleagris*. **Journal of Zoology**, v. 188, p. 221 – 233, 1979.

DE VRIESE, B. Sur la signification morphologique des artères cérébrales. **Archives of Biology**, v. 21, p. 357 - 457, 1905.

HOLLIDAY, C. M. et al. Cephalic vascular anatomy in Flamingos (*Phoenicopterus ruber*) based on novel vascular injection and computed tomographic imaging analyses. **The Anatomical Record Part A**, v. 288, p. 1031 – 1041, 2006.

KING, A.S.; MCLELLAND, J. **Form and function in birds**. London: Academic Press, 1981.

KITOH, J. Comparative and topographical anatomy of the fowl. XII. Observation on the arteries with their anastomoses in and around the brain in the fowl. (in japanese). **Japanese Journal of Veterinary Science**, v. 24, p. 141 - 150, 1962.

MIDTGARD, U. The blood vascular system in the head of the herring gull (*Larus argentatus*). **Journal of Morphology**, v. 179, p. 135 – 152, 1984.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **Anatomy of the domestic birds**. Berlin: Parey, 1977.

RICHARDS, S.A. Anatomy of the arteries of the head in the domestic fowl. **Journal of Zoology**, London, v. 152, p. 221 - 234, 1967.

SAÚDE animal: peru. 2008. Disponível em: <http://www.saudeanimal.com.br/peru.htm>. Acesso em 10 set. 2008.

SCHWARZE, E.; SCHRODER, E. **Compêndio de anatomia veterinária: anatomia de las aves**. Zaragoza: Acribia, 1970.

WESTPFAHL, U. Das arteriensystem des haushuhnes (*Gallus domesticus*). **Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt – Universität Zu Berlin. , Math – Nat. R.**, v. 10, p. 93 - 124, 1961.

WIKIPÉDIA: a encyclopedia livre. Peru (ave). 2008. disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Peru\\_\(ave\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Peru_(ave)). Acesso em 10 set. 2008.