

Origens e ramificações das artérias aortas esquerda e dorsal do jabuti (*Geochelone carbonaria*, Spix, 1824)

Origins and branches of the tortoise's left and dorsal aortas arteries (*Geochelone carbonaria*, Spix, 1824)

Tânia Negreiros FARIA¹; Arani Nanci Bomfim MARIANA¹

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Tânia Negreiros Faria
Departamento de Cirurgia da
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP
Av. Prof. Dr. Orlando Marques de
Paiva, 87
Cidade Universitária Armando de
Salles Oliveira
05508-000 – São Paulo – Brasil
e-mail: tantan@usp.br

1- Departamento de Cirurgia da
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP – SP

RESUMO

Trabalhamos com 6 jabutis, 3 fêmeas e 3 machos da espécie *Geochelone carbonaria*, descrevendo as principais artérias responsáveis pela vascularização dos órgãos da cavidade celomática. Observamos que a aorta esquerda emite três ramos principais, para a irrigação dos órgãos da porção cranial do animal, antes de se unir com a aorta direita para formar a aorta dorsal, responsável pela irrigação da região caudal do animal, através de vários ramos que se apresentam variáveis quanto ao número e origem.

UNITERMOS: Anatomia; Aorta; *Geochelone carbonaria*.

INTRODUÇÃO

A espécie à qual dedicamos nossos estudos é a *Geochelone carbonaria* cujo nome vulgar é “jabuti de patas vermelhas”, ou “red-foot tortoise”, ou “South American red-foot tortoise”^{2,10,11,16}.

Pertence à Classe *Reptilia*, Subclasse *Anapsida* (animais com o teto do crânio sólido, sem aberturas atrás do olho), Ordem *Chelonia*, Família *Testudinidae*. Esta família é representada por doze gêneros e cerca de quarenta espécies, todas terrestres^{12,14,17}.

Os “jabutis de patas vermelhas” são encontrados em zonas tropicais da América do Sul: nas Guianas, Venezuela, Equador, Paraguai, Brasil e algumas ilhas do Caribe^{11,16}.

Vários foram os motivos que nos incentivaram para tal pesquisa, mas o principal é que as poucas informações existentes são estudos feitos em outras espécies de tartarugas, principalmente as aquáticas, e, ainda, por tratar-se nosso elemento de estudo (*Geochelone carbonaria*) de espécie protegida por lei, está sendo criada em cativeiro por criatórios credenciados pelo IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis), motivo pelo qual as pesquisas referentes à biologia e comportamento estão evoluindo rapidamente, entretanto os estudos referentes à anatomia, fisiologia e patologia só estão começando.

Acreditamos, portanto, que realizando o estudo anatômico desses animais, elucidando como são suas estruturas internas, com certeza isto facilitará o entendimento da fisiologia destas espécies, possibilitando uma atuação mais efetiva e precisa do clínico e cirurgião veterinário.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados para esta pesquisa seis exemplares adultos de jabutis da espécie *Geochelone carbonaria*, sendo três machos e três fêmeas, procedentes da Fundação Parque Zoológico de São Paulo.

Os animais foram pesados e anestesiados, via intramuscular, com Cloridrato de Xiliasina e Ketamina nas proporções de 1 mg e 20 mg respectivamente p/kg com intervalo de 30 minutos uma da outra, segundo a técnica de Mader¹². Após a anestesia do animal, cujo tempo variou de 20 a 90 minutos, a artéria carótida comum foi canulada, realizando-se a perfusão do sistema circulatório, com 1 ml de Heparina Sódica para cada 200 ml de Solução Fisiológica. Após a perfusão, foi injetado o sistema arterial com Neoprene látex 450^a corado com tinta Nanquim^b. Em seguida os animais tiveram seus plastrões separados de seus cascos lateralmente, com o auxílio de uma serra para gesso e submetidos à fixação em solução aquosa de formaldeído a 10%. Depois de 48 horas de fixação procedemos à retirada total dos plastrões e cascos, para dissecação e realização de esquemas.

RESULTADOS

Todos os resultados podem ser observados na Fig. 1.

Verificamos que em todos os casos (100%) os arcos aórticos direito e esquerdo cruzaram-se logo após deixarem o coração, ambos obedecendo a trajeto dorsocaudal. Depois de cruzarem os brônquios, a aorta esquerda começava a emitir ramos para a irrigação dos órgãos viscerais, enquanto a aorta direita continuava

^a Du-Pont do Brasil S>A – Indústrias Químicas.

^b Talens.

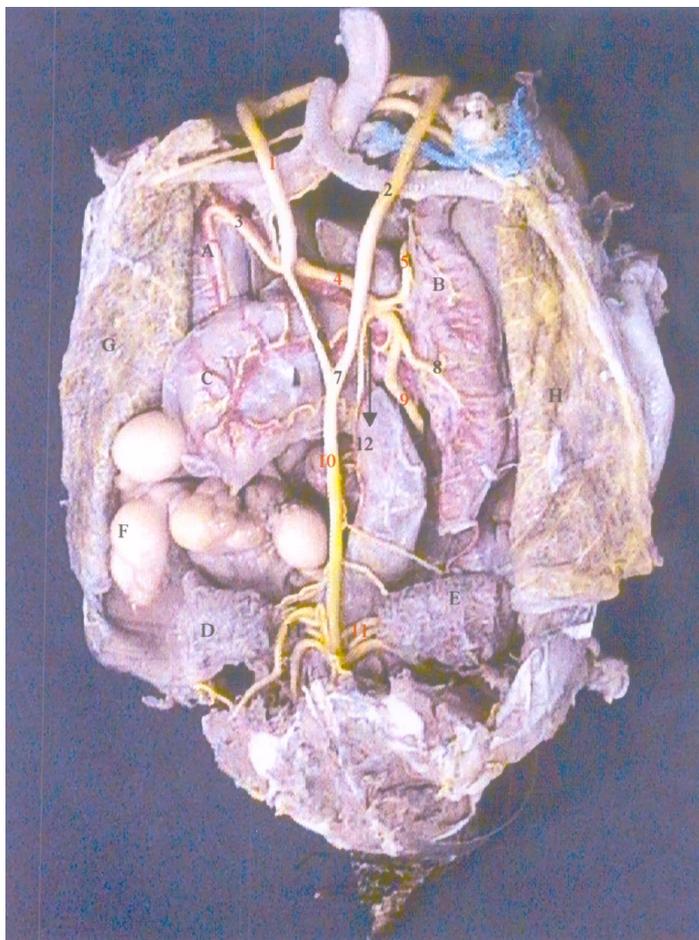


Figura 1

Foto digitalizada de dissecação de *Geochelone carbonaria* - vista dorsal - Fêmea - Destacando os órgãos e artérias: 1) aorta esquerda; 2) aorta direita; 3) artéria gástrica; A) estômago; 4) artéria celíaca; 5) artéria pancreática duodenal cranial; 6) artéria comunicante; 7) junção das aortas; B) pâncreas e duodeno; 8) artéria pancreática duodenal caudal; 9) artéria mesentérica caudal; C) jejuno; 10) aorta dorsal; 11) artérias renais; 12) artéria mesentérica cranial; D) rim esquerdo; E) rim direito; F) óvulos; G) pulmão esquerdo, rebatido lateralmente; H) pulmão direito, rebatido lateralmente.

ava sem emitir nenhum ramo até a região da metade do corpo, onde recebia, da aorta esquerda, um ramo comunicante, para formar a aorta dorsal, de onde partiam ramos para a irrigação da região caudal do corpo dos animais.

A aorta esquerda, em 83,33% dos casos, terminava bifurcando-se em 1 tronco formado pela artéria gástrica e a comunicante (artéria gastrocomunicante) e a artéria celíaca. Em apenas 1 peça (16,66%) terminava em 3 ramos separadamente. A artéria gástrica apresentou seu trajeto, em 100% dos casos, pelo antímero esquerdo em sentido crânio-lateral esquerdo. O primeiro ramo emitido pela artéria gástrica foi a artéria esofágica em 100% de nossas observações. Ao chegar ao esôfago, foram enviados, em sentido cranial, ramos terminais para suprimento deste e pudemos encontrar as seguintes variações: 3 ramos em 33,33% dos casos; 2 ramos em 16,66% dos casos e 1 ramo em 50% dos casos. Após a emissão da artéria esofágica, a artéria gástrica terminou distribuindo-se no estômago. Para isso, em sua porção terminal, houve

em 33,33% dos casos o envio de 3 ramos, sendo 2 caudodorsais para a irrigação da curvatura maior e outro ramo crânio-ventral para a irrigação da curvatura menor, nos outros 66,66% dos casos foram enviados 2 ramos sendo 1 caudodorsal e 1 crânio-ventral, irrigando a curvatura maior e menor respectivamente. Em 83,33% dos casos, a artéria comunicante emergiu de um tronco comum com a artéria gástrica na porção dorsocaudal da aorta esquerda; sem emitir nenhum ramo colateral e no terço médio do corpo uniu-se com a aorta direita, formando o chamado “V”, para formar a aorta dorsal. A junção da aorta direita com a esquerda ocorreu, em 100% dos animais pesquisados, através da artéria comunicante. A artéria celíaca em 100% dos casos deixa a aorta esquerda em sua porção terminal apresentando-se praticamente com o mesmo calibre sempre seguindo na direção caudolateral direita, passando sob a aorta direita, iniciando a emissão de vários ramos. O primeiro ramo, bastante evidente, a emergir da face lateral esquerda da artéria celíaca é a artéria pancreaticoduodenal cranial, mostrando-se constante quanto a sua origem, ou seja, em 100% dos casos um único ramo surgia seguindo em direção crânio-lateral direita, em 50% dos animais apresentou-se envolvida pelo baço, ao qual enviou ramos esplênicos, continuando seu trajeto em direção ao estômago e ao fígado. Antes emitiu pela sua face lateral direita, em 100% dos casos, ramos pancreáticos, que variaram em número de 1 a 4, sendo que, em 16,66% dos casos, emergiram 4 ramos e 83,33% dos casos apresentaram um único ramo. Sua porção terminal bifurcava-se enviando um ramo gástrico, para o piloro e outro ramo hepático, ao fígado, em 100% dos casos. Para o suprimento sanguíneo do baço, a artéria esplênica em 50% das peças surgiu como um único ramo da face ventral da artéria celíaca e em 50% dos casos este órgão era irrigado pelas artérias originadas das margens laterais da artéria pancreaticoduodenal cranial. Da face ventral da artéria celíaca, em direção caudolateral esquerda, pudemos notar a emissão da artéria mesentérica cranial responsável pela nutrição do duodeno. Para o suprimento de parte do território do intestino grosso, a artéria mesentérica cranial enviou, a partir de sua face lateral esquerda, em direção caudomedial, um único ramo em 100% dos casos analisados. A artéria pancreaticoduodenal caudal parte da face lateral esquerda da artéria celíaca, em direção caudolateral esquerda. Em nossos estudos, a artéria mesentérica caudal apresentou-se como sendo uma continuação da artéria celíaca, responsável pelo abastecimento sanguíneo da região do intestino grosso. A aorta direita sai do coração, cruza com a aorta esquerda, passa lateralmente à região cervical, segue em direção dorsocaudal até a metade do corpo do animal, sem emitir nenhum ramo colateral. Aorta dorsal é a artéria que se inicia a partir do “V”, tem um importante papel no suprimento sanguíneo da região médio-caudal do animal, uma vez que dela partem as artérias para as vísceras, membros pélvicos, gordura lateral, músculos longitudinais, casco e cauda. Logo após sua origem, surgem da sua face dorsal ramos muito delicados voltados para a região dorsal responsáveis pela irrigação dos músculos longitudinais; em 50% dos casos apresentaram-se em número de 3 e nos outros 50% encontramos apenas 2 ramos, responsáveis pela sua irrigação. As artérias renais partiam da face ventral da aorta dorsal, em direção aos rins direito e esquerdo variando em número de 2 a 6 ramos e das artérias ilíacas comuns direita e esquerda para os rins partia respectivamente 1 ramo. As artérias testiculares

ou ováricas surgiram, em 100% dos casos, a partir das artérias renais, bem próximos ao hilo renal, sendo uma para cada gônada. Logo após as artérias renais, encontramos a origem das artérias epigástrica esquerda e direita. Quando presentes, estas seguiam em direção lateral esquerda ou direita e se bifurcavam em artérias marginocostal cranial e marginocostal caudal para seguir em direção crânio-lateral e caudolateral, respectivamente, irrigando as margens do casco, músculos pélvicos e gordura lateral, emitindo 1 único ramo para cada uma dessas estruturas. A aorta dorsal, em sua porção terminal, emite as artérias ilíacas comuns esquerda e direita. Nas observações feitas pelo antímero esquerdo, notou-se a presença da artéria ilíaca comum em 83,33% dos casos; pelo antímero direito, a artéria ilíaca comum foi encontrada em 66,66% dos casos. Quanto às artérias ilíacas internas esquerdas e direitas, estiveram presentes em 100% dos casos. As artérias ilíacas internas, em cada antímero, bifurcam-se e seguem em direção crânio-ventral, enviando um ramo para os genitais, outro para a cloaca e um para a bexiga urinária em ambos os sexos, o que ocorreu em 100% de nossos casos. No estudo da origem e destino das artérias ilíacas externas à esquerda obtivemos que em 83,33% dos casos estas se apresentaram como sendo continuação da artéria ilíaca comum e em 16,66% dos casos emergiram da face lateral esquerda da aorta dorsal. No estudo para as artérias ilíacas externas à direita, os resultados obtidos foram que 66,66% dos casos originavam-se como continuação da artéria ilíaca comum e 33,33% dos casos surgiram da face lateral direita da aorta dorsal. As artérias ilíacas externas, tanto direita como esquerda, dirigiram-se lateralmente emitindo de sua face lateral direita 2 ramos: um femoral e um ciático, e em suas porções terminais bifurcam-se em artérias marginocostal cranial e caudal. Da face dorsocaudal da aorta dorsal, pudemos observar as artérias iliolumbares em 83,33% dos casos, para suprir toda a musculatura da região iliolumbar e, em 16,66% das observações, um destes ramos teve sua origem a partir da face dorsal da artéria epigástrica esquerda e o outro da face dorsocaudal da aorta dorsal. A artéria caudal deixou a aorta dorsal como sendo uma continuação muito delgada de sua porção terminal.

DISCUSSÃO

Confrontando nossos resultados com as descrições de outros autores, concordamos com Hyman⁸; Pisanó e Barbieri¹⁵; Ashley¹ e Harless e Morlock⁶, que ao descreverem sobre as origens e trajetos dos arcos aórticos direito e esquerdo, afirmam que ambos tiveram origem cranial no ventrículo, cruzam-se logo após deixarem o coração e passam lateralmente à região cervical, sendo que o arco aórtico esquerdo passa à esquerda do esôfago e dorsalmente ao estômago, já o arco aórtico direito passa dorsalmente ao fígado até encontrar-se com o arco aórtico esquerdo para formar a aorta dorsal.

No que diz respeito à aorta esquerda, porém, Noble e Noble¹³; Hyman⁸ e Ashley¹; Grassé⁵ e Harless e Morlock⁶ citam que da aorta esquerda surgem 3 grandes ramos: a artéria gástrica, artéria celíaca e artéria mesentérica cranial. Em nossos trabalhos, observamos também a aorta esquerda enviando 3 ramos, porém sendo eles a artéria gástrica, a celíaca e a comunicante em alguns casos, inclusive o tronco gastrocomunicante. Em nenhum de nos-

os casos observamos a artéria mesentérica cranial originar-se da aorta esquerda, mas sempre surgindo da artéria celíaca.

Noble e Noble¹³ descreveram que a artéria gástrica curva-se para cima em vários pequenos ramos, dois dos quais são as artérias gástricas cranial e caudal; em nossas observações notamos que a artéria gástrica curva-se para cima em um único ramo para depois enviar ao estômago 2 ou 3 ramos, o que vai ao encontro do descrito por Hyman⁸; Ashley¹ e Harless e Morlock⁶.

Grassé⁵ cita um tronco comum da aorta esquerda onde surgem os três ramos principais, chamando-os de artéria gastroesofágica, intestinal e gastrointestinal. Nos jabutis estudados encontramos uma artéria gástrica, uma artéria comunicante, às vezes formando um tronco gastrocomunicante e a artéria celíaca.

Noble e Noble¹³ observaram o ramo gástrico cranial saindo da base da artéria celíaca. O que foi observado em nossos estudos foi a artéria gástrica surgindo de um tronco gastrocomunicante ou da margem caudal da aorta esquerda, nunca da artéria celíaca.

Girgis⁴, apud Harless e Morlock⁶, cita um ramo gastrocelíaco que se divide logo após sua saída. Em nossos trabalhos, encontramos a artéria gástrica também formando um tronco, mas com a artéria comunicante e não com a artéria celíaca.

Noble e Noble¹³ descreveram a artéria celíaca suprindo o estômago, fígado, vesícula urinária, pâncreas, baço e duodeno. Em nossos casos, vimos que o aporte sanguíneo para todos esses órgãos, com exceção da bexiga urinária, também vem da artéria celíaca, enquanto a irrigação da bexiga urinária vem da artéria genital, que é oriunda da bifurcação da artéria ilíaca interna.

Hyman⁸ descreveu que a artéria celíaca bifurca-se em artérias pancreaticoduodenal cranial e caudal; nós, porém, não encontramos essa disposição, mas, sim, verificamos esses ramos emergindo da artéria celíaca, separadamente.

Ashley¹ e Harless e Morlock⁶ mostraram que a artéria celíaca forma a artéria pancreaticoduodenal cranial e caudal, irrigando o piloro, estômago, fígado, pâncreas, duodeno e vesícula urinária (artéria cística). Concordamos em parte com estes autores, menos no que se refere à artéria cística, que em nossas observações mostrou sua origem na artéria ilíaca externa.

Grassé⁵ menciona uma artéria gastrointestinal para o estômago, porção anterior do intestino delgado e fígado (ramo hepático); essa artéria para nós corresponde à pancreaticoduodenal cranial, incluindo aí o ramo esplênico.

Concordamos com as descrições de Noble e Noble¹³; Hyman⁸; Ashley¹; Grassé⁵ e Harless e Morlock⁶ no que diz respeito às artérias mesentéricas cranial e caudal, quanto ao suprimento dos intestinos, porém, discordamos da descrição da distribuição dos vasos feita por esses autores, quando afirmam que a artéria mesentérica cranial é o terceiro ramo da artéria celíaca e a artéria mesentérica caudal um ramo da artéria mesentérica cranial. Isto não foi observado na espécie em estudo.

Noble e Noble¹³ citam que a aorta esquerda continua-se como uma pequena artéria, a comunicante, unindo-se com a aorta direita para formar a aorta dorsal; o que contraria, em parte, Hyman⁸, que conclui que “a aorta esquerda recebe um outro vaso vindo da direita formando o ‘V’ de maneira a formar um único vaso, a aorta dorsal”. De fato, em nossos casos, notamos a formação de um único vaso, mas sempre através da artéria comunicante, que vai de encontro com a aorta direita, formando uma anastomose.

Ashley¹ e Harless e Morlock⁶ apresentam a junção da artéria aorta esquerda com a artéria aorta direita sem mencionar a artéria comunicante.

Apenas Harless e Morlock⁶ dentre os autores consultados citam minúsculos ramos dorsais para a musculatura do corpo. Estas artérias têm como função nutrir o músculo longíssimo dorsal e também foram por nós visualizadas na espécie estudada.

Sobre as artérias renais e genitais, Noble e Noble¹³ citam 6 pares de artérias renais e descrevem as artérias genitais (denominadas por eles de urogenitais) formadas a partir das artérias ilíacas internas; Hyman⁸ menciona numerosas artérias renais e genitais vindas da aorta dorsal, sem especificar números; e Ashley¹ menciona 2 ou 3 artérias para cada rim e uma ou mais para cada gônada. Hoffmann⁷ apud Grassé⁵ cita que as artérias renais e genitais compreendem 2 pares de renais e 1 par de esperáticas vindas da aorta dorsal, Harless e Morlock⁶ encontraram 2 ou 3 pares de artérias renais e 1 ou 2 pares de artérias genitais. O que encontramos foi uma variação quanto ao número de artérias renais (2 a 6), a maioria oriunda da aorta dorsal e as artérias genitais, surgiram a partir das artérias renais e não da aorta dorsal, o que concorda com o descrito por Girgis³ e Kaushiva⁹ apud Harless e Morlock⁶, inclusive quanto à assimetria bilateral em número de vasos.

Com referência às artérias epigástricas, alguns autores, Noble e Noble¹³; Ashley¹ e Harless e Morlock⁶, citam que geralmente estas emergem de cada lado da aorta dorsal e ao lado das artérias renais, com o que concordamos em parte, pois observamos em nosso trabalho que a artéria epigástrica é muito inconsistente quanto a sua existência, e, quando presente, se origina da aorta dorsal. Quanto a se subdividir em artéria marginocostal cranial e caudal, descrição feita por Noble e Noble¹³ e Ashley¹, coincide também com o que encontramos em nossos animais.

Harless e Morlock⁶ consideram a artéria marginocostal como uma anastomose da artéria epigástrica, e não uma bifurcação desta, como o encontrado em nossos trabalhos.

Girgis³ apud Harless e Morlock⁶ descreve que a artéria epigástrica ainda envia ramos maiores (femoral e ciático) para os membros pélvicos, o que não observamos em nossa amostragem.

Hyman⁸ e Grassé⁵, no entanto, não mencionam a presença de artérias epigástricas em seus trabalhos, com o que concordamos em parte, pois estas estiveram ausentes no antímero esquerdo em 66,66% das observações e pelo antímero direito em 83,33% dos nossos casos.

Quanto à origem e destino das artérias ilíacas comuns, e externas e internas esquerdas e direitas, concordamos em parte com os relatos de Noble e Noble¹³ e Hyman⁸ e Ashley¹, que citam que a artéria ilíaca comum ocorre de uma bifurcação na margem caudal da aorta dorsal, de que logo após sua emergência bifurca-se em artéria ilíaca interna e externa; a partir da artéria ilíaca externa ocorre a formação de 2 ramos importantes: a artéria femoral e a artéria ciática; partindo da artéria ilíaca interna ocorre a formação das artérias genital e urinária. Concordamos quanto à origem e bifurcação da artéria ilíaca comum, mas em nossos estudos observamos casos de não haver artéria ilíaca comum, e as artérias ilíaca externa e interna então surgiram separadamente da aorta dorsal. Para a artéria ilíaca externa também encontramos a formação dos ramos marginocostal cranial e caudal, além da formação

dos ramos femoral e ciático na ausência das artérias epigástricas, porém discordamos que elas surjam de uma bifurcação da artéria ilíaca comum.

Nossas observações mostram-se concordantes com Noble e Noble¹³, que citam a divisão da artéria ilíaca interna formando uma artéria genital e um ramo para o útero nas fêmeas, vesícula urinária e região pélvica em ambos os sexos.

Harless e Morlock⁶, ao descreverem a origem da artéria ilíaca comum, fazem-na a partir de um tronco comum da aorta dorsal, o que não encontramos na espécie por nós estudada. Porém, no que se refere à descrição das artérias ilíacas externas e internas e ao destino delas, concordamos com os autores.

Fato interessante verificado no confronto de nossos resultados com os de outros autores pesquisados é que as artérias iliolumbares, observadas em todos os animais por nós trabalhados, não foram citadas por nenhum deles. Acreditamos que estas artérias não tenham sido observadas por eles, pela dificuldade de acesso, uma vez que todos trabalharam com animais pela vista ventral.

A artéria caudal ou sacral mediana, encontrada em todas as nossas peças, foi descrita apenas por Ashley¹ e Harless e Morlock⁶ como sendo um prolongamento muito fino da artéria aorta dorsal.

CONCLUSÕES

1. Nos jabutis (*Geochelone carbonaria*), a origem dos arcos aórticos obedece ao padrão *reptiliano*, no qual a aorta direita deixa o coração pelo lado esquerdo e a aorta esquerda pelo lado direito do ventrículo. Logo após, cruzam-se e voltam-se dorsalmente em sentido caudal;
2. Na aorta esquerda, originam-se as artérias gástrica, celíaca e comunicante;
3. A artéria esofágica surge da artéria gástrica;
4. A artéria celíaca comporta-se como continuação da aorta esquerda e emite as artérias pancreaticoduodenal cranial, pancreaticoduodenal caudal, mesentérica cranial e mesentérica caudal. Em 50% das observações, a artéria celíaca emite também a artéria esplênica;
5. A artéria pancreaticoduodenal cranial bifurca-se em artéria hepática e artéria gástrica e emite as artérias esplênicas em 50% dos casos;
6. A artéria comunicante tem sua origem, ora em tronco com a artéria gástrica a partir da margem caudal da aorta esquerda (83,33% dos casos), ora na face dorsocaudal diretamente da aorta esquerda (16,66% das peças) e se anastomosa com a aorta direita, formando a aorta dorsal;
7. Os músculos longitudinais são supridos por artérias que surgem da face dorsal da aorta dorsal, logo após sua formação;
8. As artérias renais em número de 2 a 6 têm origem a partir da aorta dorsal ou da artéria ilíaca comum e emitem as artérias urogenitais, uma para cada lado;
9. As artérias epigástricas direitas e esquerdas são inconstantes. Estando presentes em 66,66% dos animais, originam-se da aorta dorsal e se bifurcam em artérias marginocostais cranial e caudal, para irrigação das margens do casco, gordura lateral e músculos pélvicos;

10. As artérias ilíacas comuns direitas e esquerdas estão presentes em 66,66% e em 83,33% dos casos, respectivamente, originando-se da aorta dorsal em 100% das ocorrências, dando origem às artérias ilíacas internas e externas;
11. As artérias ilíacas externas emitem as artérias femoral e ciática e, na ausência das artérias epigástricas, dão origem também às artérias marginocostais cranial e caudal;
12. A bexiga urinária e cloaca são supridas por ramos das artérias ilíacas internas;
13. A região das vértebras liliolombares é suprida por uma ou duas artérias liliolombares que sempre surgem da aorta dorsal;
14. As artérias caudais apresentam-se como um ou mais ramos da aorta dorsal (83,33% dos casos) e também da artéria epigástrica (16,66% das peças) para suprir toda a região da cauda;
15. Não foram observadas diferenças significantes com relação ao sexo, quanto à origem, trajeto e número das principais artérias.

SUMMARY

We worked with 6 tortoises, 3 females and 3 males of the species *Geochelone carbonaria*, in order to describe the main arteries, which vascularize the organs of the coelomic cavity. We observed that the left aorta lengthen three main branches in order to irrigate the organs of the animal's cranial area, before it joins the right aorta to form the dorsal aorta, which is in charge of the nutrition of the caudal area of the animal, through several branches coming irregularly in quantity and origin.

UNITERMS: Anatomy; Aorta; *Geochelone carbonaria*.

REFERÊNCIAS

- 1- ASHLEY, L. M. **Laboratory anatomy of the turtle**. Iowa: W. M. C. Brown, 1969. p. 32-36.
- 2- ERNST, C. H.; BARBOUR, R. W. **Turtles of the world**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1989. p. 253-254.
- 3- GIRGIS, 1961b *apud* HARLESS, M.; MORLOCK, H. 1989, p. 158.
- 4- GIRGIS, 1962b *apud* HARLESS, M.; MORLOCK, H. 1989, p. 161.
- 5- GRASSÉ, P. P. **Traité de zoologie**. Tome XIV – Reptiles – Caractères Généraux et Anatomie – Fascicule II. Paris: Masson, 1970. p. 439-441; 451-452.
- 6- HARLESS, M.; MORLOCK, H. **Turtles: perspectives and research**. Malabar: Robert E. Krieger, 1989. p. 158; 161-162.
- 7- HOFFMANN *apud* GRASSÉ, P. P. 1970, p. 452.
- 8- HYMAN, L. H. **Comparative vertebrate anatomy**. Illinois: The University of Chicago Press, 1957. p. 344-348.
- 9- KAUSHIVA, 1940 *apud* HARLESS, M.; MORLOCK, H. 1989. p. 158.
- 10- LEHRER, J. **The world of turtles and tortoises**. New York: Tetra Press, 1993. p. 6-7; 82.
- 11- LEVINE, D.; SCHAFER, D. **Tortuga Gazeta**, v. 28, n. 1, p. 1-3, 1992. Acesso em : 30 de abr. 2000.
- 12- MADER, D. R. **Reptile medicine and surgery**. Pennsylvania: W. B. Saunders, 1996. p. 61; 63; 71; 73.
- 13- NOBLE, G. A.; NOBLE, E. R. **Anatomy of the turtle**. California: Stanford University Press, 1940. p. 1; 4; 16-18.
- 14- ORR, R. T. **Biologia dos vertebrados**. São Paulo: Roca, 1986. p. 95; 100-101; 120-121.
- 15- PISANÓ, A.; BARBIERI, F. D. **Anatomía comparada de los vertebrados**. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1967. p. 192-193.
- 16- PRITCHARD, P. C. H. **Encyclopedia of turtles**. New Jersey: T. F. H., 1979. p. 326-323.
- 17- SCHIMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia animal: adaptação ao meio ambiente**. São Paulo: Santos Livraria, 1999. p. 101.

Recebido para publicação: 04/08/2000
Aprovado para publicação: 09/10/2001