

ANATOMIA RADIOGRÁFICA DA CAVIDADE CELOMÁTICA DE CORN SNAKE (*Pantherophis guttatus*, Linnaeus 1766)

Beatriz Salles Monteiro¹
Helena Kiyomi Hokamura²
Leonardo Serafim da Silveira³

RESUMO

As enfermidades que acometem cavidade celomática das serpentes ainda são um grande desafio na clínica médica veterinária pela inespecificidade da sintomatologia, número de espécimes e suas peculiaridades anatômicas. O exame radiográfico atua no auxílio ao diagnóstico e é muito popular na clínica de répteis por sua acessibilidade, custo-benefício e simplicidade no uso. O objetivo deste trabalho é elaborar um estudo comparativo da anatomia radiográfica da cavidade celomática da serpente Cobra-do-milho (*Pantherophis guttatus*) com a literatura descrita para auxílio na rotina clínica. Foram selecionados 7 animais da espécie, de sexo e idade indeterminados, totalizando 179 imagens laterais do acervo do setor de Radiologia Veterinária da Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF referentes à cavidade celomática das serpentes *Pantherophis guttatus*. As imagens selecionadas foram editadas, analisadas e comparadas com os relatos já descritos em literatura para espécies da mesma Ordem e Família. Os dados de literatura foram recolhidos utilizando-se plataformas e acervos disponíveis de forma online. O arranjo estrutural da anatomia radiográfica da cavidade celomática da espécie estudada assemelha-se ao padrão encontrado nas demais espécies já descritas em sua família e ordem.

Palavras-chaves: Cobra-do-milho; Radiologia; Cavidade celomática.

RADIOGRAPHIC ANATOMY OF THE COELOMIC CAVITY OF THE CORN SNAKE (*Pantherophis guttatus*, Linnaeus 1766)

ABSTRACT

Diseases affecting the coelomic cavity of snakes are still a major challenge in veterinary medicine due to the non-specificity of symptoms, the number of specimens and their anatomical peculiarities. Radiographic examination helps with diagnosis and is very popular in reptile clinics due to its accessibility, cost-effectiveness and ease of use. The objective of this work is to develop a comparative study of the radiographic anatomy of the coelomic cavity of the Corn Snake (*Pantherophis guttatus*) with the literature described to assist in clinical routine. Seven animals of the species, of undetermined sex and age, were selected, totaling 179 lateral images from the collection of the Veterinary Radiology sector of the *Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF* concerning the coelomic cavity of *P. guttatus* snakes. The selected images were edited, analysed and compared with reports already described in the literature for species of the same Order and Family. The literature data was collected from platforms and collections available online. The structural arrangement of the radiographic

¹ Mestranda em Medicina Veterinária. Laboratório de Morfologia e Patologia Animal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Parque Califórnia 28013602, RJ, Brasil. beatriz.sallesvet@gmail.com

² Docente do Laboratório de Morfologia e Patologia Animal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Parque Califórnia 28013602, RJ, Brasil. hokamura@uenf.br

³ Médico Veterinário, Professor Doutor do Laboratório de Morfologia e Patologia Animal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Parque Califórnia 28013602, RJ, Brasil. leoseraf@uenf.br

anatomy of the coelomic cavity of the species studied resembles the pattern found in other species already described in its family and order.

Keywords: Corn snake; Radiology; Coelomic cavity.

ANATOMÍA RADIOGRÁFICA DE LA CAVIDAD CELÓMICA DE LA CORN SNAKE (*Pantherophis guttatus*, Linnaeus 1766)

RESUMEN

Las enfermedades que afectan la cavidad celómica de las serpientes siguen siendo un gran desafío en la medicina veterinaria debido a la inespecificidad de los síntomas, el número de ejemplares y sus peculiaridades anatómicas. Los exámenes radiográficos ayudan en el diagnóstico y son muy populares en las clínicas de reptiles debido a su accesibilidad, costo-beneficio y simplicidad de uso. El objetivo de este trabajo es desarrollar un estudio comparativo de la anatomía radiográfica de la cavidad celómica de la serpiente del maíz (*Pantherophis guttatus*) con la literatura descrita para ayudar en la rutina clínica. Se seleccionaron siete animales de la especie, de sexo y edad indeterminados, totalizando 179 imágenes laterales del acervo del sector de Radiología Veterinaria de la *Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF* referentes a la cavidad celómica de serpientes *Pantherophis guttatus*. Las imágenes seleccionadas fueron editadas, analizadas y comparadas con reportes ya descritos en la literatura para especies del mismo Orden y Familia. Los datos de la literatura se recopilaron a través de plataformas y colecciones disponibles en línea. La disposición estructural de la anatomía radiográfica de la cavidad celómica de la especie estudiada se asemeja al patrón encontrado en otras especies ya descritas en su familia y orden.

Palabras clave: Serpiente del maíz; Radiología; Cavidad celómica.

INTRODUÇÃO

A serpente cobra-do-milho (*Pantherophis guttatus*), pertencem à Ordem Squamata, Subordem Serpente e Família Colubridae. Esta Família é o maior e mais variado grupo de serpentes encontrado em todo o mundo, nela são encontrados espécimes peçonhentos e não peçonhentos ^(1, 2). Esta espécie tornou-se muito popular nos criatórios comerciais legalizados e como animais de estimação, principalmente por seu temperamento tranquilo, facilidade no manejo e criação por iniciantes, características físicas, padrões de cores e sua capacidade de adaptação em diversos ambientes ^(2, 3).

As afecções inerentes à cavidade celomática das serpentes ainda são um obstáculo na clínica de pets não convencionais, em virtude da inespecificidade dos achados clínicos, o grande número de espécimes e as anatomias e morfologias distintas ⁽⁴⁾. Para a clínica de répteis o exame radiográfico é de grande valia, pois é possível aferir estruturas dos sistemas musculoesquelético, reprodutivo, respiratório e gastrointestinal ⁽⁵⁾.

Os princípios utilizados para a análise de exame radiográfico em répteis são os mesmos para as demais espécies, onde são adotadas as cinco opacidades padrões, sendo elas opacidade gás, gordura, tecidos moles, osso e metal. E uma abordagem sistemática para a leitura e interpretação das imagens, porém com algumas adaptações devido à conformação corporal ⁽⁶⁾. Para o adequado posicionamento, leitura e interpretação radiográfica, com o mínimo de estresse do paciente, é indispensável um planejamento prévio ao exame. As estruturas anatômicas a serem avaliadas e a contenção a ser utilizada devem ser levadas em consideração para o preparo ^(7- 6).

Todavia é necessário aprofundar-se na anatomia das espécies e na fisiologia e patogenia das doenças para uma correta interpretação das imagens radiográficas. Soma-se ainda, o número reduzido de artigos relacionados à técnica, interpretação e padrões radiográficos de normalidade e em casos de enfermidade para cada espécie ⁽⁴⁾.

Este trabalho tem o objetivo de relatar e comparar a anatomia radiográfica da cobra-do-milho (*Pantherophis guttatus*) como as demais espécies de mesma subordem e família já reladas, para auxiliar na rotina médico veterinária de atendimento clínico e radiográfico.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas imagens radiográficas de 7 animais da espécie, de sexo e idade indeterminados, do acervo do Serviço de Radiologia Veterinária da Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro UENF, cuja cavidade celômica não apresentavam enfermidades. Foram analisadas 179 imagens radiográficas laterais, utilizando negatoscópio, no qual todos os animais foram submetidos a estudos simples e contrastados para avaliação do trato gastrointestinal, referentes à cavidade celômica da espécie *Pantherophis guttatus*, no período de 2013 a 2019. Os dados da literatura foram coletados por meio de plataformas e coleções online, utilizando os descritores ‘exame radiográfico de serpentes’, ‘cobras’, ‘répteis’, ‘imagem diagnóstica’, ‘*Pantherophis guttatus*’ e ‘anatomia de serpentes’. As imagens foram então analisadas e comparadas com relatos já descritos na literatura para espécies da mesma subordem e família.

RESULTADOS

No presente estudo a silhueta cardíaca (Figura 1 A) apresentava radiopacidade de tecidos moles, de forma oval e localiza-se na porção mais caudal do primeiro terço da cavidade celomática, seguida pelos campos pulmonares. Em radiografias simples e contrastadas para o trato digestório, demarcou-se o limite dorsal da veia cava caudal na face ventral da cavidade entre a face caudal do coração e a porção cranial do fígado (Figura 1 A e 2 B).

A traqueia foi visualizada como uma estrutura tubular de opacidade radioluscênte no primeiro terço dos indivíduos, se estendendo até a porção caudal da silhueta cardíaca se conectando aos campos pulmonares em sua face crânio – ventral (Figura 1 A e B). Os campos pulmonares apresentaram-se com uma estrutura alongada, radioluscênte e imediatamente após a silhueta cardíaca. As estruturas identificadas que mantém relação com os campos pulmonares são a coluna vertebral, coração, traqueia, esôfago, veia cava caudal, fígado e estômago, ocorrendo influência do movimento respiratório na visualização destas estruturas (Figura 1).

O esôfago foi identificado, em radiografia simples e contrastada, no segundo terço e somente em radiografia contrastada no primeiro terço da cavidade, como uma estrutura tubular, que percorreu a parede ventral da cavidade celomática (Figura 2). Assim como o estômago foi delimitado em sua totalidade na porção mais distal do segundo terço, somente em radiografias contrastadas, como uma estrutura fusiforme de comprimento crânio- caudal reduzido. Em exames simples somente foi possível observar seu limite cranial devido à sobreposição do local.

A silhueta hepática foi detectada como uma estrutura alongada (Figura 2 C), de bordas arredondadas, opacidade de tecidos moles, no segundo terço da cavidade celomática.

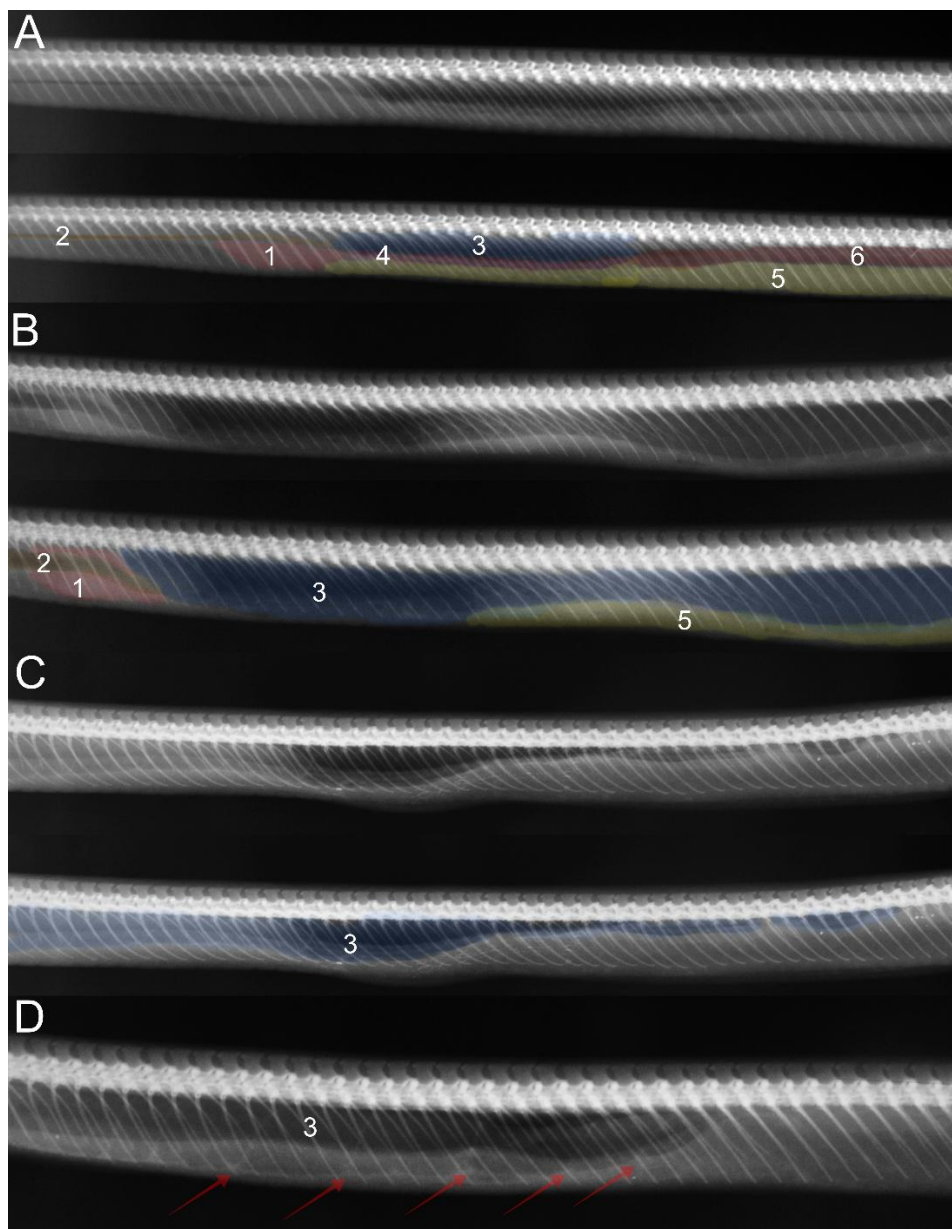


Figura 1. Radiografia simples vista lateral da cavidade celomática de uma cobra-do-milho (*Pantherophis guttatus*). (A) Interseção do primeiro e segundo terço da cavidade celomática; (B) Porção cranial do segundo terço da cavidade celomática; (C) Porção caudal do segundo terço da cavidade celomática; (D) porção final dos campos pulmonares. 1- Coração (vermelho); 2- Traqueia (laranja); 3- Campos pulmonares (azul); 4- Veia cava caudal (rosa); 5- Esôfago (amarelo); 6- Fígado (marrom); Região sacular (setas vermelhas).

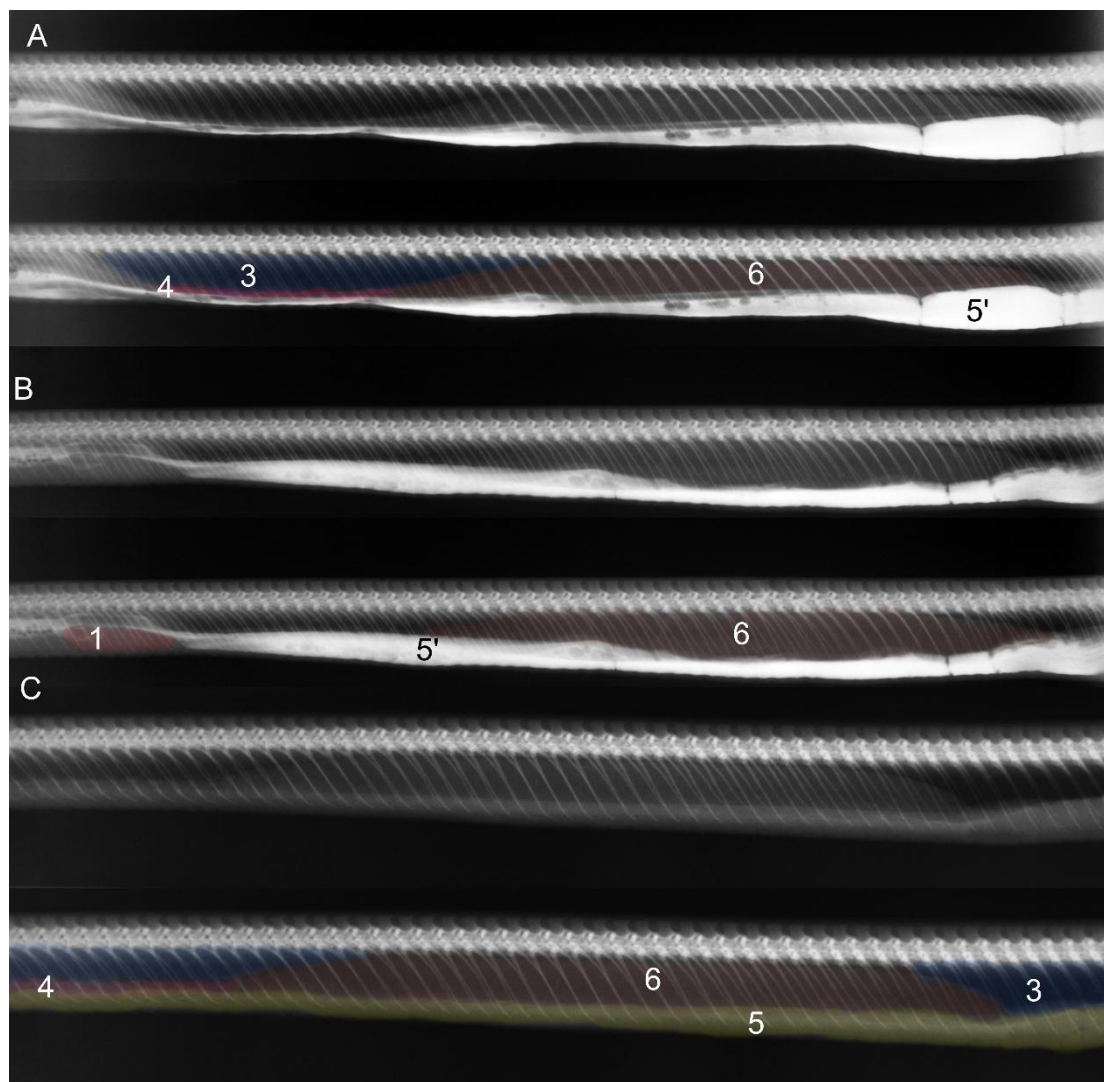


Figura 2. Radiografia lateral do segundo terço da cavidade celomática de uma cobra-do-milho (*Pantherophis guttatus*). (A) Radiografia contrastada segundo terço da cavidade celomática; (B) Radiografia contrastada com distensão esofágica pela passagem do contraste; (C) Radiografia simples do segundo terço da cavidade celomática com evidência da silhueta hepática. 1- Coração (vermelho); 3- Campos pulmonares (azul); 4- Veia cava caudal (rosa); 5- Esôfago (amarelo); 5'- Esôfago preenchido por contraste à base de sulfato de bário; 6- Fígado (marrom).

O intestino delgado demonstrou ser uma estrutura de comprimento crânio-caudal curto, tubular, sinuosa e de sentido linear (Figura 3 C e D). Seguido pelo colón, que se apresentou como uma continuação do intestino delgado de aspecto tubular e retilínea (Figura 3 C, D e E). A cloaca foi identificada como a região mais distal do terceiro terço da cavidade, de opacidade de tecidos moles não sendo possível visualizar suas divisões, a partir deste no ponto não há mais a sobreposição das costelas resultado da ausência das mesmas (Figura 3 E).

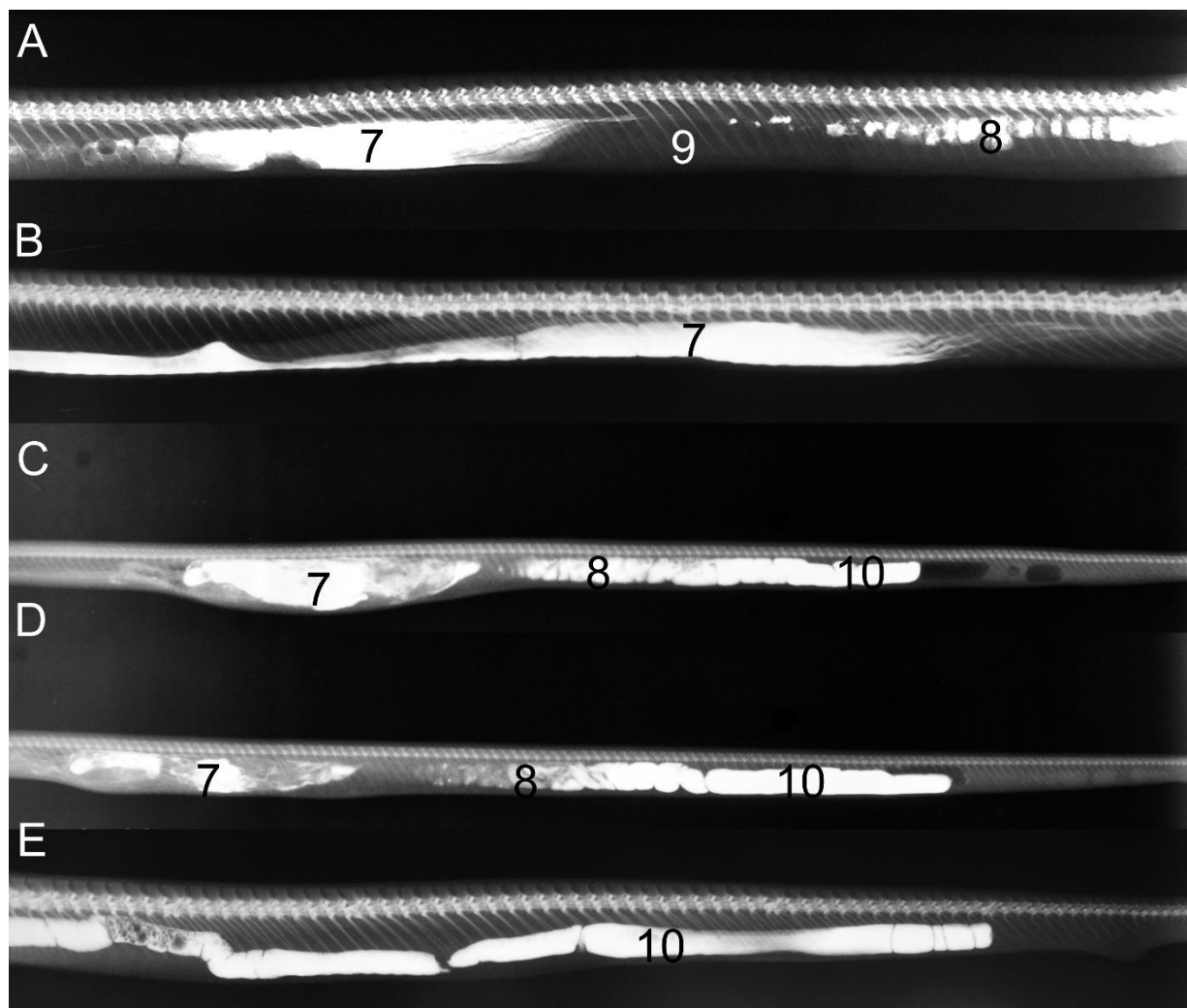


Figura 3. Radiografia contrastada vista lateral do segundo e terceiro terço da cavidade celomática de cobra-do-milho (*Pantherophis guttatus*). (A) Ilustrar a conformação do estômago com seu estreitamento dorso-caudal e região de localização da vesícula biliar, baço e pâncreas; (B) Interseção entre esôfago e estômago, com a visualização das pregas longitudinais; (C), (D) Delimitação dos intestinos por elementos contrastantes (sulfato de bário e ar); (E) Porção final do terceiro terço da cavidade celomática. 7- Estômago; 8- Intestino delgado; 9- Região de vesícula, baço e pâncreas; 10- Cólon.

DISCUSSÃO

No presente estudo foram selecionadas imagens radiográficas na incidência lateral com os animais em decúbito lateral, o que possibilitou a visualização de estruturas anatômicas referentes aos sistemas cardiovascular, respiratório e digestório, como descrito por Pinto *et al.*⁽⁸⁾.

De acordo com Holmes e Divers⁽⁶⁾, o baixo contraste radiográfico observado em répteis, também presente neste estudo, ocorre pela baixa difusão de gordura na cavidade, pois não acumulam gordura peri-visceral, e pela proximidade das estruturas anatômicas, resultando na impossibilidade de definir suas bordas, estabelecido por Thrall⁽⁹⁾ como sinal de silhueta.

Segundo Comoli e Divers⁽⁴⁾, o momento do ciclo respiratório pode levar a uma avaliação radiográfica equivocada devido à variação do volume (Figura 1) das estruturas do sistema respiratório, assim como os efeitos do posicionamento e a ingesta podem gerar sobreposições.

O sistema cardiovascular está representado pela silhueta cardíaca que, de acordo com Georgiev *et al.*⁽¹⁰⁾ segue o padrão para serpentes arborícolas, localizado no primeiro-terço do animal. O outro representante do sistema é a veia cava caudal, que conforme Schilliger e Girling⁽¹¹⁾ e Gomes e Puerto⁽¹²⁾ se comporta como um prolongamento do seio venoso cardíaco e é responsável por drenar o sangue dos órgãos de volta ao coração. Georgiev *et al.*⁽¹⁰⁾, em seu estudo visualizou arco aórtico direito, arco aórtico esquerdo, aorta dorsal, artéria carótida comum esquerda, artéria carótida comum direita e artéria vertebral em exame radiográfico contrastado *post-mortem*.

Os campos pulmonares assemelham-se ao encontrado na maioria das espécies, havendo algumas exceções nos grupos Elapidae, Viperidae, e Colubridae, onde o tecido pulmonar avança para a traqueia resultando em um pulmão traqueal. Esta se inicia em uma abertura no assoalho da cavidade oral^(4, 5, 13, 12).

De acordo com Starck⁽¹⁴⁾ as serpentes *Pantherophis guttatus* seguem o padrão encontrado no grupo Colubrídea de possuírem os pulmões direito e esquerdo, sendo o primeiro funcional e o segundo vestigial. Já para Grego *et al.*⁽¹⁵⁾, nos animais boídeos e pitonídeos o pulmão direito é mais desenvolvido, sendo o esquerdo 40% menor e nos animais viperídeos, elapídeos e colubrídeos há ausência do pulmão esquerdo. No estudo realizado por Pees, *et al.*⁽¹⁶⁾, onde foram analisados por exame tomográfico os pulmões das espécies píton bola (*Python regius*), jiboia (*Boa c. constrictor*), píton reticulada (*Python reticulatus*), píton-verde-arborícola (*Morelia viridis*), jiboia-arco-íris (*Epicrates cenchria*) e píton-de-tapete (*Morelia spilota*), onde se obteve como resultado que todas as espécies apresentavam ambos os pulmões sendo o pulmão esquerdo significativamente menor, com a exceção da *Boa constrictor* que variou entre a ausência e uma redução acentuada do mesmo.

O termo campos pulmonares foi utilizado para referir-se aos pulmões direito e esquerdo e suas porções vascular, pulmão parenquimatoso responsável pelas trocas gasosas e rica em vascularização, semivascular, ou zona de transição, nela o parênquima pulmonar reduz-se gradativamente, e avascular ou sacos aéreos, região sacular, mais caudal, de parede fina onde não ocorre troca gasosa, pobre em vascularização e que pode exercer a função de reservatório de ar e auxiliar em momentos de apneia e flutuação^(16,15, 5).

Embora não seja possível, através de todas as imagens radiográficas obtidas, delimitar todas as porções pulmonares individualmente, em algumas imagens da porção caudal dos campos pulmonares é possível visualizar saculações semelhantes (Figura 1 D) à região documentada por Sebben *et al.*⁽¹⁷⁾ e Knotek e Divers⁽¹⁸⁾ como região avascular ou saco aéreo. Creditou-se a visualização destas pela sobreposição de estruturas de opacidade gás e tecidos moles⁽⁹⁾ somada ao pico inspiratório⁽⁴⁾.

Em conformidade com Grego *et al.*⁽¹⁵⁾, a silhueta hepática (Figura 2 C) foi bem delimitada por sua sobreposição com os campos pulmonares, sua opacidade se soma a veia cava caudal em sua face ventral, como retratado por Gomes e Puerto⁽¹²⁾ e Isaza, Ackerman e Jacobson⁽¹⁹⁾.

Com a passagem do contraste o esôfago aumentou suas dimensões (Figura 2 A e B), conforme dito por Voe⁽²⁰⁾ e Khamas e Reeves⁽²¹⁾ esse tem a capacidade de comportar grandes presas. O estômago como descrito por Grego *et al.*⁽¹⁵⁾, comportando-se como uma continuação mais expandida do esôfago não sendo percebida separação entre ambos. Também se notou a presença de pregas longitudinais e um estreitamento na luz do órgão em sua porção dorso-caudal, que segundo Funk e Bogan Jr,⁽²²⁾ e Khamas e Reeves⁽²¹⁾, permite a distensão do órgão na digestão e ocorre pelo intenso pregueamento da mucosa, respectivamente (Figura 3 A, B, C e D).

Vesícula biliar, baço e pâncreas não foram visualizados neste estudo, porém pela descrição de Martins ⁽²³⁾ foi possível identificar a topografia radiográfica localizada imediatamente caudal ao estômago (Figura 3 A) na porção mais cranial do terceiro terço da cavidade. O estudo relata, através de exame ultrassonográfico, a localização desses órgãos em serpentes da família Boidae que diferente dos mamíferos não tem a vesícula biliar diretamente ligada ao fígado, e sim caudal ao estômago e cranial ao baço e pâncreas.

Os intestinos não foram visualizados nas imagens sem um agente contrastante, ar presente no trato intestinal e o sulfato de bário. Além de não se notar separação entre os dois órgãos e nem estrutura semelhante a ceco (Figura 3 C e D), diferente do encontrado por Banzato, Russo, Finotti e Zotti ⁽²⁴⁾ em boideos e pitonídeos. Em seu estudo também observou o intestino delgado de aspectos retilíneo ou com tortuosidade na porção proximal e retilíneo na porção distal em indivíduos que tiveram restrição alimentar. Assim como nos mamíferos e nas aves, este também é responsável em dar continuidade a digestão e principalmente absorção dos nutrientes, porém é relativamente mais curto em seu comprimento ^(15, 4).

Devido sua natureza poiquilotérmica estes animais têm seu tempo de trânsito gastrointestinal e suas adaptações morfofisiológicas dependentes da temperatura do ambiente, espécie, dieta, intervalos entre refeições e variações sazonais ⁽²⁵⁾.

Secor e Diamond ⁽²⁶⁾ e Ott e Secor ⁽²⁷⁾ demonstram que há uma plasticidade das funções intestinais de acordo com o ciclo de alimentação. Segundo os artigos a atividade do intestino delgado reduz-se em períodos de jejum e aumenta logo após a alimentação, isto se traduz em aumento significativo da espessura da camada mucosa e na massa do órgão quando comparados. Estas mudanças não foram percebidas pelos exames radiográficos.

Neste estudo estruturas dos sistemas urinário e reprodutivo não foram visualizadas. Segundo Comoli e Divers ⁽⁴⁾, os rins e as gônadas estão no último terço da cavidade aproximadamente a 75-95% do comprimento rostro-cloacal sobre o trato intestinal e a 60-80% do comprimento rostro-cloacal respectivamente.

O exame radiográfico é útil para o diagnóstico de algumas afecções que acometem os sistemas urinário e reprodutivo e para uma melhor investigação outros métodos diagnósticos como a ultrassonografia podem ser de grande valia ⁽⁴⁾.

CONCLUSÃO

O arranjo estrutural da anatomia radiográfica da cavidade celomática da espécie estudada assemelha-se ao padrão encontrado nas demais espécies já descritas em sua Família e Ordem. Embora este estudo consiga expor e elucidar os aspectos anatomo-radiográficos da maioria dos órgãos da cavidade celomática da espécie, ainda faz-se necessário à execução de novas pesquisas que envolvam e deem continuidade na coleta de dados para as demais estruturas anatômicas não visualizadas. A análise e a compreensão dos estudos radiográficos podem avançar quando os estudos existentes forem associados a novos estudos radiográficos contrastados para as estruturas não visíveis e aos demais métodos de diagnóstico por imagem.

REFERÊNCIAS

1. Mitchell M, Tully TN, organizers. Manual of exotic pet practice. London: WB Saunders; 2008.
2. Kubiak M, organizer. Handbook of exotic pet medicine. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2021.

3. Macedo DS, Protázio AS. Panorama da criação de répteis como pets em dois municípios do Recôncavo Baiano, no Nordeste do Brasil. *Res Soc Dev*. 2022;11(12):e143111233817. doi: 10.33448/rsd-v11i12.33817.
4. Comoli JR, Divers SJ. Radiography: snakes. In: Divers SJ, Stahl SJ, organizers. *Mader's reptile and amphibian medicine and surgery*. Londres: Elsevier Health Sciences; 2019.
5. Knotek Z, Simpson S, Marteli P. Diagnostic imaging. In: Doneley B, Monks D, Johnson R, Carmel B, editor. *Reptile medicine and surgery in clinical practice*. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2018.
6. Holmes SP, Divers SJ. Radiography: general principles. In: Divers SJ, Stahl SJ, organizers. *Mader's reptile and amphibian medicine and surgery*. Londres: Elsevier Health Sciences; 2019.
7. Pees M. Radiographic investigation. In: Krautwald-Junghanns ME, Pees M, Reese S, Tully T. *Diagnostic imaging of exotic pets: birds, small mammals, reptiles*. Hannover: Schlutersche; 2011.
8. Pinto ACB, Lorigados CAB, Arnaut LDS, Unruh SM. Radiologia em répteis, aves e roedores de companhia. In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL. *Tratado de animais selvagens: medicina veterinária*. São Paulo: Roca, 2014.
9. Thrall DE. *Diagnóstico de radiologia veterinária*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora; 2018.
10. Georgiev GI, Raychev IB, Mechandzyiski NH, Alexandrova VG, Rujdi S, Georgiev GD. Comparative study of major blood vessels outgoing from and incoming to the heart in two snake species, Boa Boa constrictor L. (Boidae) and Corn Snake Pantherophis guttatus guttatus (L.) (Colubridae). *Acta Zoo Bulg*. 2018;70(1):51-6. doi: 10.3897/azb.2018.01.
11. Schilliger L, Girling S. Cardiology. In: Divers SJ, Stahl SJ, organizers. *Mader's reptile and amphibian medicine and surgery*. Londres: Elsevier Health Sciences; 2019.
12. Gomes NMB, Puerto G. Atlas anatômico de bothrops jararaca wied, 1924 (serpentes: viperidae). *Mem Inst Butantan*. 1993;55:69-100.
13. O'malley B. *Clinical anatomy and physiology of exotic species*. Philadelphia: Saunders; 2005.
14. Starck JM, Neul A, Schmidt V, Kolb T, Franz-Guess S, Balcecean D, et al. Morphology and morphometry of the lung in corn snakes (Pantherophis guttatus) infected with three different strains of ferlavirus. *J Comp Pathol*. 2017;156(4):419-35. doi: 10.1016/j.jcpa.2017.02.001.
15. Grego KF, Albuquerque LR, Kolesnikovas CKM. Squamata (Serpentes). In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL, organizadores. *Tratado de animais selagens*. São Paulo: Roca; 2014.
16. Pees M, Kiefer I, Thielebein J, Oechtering G, Krautwald-Junghanns M-E. Computed tomography of the lung of healthy snakes of the species Python regius, Boa constrictor, Python reticulatus, Morelia viridis, Epicrates cenchria, and Morelia spilota. *Vet Radiol Ultrasound*. 2009;50(5):487-91. doi: 10.1111/j.1740-8261.2009.01569.x.

17. Sebben A. Anatomia comparativa de vertebrados: atlas fotográfico. Brasília, DF: UnB; 2015.
18. Knotek Z, Divers SJ. Pulmonology. In: Divers SJ, Stahl SJ, organizers. Mader's reptile and amphibian medicine and surgery. London: WB Saunders; 2019.
19. Isaza R, Ackerman N, Jacobson ER. Ultrasound imaging of the coelomic structures in the Boa constrictor (Boa constrictor). Vet Radiol Ultrasound. 1993;34(6):445-50. doi: 10.1111/j.1740-8261.1993.tb00773.x.
20. Voe RD. Gastroenterology-oral cavity, esophagus, and stomach. In: Divers SJ, Stahl SJ, organizers. Mader's reptile and amphibian medicine and surgery. London: WB Saunders; 2019.
21. Khamas W, Reeves R. Morphological study of the oesophagus and stomach of the Gopher snake Pituophis catenifer. Anat Histol Embryol. 2011;40(4):307-13. doi: 10.1111/j.1439-0264.2011.01072.x.
22. Funk RS, Bogan JE. Snake taxonomy, anatomy, and physiology. In: Divers SJ, Stahl SJ, organizers. Mader's reptile and amphibian medicine and surgery. London: WB Saunders; 2019.
23. Martins NB, Ferreira LAR, Pinto NNR, Mendonça CS, Hirano LQL, Santos A, et al. Ultrasonographic characterization of the organs in the middle third and caudal coelomic cavity of snakes in the Boidae Family. Pesqui Vet Bras. 2021;41:e06713. doi: 10.1590/1678-5150-pvb-6713.
24. Banzato T, Russo E, Finotti L, Zotti A. Development of a technique for contrast radiographic examination of the gastrointestinal tract in ball pythons (Python regius). Am J Vet Res. 2012;73(7):996-1001. doi: 10.2460/ajvr.73.7.996.
25. Banzato T, Russo E, Finotti L, Milan MC, Ganesella M, Zotti A. Ultrasonographic anatomy of the coelomic organs of boid snakes (Boa constrictor imperator, Python regius, Python molurus molurus, and Python curtus). Am J Vet Res. 2012;73(5):634-45. doi: 10.2460/ajvr.73.5.634.
26. Secor SM, Diamond J. Adaptive responses to feeding in Burmese pythons: pay before pumping. J Exp Biol. 1995;198(pt 6):1313-25. doi: 10.1242/jeb.198.6.1313.
27. Ott BD, Secor SM. Adaptive regulation of digestive performance in the genus Python. J Exp Biol. 2007;210(pt 2):340-56. doi: 10.1242/jeb.02626.

Recebido em: 24/02/2025

Aceito em: 17/09/2025