

ANATOMIA TOPOGRÁFICA DO SISTEMA CARDIOVASCULAR DA CASCAVEL SUL-AMERICANA

(*Topographic anatomy of the cardiovascular system of the
South American Rattlesnake*)

Ana Carolina de Mendonça CYSNE¹; Vitória Maria Santos NASCIMENTO¹; Bianca Yngrid Fagundes VERASTEGUI¹; Bernardo Landim Soares SARAIVA^{1*}; Salomão Janderson Ferreira BISPO³; Rodrigo Castellari GONZALEZ²; Victor Hugo Vieira RODRIGUES¹

¹Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS), Rua Visconde de Mauá 1940. Fortaleza/CE. CEP: 60.125-058; ²Museu de História Natural do Ceará Prof. Dias da Rocha; ³Centro Universitário INTA (UNINTA). *E-mail: anacysne13@gmail.com

ABSTRACT

Rattlesnakes (genera *Crotalus* and *Sistrurus*) are venomous serpents from the Viperidae family, encompassing over 50 species globally. They inhabit regions from the United States to Argentina, excluding Chile and Ecuador. Only one species, the South American Rattlesnake (*Crotalus durissus cascavella*), is found in Brazil, primarily in biomes such as the Cerrado, Caatinga, Atlantic Forest, Amazon Rainforest, and Pampa. Typically more robust than the *Bothrops* genus, these snakes can reach up to 160 cm in length. Most studies focus on their venom, diet, reproduction, and ecology, while knowledge on their visceral anatomy is limited. This study aims to describe the topographic anatomy of the cardiovascular system of *Crotalus durissus cascavella* from the Baturité Massif, Ceará, Brazil. Nine specimens (four males and five females) were examined post-mortem. The heart, located in the first third of the body, appears larger in females. The cardiovascular system includes the heart and its vessels, such as the anterior and posterior venae cavae, coronary veins, and pulmonary veins. The heart consists of three chambers: two atria and one partially divided ventricle. This research provides critical insights into the cardiovascular anatomy of the South American Rattlesnake, enhancing our understanding of this species.

Keywords: *Heart anatomy, vascular anatomy, Viperidae.*

INTRODUÇÃO

As cascavéis (gêneros *Crotalus* e *Sistrurus*) são serpentes peçonhentas, que pertencem à família Viperidae (VELASCO *et al.*, 2022; UETZ *et al.*, 2023), e contam com mais de 50 espécies diferentes no mundo. Essas serpentes podem ser encontradas dos Estados Unidos à Argentina, incluindo todos os países da América Central e quase todos os países da América do Sul, exceto Chile e Equador (HAMMER *et al.*, 2022).

Porém, apenas uma espécie é encontrada no Brasil, a Cascavel Sul-Americana (*Crotalus durissus cascavella*) (MELGAREJO, 2009; NOGUEIRA *et al.*, 2019). Elas podem ser encontradas em bordas de florestas, campos abertos, áreas secas e arenosas dos seguintes biomas: Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Floresta Amazônica e Pampa (NOGUEIRA *et al.*, 2019; HAMMER *et al.*, 2022). De modo geral, as cascavéis (*C. durissus*) possuem um porte mais robusto do que as Jararacas (*Bothrops* spp), e podem atingir até 160cm (CAMPBELL e LAMAR, 1989).

Embora sejam serpentes comuns, a maioria dos estudos sobre cascavéis são focados nos componentes e funcionalidades da peçonha, dieta (HOYOS e ALMEIDA-SANTOS, 2016), reprodução (ALMEIDA-SANTOS *et al.*, 2004) e ecologia (TOZETTI e MARTINS, 2008,

2013; TOZETTI *et al.*, 2009), porém o conhecimento sobre a anatomia visceral ainda é incipiente.

Nesse contexto, dois estudos pretéritos se destacam por abordar o tema de anatomia em serpentes: o Atlas Anatômico de *Boa constrictor* (GOMES *et al.*, 1989) e o Atlas Anatômico de *Bothrops jararaca* (GOMES e PUORTO, 1993), porém esse tema ainda não foi explorado para as cascavéis. O objetivo deste estudo foi descrever a anatomia topográfica de uma população do nordeste da cascavel sul-americana (*C. d. cascavella*). Especificamente, objetivou-se relatar os aspectos anatômicos topográficos do sistema cardiovascular, enfatizando o coração e os vasos sanguíneos que são os componentes desse sistema.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a confecção deste estudo, foram utilizados nove indivíduos (quatro machos e cinco fêmeas) de cascavel (*C. d. cascavella*) da região do Maciço de Baturité, Ceará, Brasil. Os espécimes foram mensurados (comprimento rostro-cloacal e comprimento da cauda) e sexados.

Em seguida, contou-se o número de placas ventrais e subcaudais. Posteriormente, o espécime foi dissecado através de uma incisão sagital mediana contínua na pele do ventre em sentido crânio-caudal para a observação dos órgãos internos do sistema cardiovascular. Por fim, registrou-se a posição relativa de cada órgão que compõe o sistema cardiovascular em relação às placas ventrais e subcaudais do indivíduo.

Após a dissecação, as vísceras foram fotografadas. Nenhum indivíduo foi submetido à eutanásia para os propósitos deste estudo. Todos os espécimes utilizados foram encontrados mortos, seja por motivo de atropelamento ou por interação com a população. Portanto, este estudo foi conduzido utilizando exclusivamente materiais aproveitados para os propósitos da pesquisa. Todos os espécimes utilizados neste estudo estão depositados na coleção de herpetologia do Museu de História Natural do Ceará Prof. Dias da Rocha (MHNCE), Pacoti, Ceará.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema cardiovascular é composto pelo coração e seus vasos. O coração se situa na linha medial (GOMES *et al.*, 1993), ventralmente à traquéia e ao pulmão, do lado direito ao esôfago, imediatamente anterior ao fígado e se apresenta envolvido pelo pericárdio cuja coloração é esbranquiçada (GOMES *et al.*, 1993).

Apresenta um formato piriforme, arcos aórticos de coloração rosada, átrios vermelho-escuros e o ventrículo vermelho, conforme mencionado por (GOMES *et al.*, 1989, SEBBEN *et al.*, 2015). Para melhor visualização de sua forma e estrutura, o pericárdio foi removido. Como cita (GOMES *et al.*, 1989), o coração possui três cavidades: dois átrios, nitidamente separados e um ventrículo, parcialmente dividido por um septo interventricular.

Conforme (SCHILLIGER e GIRLING, 2019) a separação entre átrio e ventrículo ocorre por meio de valvas atrioventriculares que podem ser classificadas como monocúspide em formato de sino. Com base nos nove espécimes (*C. d. cascavella*) utilizados neste estudo,

observou-se que o coração está localizado no primeiro terço do corpo, aparentando ser maior nas fêmeas do que nos machos.

Em relação aos vasos da base, as veias cava anterior direita e esquerda, veia cava posterior e veias coronárias que drenam o sangue venoso sistêmico e desembocam no coração por meio do seio venoso conectado ao átrio direito (WYNEKEN, 2009; JENSEN *et al.*, 2010; BOGAN, 2017). Por outro lado, a veia pulmonar drena o sangue oxigenado do pulmão que é direcionado ao átrio esquerdo. No coração tricavitário, a artéria pulmonar parte do *cavum pulmonale* (JENSEN *et al.*, 2010; SCHILLIGER e GIRLING, 2019), enquanto os arcos aórticos direito e esquerdo emergem do *cavum venosum*.

É válido ressaltar que a veia cava posterior, é a mais calibrosa do organismo (SEBBEN *et al.*, 2015). Após ramificação das artérias aortas direita e esquerda, elas se fundem caudalmente e formam a artéria aorta dorsal (SCHILLIGER e GIRLING, 2019) Os arcos aórticos direito e esquerdo da (*C. d. cascavella*) se cruzam próximos à base do coração (SEBBEN *et al.*, 2015).

CONCLUSÕES

O estudo realizado acerca da anatomia topográfica desse sistema é fundamental para ampliar o entendimento sobre essa espécie e suas características. A partir dele, obtivemos dados essenciais sobre o sistema cardiovascular da cascavel, evidenciando detalhes sobre o coração e seus vasos sanguíneos, assim como a sua disposição ao longo do corpo. Contudo, conclui-se que essa pesquisa contribuiu significativamente para ampliar o conhecimento sobre a cascavel sul-americana (*Crotalus durissus cascavella*).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA-SANTOS, S.M.D.; ABDALLA, F.M.F.; SILVEIRA, P.F.; YAMANOUYE, N.; BRENO, M.C.; SALOMÃO, M.G. Reproductive cycle of the Neotropical *Crotalus durissus terrificus*: I. Seasonal levels and interplay between steroid hormones and vasotocinase. **General and Comparative Endocrinology**, v.139, n.2, p.143–150, 2004.
- BOGAN JR, J.E. Ophidian cardiology - a review. **Journal of Herpetological Medicine and Surgery**, Oviedo, v.27, n.1/2, p.62–77, 2017.
- GOMES, N.; PUORTO, G.; BUONONATO, M.A.; RIBEIRO, M.F.M. Atlas anatômico de *Boa constrictor* Linnaeus 1758 (Serpentes: Boidae). **Memórias do Instituto Butantan**, v.2, n.18, p.57-64, 1989.
- GOMES, N.; PUORTO, G. Atlas anatômico de *Bothrops jararaca* Wied, 1824 (Serpentes: Viperidae). **Memórias do Instituto Butantan**, v.55, supl. 1, p.69–100, 1993.
- HAMMER, F.M; FEIO, R.N; BATISTA-SIQUEIRA R. Acidentes crotálicos no Brasil: atualidades e perspectivas. **Revista Médica de Minas Gerais**, v.32, n.2, p.1–13, 2022.
- HOYOS, M.A.; ALMEIDA-SANTOS, S.M. The South-American rattlesnake *Crotalus durissus*: feeding ecology in the central region of Brazil. **Biota Neotropica**, v.16, 2016.

JENSEN, B.; ABE, A. S.; ANDRADE, D. V.; NYENGAARD, J. R.; WANG, T. The heart of the South American rattlesnake, *Crotalus durissus*. **Journal of Morphology**, Aarhus, v.271, n.9, p.1066–1077, 2010.

MELGAREJO, A.R. Serpentes peçonhentas do Brasil. In: CARDOSO, J.L.C.; FRANÇA, F.D.S.; WEN, F.H.; MALAQUE, C.M.S.; HADDAD JR, V. **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. 2. ed., Sarvier, 2009. p.42–70.

SCHILLIGER, L.; GIRLING, S. Cardiology. In: DIVERS, S.J; STAHL, S.J. **Maders's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery**. 3. ed., St. Louis: Elsevier, 2009. p.669–698.

TOZETTI, A.M.; MARTINS, M. Habitat use by the South-American rattlesnake (*Crotalus durissus*) in south-eastern Brazil. **Journal of Natural History**, v.42, n.19/20, p.1435–1444, 2008.

TOZETTI, A.M.; VETTORAZZO, V.; MARTINS, M. Short-term movements of the South American rattlesnake (*Crotalus durissus*) in southeastern Brazil. **The Herpetological Journal**, v.19, n.4, p.201–206, 2009.

UETZ, P.; FREED, P.; AGUILAR, R.; REYES, F.; HOŠEK, J. (eds.). **The Reptile Database**, 2023. Disponível em: <http://www.reptile-database.org>. Acessado em: 07 jun. 2023.

VELASCO, J.R.; COX, C.L.; JONES, J.M.; BORJA, M.; CAMPBELL, J.A. How many species of rattlesnakes are there in the *Crotalus durissus* species group (Serpentes: Crotalidae)? **Revista Latinoamericana de Herpetología**, v.5, n.1, p.43–55, 2022.

WYNEKEN, J. Normal reptile heart morphology and function. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, Boca Raton, v.12, n.1, p.51-63, 2009.