

DESCRIÇÃO ANATÔMICA DO SISTEMA CARDIOVASCULAR DE RAIAS DE ÁGUA DOCE (*POTAMOTRYGON SP.*)

Nascimento, Larissa¹; Lima, Roberto¹; Suzuki, Felipe²; Custódio, Adão³; Bello, Heloisa³; Sousa, Lisa⁴

¹Graduando da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Medicina Veterinária, campus de Araçatuba

² Pós-graduando da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Medicina Veterinária, campus de Araçatuba

³Servidor Técnico da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Medicina Veterinária, campus de Araçatuba

⁴Docente da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Medicina Veterinária, campus de Araçatuba

larissa.matos-nascimento@unesp.br

Resumo

As raias do gênero *Potamotrygon* são elasmobrânquios exclusivos de água doce, presentes na América do Sul, principalmente do Brasil. Na região de Araçatuba, São Paulo, foram coletados cinco espécimes, a fim de realizar uma descrição anatômica de seu sistema cardiovascular por meio de angiotécnicas e imagens radiográficas, sendo assim, os principais vasos sanguíneos foram detalhados, bem como o formato do coração. Por fim, foi analisado e comparado à estruturas antes documentadas de outros elasmobrânquios, como os tubarões, demonstrando uma particularidade em relação a aorta dorsal, pois apresenta apenas uma no interior da coluna vertebral, enquanto eles possuem um par que fica adjacente à coluna.

Palavras-chave: Anatomia. Cardiovascular. *Potamotrygon*. Raia de água doce.

Introdução

As raias possuem um esqueleto composto por cartilagem e uma calcificação superficial, dessa forma fazem parte da classe dos Chondrichthyes, bem como da subclasse dos Elasmobranchii, assim como os tubarões. A família Potamotrygonidae é composta exclusivamente por raias água doce, sendo que no Brasil tem-se 17 das 20 espécies conhecidas até o momento (LASSO et al., 2014), das quais duas são analisadas no presente estudo, *Potamotrygon falkineri* (Castex & Maciel 1963) e a *Potamotrygon motoro* (Müller & Henle 1841).

Esses animais estão cada vez mais presentes em planteis de aquários e bioparques, além de serem utilizados como peixes ornamentais. Apesar desse interesse, os estudos em relação a eles são bem escassos. Dentre a literatura existente o foco principal são os tubarões, quando há presença de raias, as marinhas são as mais mencionadas e quando abordado o sistema cardiovascular, o coração é o objetivo de estudo.

Em relação as raias, tanto de água doce quanto as marinhas, o que se sabe é que apresentam um coração com duas câmaras principais (átrio e ventrículo) e um arco aórtico composto por cinco pares de brânquias (SHUTTLEWORTH, 1988). Entretanto, não há relatos detalhados sobre a circulação sanguínea (sentido do fluxo, principais vasos), como já se tem descrito para tubarões.

A fim de ampliar e aprimorar o conhecimento veterinário e biológico melhorando o manejo, tanto cirúrgico quanto comportamental, bem como farmacológico e de bem-estar das raias de água doce, é importante conhecer e entender seu sistema cardiovascular.

Objetivos

O presente estudo visa analisar e descrever a morfologia macroscópica do coração e dos principais vasos sanguíneos de raias do gênero *Potamotrygon*.

Metodologia

Cinco (n=5) raias do gênero *Potamotrygon* adultas, fêmeas, foram capturadas no rio Tietê, na região de Araçatuba – SP, com o auxílio de rede por pescadores locais, transportadas ao laboratório e eutanasiadas por imersão em eugenol (300 mg/ml). Em seguida, injetou-se contraste iodado (Iopamiron®, 12mg/kg), por via intracardíaca, para avaliação radiográfica. As radiografias foram obtidas por meio de equipamento emissor portátil, modelo EPX-1600, com potência de 1,6 kW e um detector digital para o processamento e obtenção das imagens. Após o preparo dos animais, foram obtidas duas projeções ortogonais (ventrodorsal e dorsoventral), com colimação direcionada à cavidade celomática de cada indivíduo. Para ambas as projeções, foi empregada a mesma técnica radiográfica, com parâmetros de exposição de 64 kV e 4 mA. Para a análise anatômica, injetou-se látex diluído em água (1:1) e realizou-se a dissecação.

Resultados e Discussão

O coração das raias *Potamotrygon sp.* está situado na região torácica ventral, envolto por um pericárdio de tecido conjuntivo denso e rígido. É constituído por duas câmaras: um átrio, por onde chega o seio venoso e um ventrículo, de onde emerge o cone arterioso que logo reduz de diâmetro, formando a aorta ventral que, por sua vez, se ramifica em cinco pares de artérias branquiais, corroborando com observações realizadas por Shuttleworth (1988). As artérias branquiais circundam as brânquias em sentido ventrodorsal, formando os arcos branquiais que adentram a coluna vertebral e desembocam em um vaso sanguíneo ímpar, situado ventral à medula espinal, que, pelos achados, sugere ser a aorta dorsal.

Cranialmente, a aorta dorsal se bifurca, logo caudal ao encéfalo, em ramos direito e esquerdo, os quais seguem se ramificando para nutrir estruturas da cabeça como olhos e cavidade oral, além de formarem uma anastomose na base do encéfalo (vasos da base). Ao longo de seu trajeto, a aorta dorsal emite ramos para os músculos e vísceras da cavidade celomática e, à medida que avança caudalmente, diminui o seu diâmetro, tornando-se quase imperceptível. Na cauda, forma anastomose com o arco hemal, o qual transporta o sangue venoso da cauda e das nadadeiras em direção ao sistema porta renal. O sangue venoso, proveniente das vísceras da cavidade celomática, segue em direção ao seio venoso, retornando ao coração.

A presença de uma aorta dorsal ímpar em *Potamotrygon sp.* difere do padrão descrito em tubarões, nos quais os arcos branquiais direitos e esquerdos desembocam em aortas dorsais correspondentes que se unem apenas na cavidade celomática, próximo ao fígado (KARDONG, 2014). Esse achado sugere um arranjo vascular mais simplificado, possivelmente relacionado à distribuição de pressão ao longo do sistema branquial.

Kardong (2014) cita que à medida que o fluxo sanguíneo se afasta do coração, a pressão tende a declinar, devido principalmente ao atrito do sangue na parede do vaso e o aumento da área de corte transversal total. Da mesma forma, Shuttleworth (1998) demonstra que a pressão sanguínea pós-branquial (2 a 4 kPa) é menor do que a pré-branquial (3 a 5 kPa). Entretanto, os valores mensurados são provenientes de diferentes espécies de tubarão, a única espécie de raia do estudo (*Hypanus sabinus*) não apresenta seus valores de pressão mensurados. Portanto, não há trabalhos que demonstrem em números o comportamento da pressão sanguínea das raias ao apresentar uma aorta dorsal ímpar, sendo assim, são necessários estudos adicionais para elucidar suas implicações funcionais.

Conclusão

Foi possível confirmar as descrições anatômicas existentes para elasmobrânquios em relação ao coração, aorta ventral e arco aórtico, estendendo-se as raia de água doce. Ainda, foi possível observar que a aorta dorsal de *Potamotrygon* está localizada no interior da coluna vertebral e ventral à medula espinal. Entretanto, para melhor compreensão desse grupo, entende-se a necessidade de mais estudos sobre esses animais.

Referências

GARRONE NETO, D.; HADDAD JR., V.; VILELA, M.J.A.; UIEDA, V.S. Registro de ocorrência de duas espécies de potamotrigonídeos na região do Alto Rio Paraná e algumas considerações sobre sua biologia. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 1, p. 205–208, 2007.

KARDONG, K. V. **Vertebrados: anatomia comparada, função e evolução**. São Paulo: Roca, 2014.

LASSO, C.A.; ROSA, R.; DUARTE, P.; MORALES-BETANCOURT, M. **Rayas de agua dulce (Potamotrygonidae) de Suramérica**. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos Y Pesqueros Continentales de Colombia. 2014.p. 22-23,

LAST, P. R. Rays of the world. Ithaca [New York], Clayton South VIC, Australia: Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press; CSIRO Publishing, 2016.

SHUTTLEWORTH, T. J. (ED.). **Physiology of Elasmobranch Fishes**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1988

SMITH, M.; WARMOLTS, D.; THONEY, D.; HUETER, R. **The Elasmobranch Husbandry Manual**. Ohio Biological Survey, Inc. Columbus, Ohio, 2017, 589 p.