Displasia renal em filhote de tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) de vida livre - aspectos ultrassonográficos e tomográficos

Renal Dysplasia in a Free-Living Giant Anteater Cub (*Myrmecophaga tridactyla*) - Ultrasonographic and Tomographic Aspects

Lorena Tavares de Brito Nery Jaworski, Jullia de Pinho Borba, Bianca Costa Rezende, Jéssica Martins Lopes, Thais Oliveira Morgado & Pedro Brandini Néspoli

ABSTRACT

Background: Renal dysplasia is a congenital disorder that occurs during differentiation of the renal parenchyma or as a consequence of a functional and/or structural obstruction of the lower urinary tract. In wild animals, this pathology has been reported in cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*), golden hamsters (*Mesocricetus auratus*) and African elephants (*Loxodonta africana*). However, there are no reports of the disease in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). Thus, this paper describes a case of renal dysplasia in a free-living giant anteater cub, which was sent to the wild animal clinic of the Federal University of Mato Grosso (UFMT) in Cuiabá, MT, Brazil.

Case: The rescued animal had a good body condition score and clinical parameters within the normal range for the species. After a routine clinical evaluation, the anteater cub was subjected to radiography and ultrasound tests. Blood tests, serum tests for hepatic and renal profiles, urinalysis, urinary protein creatinine ratio, and chest X-rays did not reveal significant changes. However, the abdominal ultrasound examination revealed a volumetric loss of about 1.17 cm in length in the left kidney, and a renal length to aortic artery diameter ratio of approximately 2.8. This kidney showed irregular contours, loss of corticomedullary demarcation, with preserved echogenicity and cortical echotexture. The right kidney showed the standard size of the species, with a length of approximately 3.08 cm. In view of the suspicion of renal dysplasia, a contrast-enhanced CT scan was performed in order to assess the dynamics of uptake and excretion of the contrast medium in the affected kidney and in the ipsilateral collecting system. An examination of the tomographic images indicated that the volume of the left kidney was reduced, isodense in relation to the right kidney, with discrete and homogeneous uptake in all phases after administration of the contrast medium, no occurrence of nephrogram and pyelogram phases, or any detection of contrast in the corresponding ureter.

Discussion: Giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) are animals classified as a species vulnerable to extinction. Today, most research involving this species focuses on its ecology, behavior, diet, morphology and parasitology, but little is known about the imaging aspects of the species or about congenital changes such as renal dysplasia. Although the definitive diagnosis of this pathology depends on a histopathological examination, the same diagnosis can be made with a wide margin of safety by assessing the epidemiological aspects and the dynamics of renal uptake of the contrast medium through computed tomography. In this analysis, both vascularization and renal filtration capacity can be assessed. Thus, based on CT imaging, it was concluded that this was a case of renal dysplasia, since the left kidney showed a discrete homogeneous uptake stable in both the arterial and venous phases, without producing any accumulation of contrast medium in the pelvic region or the collecting system, proving to be completely nonfunctional. These findings differ from cases of renal hypoplasia, which, although they reduce renal volume, do not cause structural changes in the renal parenchyma or disturbances in the filtration dynamics of contrast media. They also differ from cases of acquired chronic nephropathy, since, albeit associated with reduced renal volume and changes in renal filtration dynamics, they produce different parenchymal ultrasound changes that usually occur in elderly animals and generally produce bilateral lesions.

Keywords: giant anteater, nephropathy, tomography, ultrasonography.

Descritores: tamanduá bandeira, nefropatia, tomografia, ultrasonografia.

DOI: 10.22456/1679-9216.103480

Received: 28 July 2020

Accepted: 26 November 2020

Published: 19 January 2021

Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Campus Cuiabá, Cuiabá, MT, Brazil. CORRESPONDENCE: L.T.B.N. Jaworski [lorenajaworski@gmail.com]. Faculdade de Medicina Veterinária - UFMT. Av. Edgar Vieira n. 739. CEP 78068-600 Cuiabá, MT, Brazil.

INTRODUÇÃO

A displasia renal é um distúrbio congênito que ocorre durante a diferenciação do parênquima renal ou como resultado secundário de uma obstrução funcional e/ou estrutural do trato urinário inferior [18] e a sua severidade depende da quantidade de néfrons imaturos [1]. Em estágio avançado, o animal pode apresentar sinais clínicos e ultrassonográficos semelhantes aos de doenças renais crônicas [19,20], como polidipsia, poliúria, vômito, desidratação, anemia [7], azotemia, hiperfosfatemia e anemia arregenerativa, baixa densidade urinária e ausência de proteinúria [1,6].

Ultrassonograficamente, os rins apresentam-se hiperecóticos, com contornos irregulares e definição corticomedular mal demarcada [10], dificultando a diferenciação da displasia primária das alterações inflamatórias e degenerativas secundárias [19,20]. O diagnóstico é histopatológico, no qual é possível observar a redução do número de néfrons e ductos coletores e a ausência de padronização dos tecidos corticais e medulares [2]. Além disso, deve ser considerada como diagnóstico diferencial em filhotes com rins deformados e insuficiência renal crônica [16].

Esta patologia é bem descrita em animais de companhia como cães [3] e gatos [5], porém, pouco se sabe de sua ocorrência em animais silvestres, encontrando-se alguns relatos em macaco-cinomolgo (*Macaca fascicularis*) [20] e elefante africano (*Loxodonta africana*) [8]. Em tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) não foram encontrados trabalhos que abordassem o tema. Dessa forma, este trabalho objetiva descrever os achados ultrassonográficos de um filhote de tamanduá bandeira portador de displasia renal unilateral e complementá-los com avaliação tomográfica contrastada.

CASO

Um tamanduá bandeira de vida livre, resgatado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), hígido, pesando 2,71 kg foi encaminhado para o Setor de Medicina de Animais Silvestres do Hospital Veterinário da UFMT. Foram coletadas amostras sanguíneas para hemograma, perfil renal (uréia e creatinina), perfil hepático (ALT, FA e Albumina) e urina (urinálise e UPC). Posteriormente, o animal foi submetido à anestesia geral sob manutenção inalatória com isoflurano para realização de exames de imagem (radiografia abdominal e torácica, ultrassonografia abdominal e ecodoppler cardiografia).

Os exames laboratoriais foram avaliados com base nos valores de referência da espécie [9] e revelaram que no dia 12/08/2019 o animal apresentava leucocitose - $16,6 \times 10^3/\text{mm}^3$, linfocitose - $4,3 \times 10^3/\text{mm}^3$ e discreta uremia - 69 mg/dL. Já nos exames laboratoriais realizados em 15/10/2019, houve diminuição da uremia - 46 mg/dL e da linfocitose - $2,3 \times 10^3/\text{mm}^3$. Na urinálise foram identificados corpos cetônicos (+++), bilirrubina (+) e sangue oculto (+). Não havia proteinúria e a relação proteína/creatinina urinária estava dentro dos padrões de normalidade, comparadas com dados de referência para a espécie canina. Em seguida, foram obtidas radiografias digitais (Vita flex®)¹ abdominais e torácicas, além de imagens ultrassonográficas obtidas no aparelho Esaote MyLab^{TM}Six Cristaline com transdutor do tipo linear (3-13 MHz)².

Ultrassonograficamente, os rins estavam localizados em região mesogástrica e lateralmente à aorta e veia cava caudal, sua ecogenicidade era inferior quando comparado ao baço. O rim direito mediu aproximadamente 3,08 cm (K/Ao $\pm$ 7,5) em seu eixo craniocaudal, os contornos estavam regulares, a ecogenicidade, ecotextura de córtex renal, seio renal e a definição corticomedular preservada. Já o rim esquerdo apresentou diminuição volumétrica medindo em torno de 1,17 cm (K/Ao $\pm$ 2,8) em seu eixo craniocaudal, contornos irregulares, perda da definição corticomedular e ecogenicidade periférica (córtex) renal reduzida (Figura 1). Havia estrutura hiperecótica amorfa, formadora de sombreamento acústico posterior ($\pm$ 0,28 cm x 0,2 cm) localizada em área de projeção de pelve renal. O diâmetro da aorta foi de aproximadamente 0,41 cm em diástole.

Diante da suspeita de displasia renal, optou-se pela realização do exame tomográfico (aparelho de tomografia helicoidal Somatom Spirit®)³ contrastado, com a finalidade de avaliar a dinâmica de captação e excreção do meio de contraste no rim afetado e sistema coletor ipsilateral. Após os procedimentos anestésicos, o animal foi posicionado em decúbito esternal, e submetido a varreduras helicoidais simples de abdômen na espessura de cortes de 2,0mm.

Após a realização do exame tomográfico simples (Figura 2A), foi administrado um bolus de contraste iodado na dose de 600 mg/kg (Iopamidol⁴ 612 mg/mL). Logo em seguida foi realizada uma nova varredura denominada de fase arterial (Figura 2B). Trinta s após a fase arterial, o animal foi submetido a

Figura 1. Imagens ultrassonográficas longitudinais dos rins de tamanduá bandeira. A- Rim esquerdo apresenta volume reduzido, contornos irregulares, perda da definição corticomedular e ecogenicidade periférica (córtex) reduzida e área amorfa hiperecótica em região hilar com sombreamento acústico posterior. B- Rim direito com tamanho, formato, contornos e arquitetura preservados.

uma outra varredura intitulada de fase venosa (Figura 2C). Para então, cerca de 2 min e meio após a fase arterial se dá início a fase de pielograma (Figura 2D). As imagens foram avaliadas nas aquisições transversais e nas reconstruções sagital e coronal.

Durante a fase de pré-contraste foi possível obter uma adequada visualização do rim direito e do rim esquerdo e confirmar a redução de tamanho do rim esquerdo já detectada no exame ultrassonográfico. Na avaliação pós-contraste foi observado que o rim direito apresentou captação normal na região cortical tanto na fase arterial quanto na venosa, atingindo a fase de pielograma com 2 min e meio após a administração do contraste. Em contrapartida, o rim esquerdo apresentou um discreto realce em todas as fases após a administração do contraste, porém não foi observada a fase de pielograma, bem como não se detectou meio de contraste no ureter ipsilateral.

DISCUSSÃO

Pertencente à família Myrmecophagidae, os tamanduás bandeira podem ser encontrados em todos os biomas brasileiros [4]. Atualmente, é considerada como uma espécie vulnerável à extinção, decorrente das diversas alterações ambientais provocadas pelo homem, tais como a própria ocupação humana em seu habitat [4].

Apesar de sua importância, a grande maioria das pesquisas realizadas em tamanduás-bandeira aborda a ecologia, comportamento, dieta, morfologia e parasitologia. Entretanto, pouco se sabe acerca dos

aspectos imaginológicos da espécie. Entre os exames de imagem a ultrassonografia abdominal é a mais relatada, já os estudos sobre enfermidades são escassos sobretudo a respeito das nefropatias nessa espécie [11].

Na avaliação ultrassonográfica renal deste animal, os rins estavam localizados em região mesogástrica lateral à aorta e à veia cava caudal, com suas corticais hipoeecóicas quando comparadas ao baço, corroborando com os achados encontrados na literatura [11]. O rim direito mediu aproximadamente 3,08 cm e a relação comprimento renal em eixo craniocaudal e aorta (K/Ao) foi de aproximadamente 7,5, parâmetro este considerado normal para cães [13] e adotado como modelo anatômico devido à falta de informações na literatura consultada. Os contornos apresentaram-se regulares, cápsula hiperecótica, formato ovalado em corte sagital e arredondado em corte transversal, sua ecogenicidade estava diminuída em relação ao baço, o córtex renal tinha aspecto homogêneo e hipoeecóico, a região medular apresentou-se anecóica e levemente heterogênea, a pelve renal apresentou-se como uma área hiperecótica na região central do órgão com presença de divertículos renais, corroborando também com os achados encontrados na literatura [11].

Apesar de o animal estar clinicamente assintomático, o rim esquerdo apresentou diminuição volumétrica medindo aproximadamente 1,17 cm e K/Ao $\cong$ 2,8 (Figura 1), parâmetro este considerado reduzido para cães [13], a ecogenicidade diminuída e a ecotextura de córtex renal estava preservada.

Figura 2. Imagens tomográficas transversais simples e contrastadas do abdome em região mesogástrica de tamanduá bandeira. A- Fase pré-contraste. Rim direito (RD) com volume e textura normais. Rim esquerdo (entre setas) com redução acentuada de volume e modificação de formato. B- Fase arterial. Rim direito apresenta dinâmica normal da fase de nefrograma. Rim esquerdo apresenta discreta captação homogênea do parênquima. C- Fase venosa. Rim direito apresenta dinâmica normal da fase de nefrograma. Rim esquerdo apresenta discreta captação homogênea do parênquima. D- Fase de pielograma. Rim direito apresenta dinâmica normal da fase de pielograma. Rim esquerdo apresenta imagem e densidade similares ao exame pré-contraste.

Topograficamente o rim esquerdo estava em contato com o baço em concordância com os achados da literatura [11]. Outras alterações observadas acerca da morfologia renal foram contornos irregulares, perda

da definição corticomedular e ecogenicidade diminuída, tais são similares a alguns achados descritos em estudos anteriores [19] que detectou redução da definição corticomedular, presença de áreas hiperecóticas

multifocais na medula renal e sinal da medular em cães displásicos assintomáticos.

A displasia renal envolve uma série de distúrbios nos quais os rins começam a se formar, e depois falham em se diferenciar em néfrons e ductos coletores normais devido a interações indutivas defeituosas entre o broto uretérico e o mesênquima metanéfrico circundante [23]. O diagnóstico é realizado através da microscopia, no entanto, diante da impossibilidade da realização de uma biópsia renal por questões de conservação da espécie, optou-se pela realização de uma tomografia computadorizada contrastada para avaliar a morfologia renal, a taxa de filtração glomerular, reabsorção tubular através do perfil de eliminação de meio de contraste [15,18], o grau de perfusão renal [21] e a avaliação da funcionalidade do órgão.

No caso apresentado, o rim esquerdo apresentou imagens características de displasia renal que vão desde tamanho reduzido com formato anômalo do órgão, até distúrbios ao exame tomográfico tanto na fase de nefrograma como na fase de pielograma. Pois, o órgão apresentou captação homogênea discreta e estável tanto na fase arterial como venosa e não foi evidenciado qualquer acúmulo de contraste em região pélvica ou sistema coletor, demonstrando estar completamente afunçãoal.

Por outro lado, esses achados foram distintos dos casos de hipoplasia renal, que embora cursassem com redução do volume renal, não estariam associados

a alterações estruturais do parênquima renal [12] ou distúrbios da dinâmica de filtração de meios de contraste. Também diferiram dos casos de nefropatias crônicas adquiridas, já que mesmo associados a redução do volume renal e à modificações da dinâmica de filtração renal, produziram alterações ultrassonográficas distintas de parênquima, usualmente bilaterais, e ocorreriam normalmente em animais idosos.

Apesar do diagnóstico definitivo depender da realização de exame histopatológico, o diagnóstico presuntivo de displasia renal no tamanduá bandeira estudado pôde ser determinado através da faixa etária do animal e das avaliações ultrassonográfica e tomográfica da morfologia e da funcionalidade do órgão.

MANUFACTURERS

¹Carestream Health Inc. New York, NY, USA.

²Esaote SpA. Genova, GE, Italy.

³Siemens Healthcare Diagnósticos S.A. Erlangen, BY, Germany.

⁴Patheon Italy S.p.A. Ferentino, FR, Italy.

Acknowledgements. Ao MEC pela concessão da bolsa de Residência Médica Veterinária através do Programa de Residência Uniprofissional com ênfase em diagnóstico por imagem da UFMT, aos residentes, estagiários do Setor de Clínica Médica de Animais Silvestres e do Setor de Diagnóstico por imagem, e aos funcionários do Parque Zoológico da Universidade Federal de Mato Grosso pelo suporte.

Declaration of interest. The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of paper.

REFERENCES

- 1 **Bovee K.C. 2003.** Renal dysplasia in shih Tzu dogs. In: *Proceedings of the World Small Animal Veterinary Association World Congress*. (Philadelphia, USA). Disponível em: <<https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?met a=Generic&Id=8768&id=3850168>>.
- 2 **Bridgewater D., Giovanni V.D., Cain J.E., Cox B., Jakobson M., Sainio K. & Rosenblum N.D. 2011.** Catenin causes renal dysplasia via upregulation of Tgf β 2 and Dkk1. *Journal of American Society of Nephrology*. 22: 718-731.
- 3 **Bruder M.C., Shoieb A.M., Shirai N., Boucher G.G. & Brodie T.A. 2010.** Renal dysplasia in beagle dogs. *Toxicology Pathologic*. 38: 1051-1057.
- 4 **Castiglioni M.C., Sarkis C. & Machado V.M. 2014.** Conformação anatomo-radiográfica da silhueta cardíaca em tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*). In: *IV Simpósio Internacional de Diagnóstico por Imagem Veterinário Proceedings* (Belo Horizonte, Brasil). 1 CD-ROOM.
- 5 **Gilday R.A., Wojnarowicz, C., Tryon K.A. & Lohmann K.L. 2015.** Bilateral renal dysplasia, hydronephrosis, and hydroureter in a septic neonatal foal. *Canadian Veterinarian Journal*. 56(3): 257-260.
- 6 **Hoppe A., Swenson L., Jönsson L. & Hedhammar A. 1990.** Progressive nephropathy due to renal dysplasia in Shih Tzu dogs in Sweden: A clinic pathological and genetic study. *Journal of Small Animal Practice*. 31: 83-91.
- 7 **Hünning P.S., Aguiar J., Lacerda L.A., Sonne L., Oliveira E.C. & Haas G.F. 2009.** Displasia renal em um cão. *Acta Scientiae Veterinariae*. 37(1): 73-77.
- 8 **Jankowski G., Langan J.N., Askesson M.J., Terio K.A., Mylniczenko N.D., Meehan T. & Shmitt D. 2012.** Dilated ureters, renal dysplasia, and chronic renal failure in na african elephant (*Loxodonta africana*). *Journal of Zoo Wildlife Medicine*. 43(1): 153-158.

- 9 **Morgado T.O. 2012.** Perfil hematológico, bioquímico e consumo de nutrientes de Tamanduás-Bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) alimentados com diferentes dietas em cativeiro. 61f. Cuiabá, MT. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias - Universidade Federal do Mato Grosso.
- 10 **Lobetti R. G., Pearson J. & Jimenez M. 1966.** Renal dysplasia a Rhodesian ridgeback dog. *Journal of Small Animal Practice*. 37: 552-555.
- 11 **Lopes É.R., Morgado T.O., Meireles Y.S., Jorge A.A., Zago A.A.Q., Corrêa S.H.R., Paz R.C.R. & Néspoli P.B. 2015.** Ultrassonografia abdominal de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758) mantidos em cativeiro. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 35(11): 919-924
- 12 **Maranhão C.P.M., Miranda C.M.N.R., Santos C.J.J., Farias L.P.G. & Padilha I.G. 2013.** Anomalias congênitas do trato urinário superior: novas imagens das mesmas doenças. *Radiologia Brasileira*. 46(1): 43-50.
- 13 **Mareschal A., D'Anjou M.A., Moreau M. & Beauregard G. 20017.** Ultrasonographic measurement of kidney-to-aorta ratio as a method of estimating renal size in dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*. 48(5): 434-438.
- 14 **Martín C.M., Kogika M.M., Miyashiro S.I. & Fonseca-Pinto A.C.B.C. 2017.** B-mode and Doppler ultrasonography in the renal evaluation of dogs undergoing computed tomography after intravenous administration of different iodinated contrast media. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 37(7): 759-772.
- 15 **Morcos S.K. & Thomsen H.S. 2001.** Adverse reactions to iodinated contrast media. *European Radiology*. 11: 1267-1275.
- 16 **Pennick D. & D'Anjou M.A. 2011.** *Atlas de Ultrassonografia de Pequenos Animais*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, pp.337-381.
- 17 **Phua Y.L. & Ho J. 2016.** Renal Dysplasia in the Neonate. *Current Opinion in Pediatrics*. 28(2): 209-215.
- 18 **Santos A.P., Gaivão A.M., Tavares A. & Ferreira S. 2009.** Produtos de contrastes iodados. *Acta Médica Portuguesa*. 22(3): 261-274.
- 19 **Seiler G.S., Rhodes J., Cianciolo R. & Casal M.L. 2010.** Ultrasonographic Findings in Cairn Terriers With Preclinical Renal Dysplasia. *Veterinary Radiology Ultrasound*. 51(4): 453-457.
- 20 **Shirai N., Muravnicka K.B., Lettieria D.J. & Evans M. 2014.** Spontaneous unilateral renal dysplasia in a clinically healthy cynomolgus monkey (*Macaca fascicularis*). *Experimental and Toxicologic Pathology*. 66: 403-405
- 21 **Thomsen H.S. 2011.** Contrast media safety: an update. *European Journal of Radiology*. 80(1): 77-82.
- 22 **Volkweis F.S., Almeida A.M.S., Wong L., Mulinari F. & Santos Júnior H.L. 2012.** Displasia renal em cão da raça Rotweiler. *Arquivo. Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 64(6): 1511-1514.
- 23 **Winyard P. & Chitty L.S. 2008.** Dysplastic kidneys. *Seminars in Fetal Neonatal Medicine* 13: 142-151.