

Aspectos clínico-macroscópicos da agenesia pulmonar unilateral esquerda em filhote de jabuti (*Chelonoidis carbonarius*)*

Clinical and macroscopic aspects of left unilateral pulmonary agenesis in tortoise hatchling (*Chelonoidis carbonarius*)

Mariana Machado-Neves,** Leonardo Cardoso Resende,*** Mirlaine Soares Barros****, Larissa Pires Barbosa****

Resumo

A agenesia pulmonar é uma anomalia congênita extremamente rara, representada pela falha no desenvolvimento dos brotamentos pulmonares, que geralmente acontece unilateralmente. O objetivo do trabalho foi relatar aspectos clínico-macroscópicos da ocorrência de agenesia pulmonar unilateral em filhote de *Chelonoidis carbonarius*. Ovos de jabutis (n = 83) foram incubados artificialmente a 29°C durante 131 dias, sendo que somente 10 eclodiram. No momento da eclosão, todos os filhotes apresentavam aspecto morfológico normal. Os filhotes foram alimentados diariamente com frutas e verduras até completarem aproximadamente dois meses de idade, quando foram eutanasiados. Durante este período, observou-se que um dos filhotes apresentou como sinais clínicos respiração ofegante e pela boca, dificuldade em se alimentar e pouco deslocamento dentro da caixa, ficando isolado dos demais filhotes. À necropsia, este apresentou ausência do pulmão esquerdo, baixo desenvolvimento de órgãos e dilatação cardíaca. O caso traz como relevância a ocorrência da agenesia pulmonar unilateral à esquerda, sem associação com outras malformações.

Palavras-chave: anatomia, aparelho respiratório, *Chelonoidis carbonarius*.

Abstract

Pulmonary agenesis is an extremely rare congenital anomaly, represented by the failure in the development of lung buds, which usually occurs unilaterally. The aim of study is present a report of clinical and macroscopical aspects and consequences for body development in the event of unilateral lung agenesis in tortoise's hatchlings (*Chelonoidis carbonarius*). The eggs of tortoises were incubated artificially at 29 °C for 131 days. Eighty-three eggs were incubated and only 10 hatched. At hatching, all hatchlings had presented normal morphological appearance. The hatchlings were fed daily with fruits and vegetables for two months, when they were euthanized. We observed a case in which the tortoise showed signs of pulmonary agenesis of the left side, without association with other malformations. Clinical signs included wheezing, breathing through the mouth, difficulty in feeding and little movement within the box. At necropsy, we observed the absence of the left lung, reduced size of viscera and cardiac dilatation. The case brings relevance to the occurrence of unilateral lung agenesis at left in tortoise's hatchling, with description of the clinical signs and macroscopic findings during necropsy.

Keywords: anatomy, *Chelonoidis carbonarius*, respiratory system.

Introdução

A agenesia pulmonar é uma anomalia congênita extremamente rara, representada pela falha no desenvolvimento dos brotamentos pulmonares, que geralmente é de ocorrência unilateral, sendo incompatível com a vida quando bilateral (Olaya et al., 2010; Kim et al., 2011). Arora et al. (1986) citam que a agenesia pode ser classificada em três categorias, dependendo do estágio do desenvolvimento do broto pulmonar primitivo, segundo Schneider (1912) e modificada por Boyden (1955), sendo agenesia quando há a completa ausência do pulmão e brônquios e nenhum suporte vascular para o lado afetado, aplasia quando da presença de brônquios rudimentares com completa ausência do parênquima pulmonar e hipoplasia no caso da presença de quantidades variáveis de árvore brônquica, parênquima pulmonar e suporte vascular (Arora et al., 1986).

A agenesia pode estar associada a alterações cromossômicas ou outras malformações sistêmicas, como cardiovasculares, urinárias, gastrintestinais, esqueléticas e de face, o que piora o prognóstico da doença. Sua etiologia inclui fatores genéticos, teratogênicos ou mecânicos (Calvo et al., 1983; Olaya et al., 2010). O quadro clínico da agenesia pulmonar unilateral em recém-nascidos e crianças caracteriza-se como uma dificuldade respiratória crônica, grave, seguida de morte. Em outros pacientes, com idade superior a 18 anos, ela pode ser descoberta acidentalmente no exame de rotina ou ser identificada devido à ocorrência de infecções pulmonares recorrentes (Olaya et al., 2010; Malcon et al., 2012).

Carlton e McGavin (1998) descrevem que esta condição foi primeiramente descrita por De Pozze, ao necropsiar uma mulher adulta em 1673. A primeira pessoa a diagnosticar agenesia

*Recebido em 4 de setembro de 2014 e aceito em 16 de junho de 2015.

**Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Viçosa. Autor para correspondência: mmachadoneves@yahoo.com.br.

***Centro Universitário do Leste de Minas Gerais.

****Universidade Federal do Recôncavo Baiano.

pulmonar unilateral foi Munch Meyer em 1885 (Arora et al., 1986). Nos animais domésticos, a ocorrência de agenesia e hipoplasia pulmonar e outras doenças congênitas são observadas ocasionalmente (Carlton e McGavin, 1998).

Sabe-se que o aparelho respiratório de quelônios e de mamíferos apresenta aspectos anatômicos distintos, enquanto em mamíferos os brônquios principais sofrem uma ramificação extensa, dando origem aos bronquíolos e, por fim, aos alvéolos pulmonares, em quelônios não há árvore brônquica com ramificação de brônquios e organização alveolar. Nesses animais, os pulmões apresentam multicâmaras, que são pequenas criptas e não sacos alveolares onde acontecem as trocas gasosas (Bennett, 2011). Essas câmaras internas são ventiladas por movimentos respiratórios, enquanto as trocas gasosas entre elas parecem ocorrer por difusão (Kardong, 2011). O epitélio presente nessas câmaras é formado por pneumócitos I, envolvidos na secreção de material osmiofílico e na manutenção da barreira hematopulmonar, e pneumócitos II, responsáveis pela produção de surfactante (Meban, 1977).

O diafragma é outro ponto diferencial entre essas duas classes de animais. Como não há diafragma em quelônios, tanto o pulmão como os demais órgãos ficam alojados em uma cavidade única. Assim, os pulmões ficam aderidos à carapaça, para evitar alteração de sua forma, enquanto as vísceras, contidas por membranas limitantes na carapaça rígida, sob ação muscular, alteram sua posição durante a exalação e inalação (Kardong, 2011).

O objetivo do presente trabalho foi relatar um caso raro de agenesia pulmonar unilateral esquerda em filhote de jabuti (*Chelonoidis carbonarius*), caracterizando aspectos clínico-macroscópicos e suas consequências para os demais órgãos.

Relato de caso

Ovos de jabuti (*Chelonoidis carbonarius*) foram incubados artificialmente a 29°C (Figura 1A) durante 131 dias no Núcleo de Estudos em Biologia (NEB) do Centro Universitário do Leste de Minas Gerais (UnilesteMG), em Coronel Fabriciano – MG, como parte do experimento para avaliação de diferentes métodos de incubação de ovos desta espécie. Dos 83 ovos incubados somente 10 eclodiram. No momento da eclosão, todos os filhotes apresentavam morfologia normal e receberam ajuda para sair do ovo. Os animais nascidos neste experimento foram eutanasiados com aproximadamente dois meses e passaram a fazer parte do acervo de anatomia comparada da Instituição (Licença IBAMA 144/2005; Comitê de Ética número 96/2006).

Após o nascimento, os filhotes foram alimentados diariamente com frutas e verduras. Durante esse período, observou-se que um dos filhotes apresentava como quadro clínico respiração ofegante e pela boca, dificuldade em se alimentar e pouco deslocamento dentro da caixa, se mantendo isolado dos demais filhotes.

No 61º dia de experimento os animais foram pesados e eutanasiados. Os filhotes saudáveis (n = 9), com uma idade média de $54,8 \pm 13,86$ dias, apresentaram peso médio de

$46,52 \pm 7,03$ g. Já o filhote que apresentou alterações clínicas, com 60 dias de idade, pesou 37,89g. À necrópsia, logo após a retirada do plastrão, observou-se que o fígado dos filhotes saudáveis era o órgão mais desenvolvido dentro da cavidade única, apresentando-se de coloração rósea clara (Figura 1B). Abaixo dele localizavam-se as alças intestinais, envolvidas por uma membrana fibrosa (Figura 1B). Ao deslocar o fígado, foi possível identificar na sequência o estômago (Figura 1C), o intestino e o saco vitelínico, localizado na porção inferior da cavidade. Este último se mostrou presente em sete dos nove filhotes saudáveis necropsiados. Ao retirar estes órgãos da cavidade única, observou-se a presença dos dois pulmões bem desenvolvidos e cheios de ar, ocupando o assoalho da cavidade única em quase toda sua extensão (Figura 1D), além dos rins.

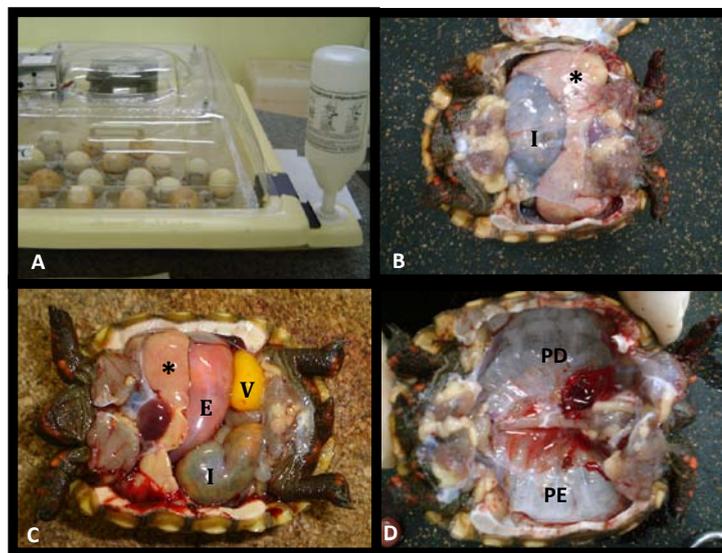


Figura 1: Fotos mostrando em A) incubadora utilizada para manter os ovos a 29°C por 131 dias e em B e C) anatomia de filhotes saudáveis de jabuti (*Chelonoidis carbonarius*), mostrando a presença do fígado (*) desenvolvido e de coloração rósea clara, além do estômago (E), intestino (I) e saco vitelínico (V) ocupando o resto da cavidade única. D) Após a retirada desses órgãos da carapaça, foi possível observar a presença dos pulmões esquerdo (PE) e direito (PD), localizados aderidos à carapaça dentro da cavidade única.

Já o animal com alterações clínicas apresentou fígado de tamanho reduzido e presença de vitelo no saco vitelínico (Figura 2A). Ao retirar as vísceras da cavidade, observou-se que este filhote apresentava ausência do pulmão esquerdo e presença do pulmão direito conectado à carapaça (Figura 2B). A pesagem dos órgãos mostrou que os valores obtidos para fígado, coração, rins, traqueia e saco vitelínico (Tab. 1) do animal com sintomatologia clínica apresentaram-se menores que os valores obtidos para os filhotes saudáveis. Com relação ao coração, este apresentou-se flácido, aumentado em tamanho e dilatado, diferente do aspecto observado no coração dos filhotes saudáveis (Figura 2C). No exame histopatológico, realizado em laboratório comercial, não foi identificada alteração histológica nas fibras musculares cardíacas que caracterizassem um quadro de insuficiência cardíaca. O comprimento da porção gastrointestinal também apresentou-se reduzida no animal acometido pela malformação, quando comparado com o desenvolvimento desta porção nos demais animais (Figura 2D).

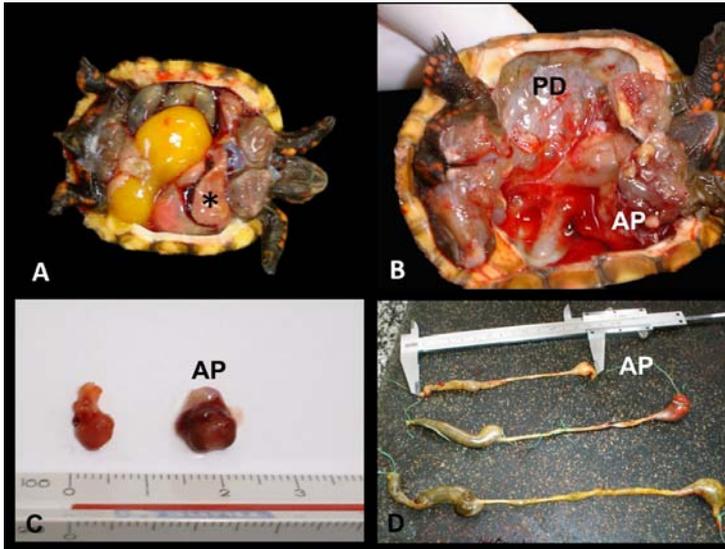


Figura 2: Fotos de filhote de jabuti (*Chelonoidis carbonarius*), incubado a 29°C por 131 dias, diagnosticado com agenesia pulmonar unilateral esquerda, apresentando em A) fígado (*) de tamanho reduzido, saco vitelínico desenvolvido (amarelo) e estômago pouco dilatado, localizado entre o fígado em o saco vitelínico. Em B) Após a retirada das vísceras, observou-se a presença do pulmão direito (PD) e ausência do pulmão esquerdo (AP) no assoalho da cavidade única. C) O coração do animal sem o pulmão esquerdo (AP) apresentou-se maior do que o coração dos demais filhotes considerados saudáveis. D) O comprimento da porção gastrointestinal do filhote com agenesia pulmonar (AP) apresentou-se menor em relação ao observado em filhotes saudáveis.

Tabela 1: Valores obtidos da biometria de órgãos de filhotes de jabutis (*Chelonoidis carbonarius*) saudáveis e de um filhote apresentando agenesia pulmonar unilateral esquerda, confirmada à necropsia

Órgão	Peso (g)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)
Fígado				
Filhotes saudáveis*	2,48 ± 0,88	-	-	-
Filhote com agenesia	1,39	-	-	-
Coração				
Filhotes saudáveis*	0,171 ± 0,06	-	-	-
Filhote com agenesia	0,162	-	-	-
Rim Direito				
Filhotes saudáveis*	0,14 ± 0,002	2,20 ± 0,03	0,62 ± 0,09	0,39 ± 0,07
Filhote com agenesia	0,092	0,72	0,51	0,37
Rim Esquerdo				
Filhotes saudáveis*	0,139 ± 0,05	2,02 ± 0,26	0,57 ± 0,13	0,13 ± 0,05
Filhote com agenesia	0,09	0,71	0,51	0,38
Traqueia				
Filhotes saudáveis*	0,017 ± 0,005	-	-	-
Filhote com agenesia	0,010	-	-	-
Saco vitelínico				
Filhotes saudáveis*	2,322 ± 1,062	-	-	-
Filhote com agenesia	2,261	-	-	-

* Média ± desvio padrão.

Discussão

A respiração ofegante e pela boca observada no filhote com a alteração congênita pulmonar mostra que este apresentava um desconforto respiratório, pois os quelônios geralmente respiram através das narinas (Bennett, 2011). Esta alteração influenciava na alimentação do animal, reduzindo a quantidade de alimentos ingeridos. Este fator associado à menor oxigenação corporal contribuiu para um baixo desenvolvimento dos órgãos no filhote afetado, em relação aos filhotes saudáveis, observando-se uma redução de 18,6% no peso corporal, 5,2% e 44% no peso do coração e do fígado, respectivamente, e redução de aproximadamente 34% do peso dos rins esquerdo e direito.

A dilatação do coração ocorreu, provavelmente, devido ao esforço em suprir as necessidades de oxigênio para o corpo, ao aumentar a frequência dos batimentos. No entanto, apesar da ausência de alterações nas fibras musculares cardíacas que caracterizassem um quadro de insuficiência cardíaca, esta alteração poderia se desenvolver com o passar do tempo.

A agenesia pulmonar varia em grau de ausência de um lobo pulmonar até a ausência total dos pulmões (Jubb et al., 1992). Ela é compatível com a vida quando ocorre unilateralmente, sendo que o prognóstico é melhor quando a agenesia pulmonar é unilateral à esquerda e quando estão ausentes malformações cardiológicas. Quando ocorre a direita, 50% das vezes ela está associada a malformações cardiovasculares, musculoesqueléticas, gastrointestinais e renais em humanos (Malcon et al., 2012).

O diagnóstico diferencial com infecções pulmonares é indicado neste caso, já que em infecções agudas ou crônicas causadas por bactérias, como *Escherichia coli*, *Pasteurella*, *Proteus*, *Aeromonas* e *Pneumococcus*, ou crônicas causadas por fungos, como *Aspergillus* spp, *Cefalosporium* spp e *Metarhizium* spp, o quelônio apresenta como sintomatologia dificuldade respiratória, abertura da boca na inspiração e sibilamento na expiração, além de arqueamento para cima da cabeça e do pescoço, mantendo-se exteriorizados da carapaça (Flosi et al., 2001; Silvestre e Massara, 2008). No entanto, o filhote acometido com a agenesia não apresentou outros sintomas comuns a essas infecções como exsudação nasal e eliminação de secreções espumosas pela boca. Ademais, o achado macroscópico durante a necropsia foi decisivo para definição do diagnóstico final.

Outro possível diagnóstico diferencial seria com a hipovitaminose A, devido aos sintomas apresentados de ano-

rexia, letargia e perda de peso, bem como sua possível ocorrência associada à pneumonia. No entanto, não foram observados os sintomas mais clássicos da hipovitaminose A, como blefarodema, abscesso auricular, estomatite, exsudato ocular e nasal, anasarca e ulcerações cutâneas (Flosi et al., 2001; Paranzini et al., 2008). A vitamina A é essencial para a manutenção da integridade epitelial, sendo os sistemas respiratório, ocular, endócrino, gastrintestinal e geniturinário os mais acometidos, nesta ordem de ocorrência, quando da sua deficiência. Um fator que contribuiu para o não desenvolvimento da hipovitaminose A pode ter sido a presença de saco vitelínico

funcional na maioria dos filhotes avaliados, em especial o que apresentou a agenesia pulmonar unilateral. Sabe-se que o vitelo é uma importante fonte de vitamina A até os seis meses de vida (Paranzini et al., 2008).

Conclusão

O caso traz como relevância a ocorrência da agenesia pulmonar unilateral à esquerda em filhote de jabuti, com descrição dos sinais clínicos e dos achados macroscópicos durante a necrópsia, que revelaram redução do desenvolvimento corporal e de vísceras, e dilatação cardíaca.

Referências

ARORA, V.K.; BEDI, R.S.; SARIN, N.K. Aplasia of the lung - a case report. *Lung India*, v. IV, n. 4, p. 171 - 173, 1986.

BENNETT, T. The chelonian respiratory system. *Veterinary Clinics of North American: Exotic Animal Practice*, v.14, n. 2, p. 225-239, 2011.

CALVO, M.; KRAUSE, S.; HORZELLA, R.; SÁNCHEZ, A.; JIMÉNEZ, P. Agenesia Pulmonar. *Revista Chilena de Pediatría*, v. 54, n. 4, p. 261-265, 1983.

CARLTON, W.W.; MCGAVIN, M.D. *Patologia Veterinária Especial de Thomson*. 2. ed. Brasil, Porto Alegre: Artmed, 1998, 672 p.

DOS SANTOS, G.J.; PEREIRA, R.E.P. Levantamento de *Aspergillus fumigatus* e *Strongyloides* sp. em jabutis mantidos em cativeiro no Bosque Municipal Dr. Belírio Guimarães Brandão – Zoológico Municipal da cidade de Garça – SP. *Revista Científica eletrônica de medicina veterinária*, v. IX, n. 6, 2011.

FLOSI, F.M.; GARCIA, J.M.; PLUGIESE, C.; SANCHES, A.A.; KLAI, A. Manejo e enfermidades de quelônios brasileiros no cativeiro doméstico. *Revista de educação continuada CRMV-SP*, v. 4, n. 2, p. 65-72, 2001.

JUBB, K.V.F.; KENNEDY, P.C.; PALMER, N.C. *Pathology of domestic animals*. 4. ed. London: Academic Press, 1992, 780 p.

KARDONG, K.V. *Vertebrados: anatomia comparada, função e evolução*. 5 ed. São Paulo: Roca, 2011, p. 510-513.

KIM, K.; MIN, K.H.; PARK, S.J.; KIM, S.R.; JIN, G.Y.; LEE, Y.C. Right pulmonary agenesis in a 12-year-old girl. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v.184, n. 6, p. 742-743, 2011.

MALCON, M.C.; MALCON, C.M.; CAVADA, M.N.; CARUSO, P.E.M.; REAL, L.F. Agenesia pulmonar unilateral. *Journal Brasileiro de Pneumologia*, v. 38, n. 4, p. 526 - 529, 2012.

MEBAN, C. Ultrastructure of the respiratory epithelium in the lungs of the tortoise, *Testudo graeca*. *Cell and Tissue Research*, v.181, n. 2, p. 267 - 275, 1977.

OLAYA, M.; GORDILLO, G.; GARCÍA, C.A.; TORES, D. Agenesia pulmonar. *Universidad Médica de Bogotá (Colombia)*, v.51, n. 1, p. 94-102, 2010.

PARANZINI, C.S.; TEIXEIRA, V.N.; TRAPP, S.M. Principais distúrbios nutricionais encontrados em répteis cativos – revisão bibliográfica. *UNOPAR Cient.Ciênc.Biol. Saúde*, v.10, n. 2, p. 29-38, 2008.

SILVESTRE, A.M.; MASSANA, J.S. Enf. infecciosas y parasitarias en tortugas. *Consulta Difus Vet*, v.150, p. 43-54, 2008.