

Lobação, ramificação brônquica e distribuição arterial no pulmão da cutia (*Dasyprocta sp.*, Mammalia - Rodentia)

Alessandra Kindlein PENNO¹
 Maria Acelina Martins de CARVALHO¹
 Antônio Chaves de ASSIS-NETO²
 Laurita Martins de AZEVEDO¹
 Gustavo Wilson de Sousa MELLO¹

1 - Departamento de Morfofisiologia Veterinária do Centro de Ciências Agrárias do Campus Agrícola de Socopo da Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI
 2 - Faculdade de Zootecnia da Universidade Estadual Paulista, Campus de Dracena, Dracena - SP

Correspondência para:

ANTÔNIO CHAVES DE ASSIS NETO
 Faculdade de Zootecnia
 Universidade Estadual Paulista
 Campus Dracena
 Rua Bahia, 322
 17900-000 - Dracena - SP
 antonioassis@dracena.unesp.br

Recebido para publicação: 05/05/2003
 Aprovado para publicação: 12/02/2006

Resumo

Esta pesquisa objetivou estudar as características anatômicas do pulmão da cutia, particularmente os aspectos relativos a lobação, distribuição dos ramos da artéria pulmonar e sua relação com os brônquios. Para tal utilizaram-se dez conjuntos coração-pulmão, dos quais oito tiveram a artéria pulmonar injetada com látex neoprene corado. Os conjuntos foram fixados em solução de formol a 10% e os ramos arteriais no parênquima pulmonar foram dissecados. Em dois pulmões injetou-se “vinil” corado nas artérias e estes foram submetidos à corrosão no ácido clorídrico a 30%. O pulmão da cutia é dividido externamente por fissuras bastante pronunciadas, separando os lobos pulmonares, tanto à direita quanto à esquerda. O pulmão direito apresenta quatro lobos: cranial, médio, caudal e acessório, e o esquerdo dois lobos: cranial e caudal, sendo o lobo cranial dividido em segmentos cranial e caudal. Do brônquio principal direito derivam os brônquios lobares cranial direito, médio, caudal direito e acessório. O brônquio principal esquerdo origina um pequeno tronco, que emite o brônquio lobar cranial, o qual se bifurca, fornecendo ramos para as porções cranial e caudal do lobo cranial esquerdo, e segue como brônquio lobar caudal esquerdo. A artéria pulmonar direita origina, respectivamente, ramos para os lobos cranial, médio, acessório e caudal, e a esquerda fornece, isoladamente, os ramos ascendente e descendente para os segmentos cranial e caudal do lobo cranial esquerdo, prosseguindo para o lobo caudal. Conclui-se que, no pulmão da cutia, as artérias pulmonares seguem as ramificações bronquiais, caracterizando a segmentação anatomo-cirúrgica broncoarterial.

Palavras-chave:

Pulmão.
 Artérias pulmonares.
 Segmentos.
 Cutia.
 Roedor.

Introdução

O interesse atual pela criação de animais silvestres, com objetivos de preservação, produção de alimentos e renda, é notório. Dentre as espécies da fauna, a cutia aparece com potencial para ser explorada zootecnicamente e como modelo para pesquisas experimentais.

Este trabalho objetivou estudar características anatômicas do pulmão destes roedores, particularmente os aspectos relativos a lobação e a distribuição dos ramos da artéria pulmonar e sua relação com os

brônquios, visando a obtenção de dados que possam subsidiar o melhor conhecimento da morfologia comparada e experimentação científica. Considerando a íntima associação da anatomia e da cirurgia a expressão segmento anatomo-cirúrgico foi utilizada primeiramente por Didio¹ para designar territórios natural ou artificialmente independentes de órgãos parenquimatosos, já estendidos à parede de órgão ocos, que constituem a base essencial para sua remoção cirúrgica sistematizada. Entretanto, estes territórios deverão obedecer o princípio da segmentação, ou seja, a

distribuição dos seus vasos, nervos, ductos, canais ou tubos relacionados com sua função.

Nas espécies de animais domésticos muitos trabalhos reportam-se ao estudo morfológico do pulmão e árvore brônquica^{2,3,4,5,6}, assim como, em roedores^{7,8,9} e logomorfos, entretanto, na literatura consultada não foram encontrados dados sobre os referidos aspectos na cutia. Assim, Barone¹⁰, afirma que no coelho os lobos pulmonares são muitos reduzidos, deixando o pericárdio sem cobertura. A superfície do órgão é de cor rosa vivo, com lobulação pouco distinta, sendo o pulmão direito visivelmente maior que o esquerdo. O pulmão direito é composto por quatro lobos: cranial, médio, caudal e acessório e o esquerdo por dois: caudal e cranial.

Uma nova nomenclatura da lobação pulmonar e da árvore brônquica foi proposta por Wallau, Schmitz e Perry¹¹ utilizando análises filogenéticas em 40 espécies de 11 famílias de roedores. Os resultados mostraram que o padrão de ramificação da árvore brônquica em roedores mostrava-se variado, entretanto, no grupo dos Caviidae o padrão de distribuição brônquica era independentemente desenvolvido.

Para a marmota (*Marmota monax*)¹² o pulmão direito consiste nos lobos cranial, médio, caudal e acessório, separados por fissuras interlobares, enquanto o esquerdo consiste nos lobos cranial, médio e caudal, unidos, formando um único lobo. A artéria pulmonar direita acompanha a margem ventrolateral do brônquio direito cruzando a margem ventral do brônquio lobar cranial e depois cruza a margem dorsal do brônquio lobar médio direito, originando ramos que seguem a ramificação bronquial deste lobo. A artéria pulmonar esquerda se dirige dorsalmente ao brônquio lobar médio esquerdo e está distribuída nos lobos médio e caudal; do mesmo modo que a artéria pulmonar direita no lobo direito, médio e caudal.

Estudos realizados em pulmões de rato-do-banhado (*Myocastor coypus*)¹³ demonstraram que o pulmão direito consiste

nos lobos cranial, médio, caudal e acessório, enquanto o pulmão esquerdo consiste dos lobos cranial, médio e caudal. Estes lobos são completamente separados e os lobos cranial e médio são particularmente desenvolvidos em ambos os lados. De cada brônquio principal é originado primeiramente o brônquio lobar cranial seguido pelo médio, acessório (pulmão direito) e caudal. As artérias direita e esquerda cruzam pela face ventral do brônquio lobar cranial e em seguida cruzam pela face dorsal do brônquio lobar médio e seguem no sentido dorsolateral do brônquio lobar caudal.

No rato comum o pulmão direito consiste de lobo cranial, médio, acessório e caudal. No pulmão esquerdo os lobos cranial e acessório estão ausentes e os lobos médio e caudal são unidos para formar um único lobo. O pulmão esquerdo é menor que o direito^{12,14}.

A capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) apresenta no pulmão direito os lobos cranial, médio, caudal e acessório e no esquerdo, cranial e caudal. A artéria pulmonar direita dá origem aos ramos lobares cranial (que se bifurca nos ramos ascendente e descendente), médio, acessório e caudal que emite de 7 a 16 ramos arteriais, e da esquerda surgem os ramos ascendente, descendente (ambos para o lobo cranial) e caudal, que origina de 6 a 14 ramos arteriais¹⁵.

Materiais e Métodos

O material da presente pesquisa constitui em 10 conjuntos coração-pulmão de cutias, sendo oito machos e duas fêmeas, jovens e adultas, provenientes do Núcleo de Estudos e Preservação de Animais Silvestres da Universidade Federal do Piauí, em Teresina, Piauí, autorizado pelo Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Após anestesia e sacrifício dos animais, os pulmões foram observados “*in situ*”, quanto aos aspectos relativos a morfologia externa. Em oito deles, foi injetada substância plástica (Neoprene Látex) corada na artéria pulmonar, sendo a seguir, fixados em solução

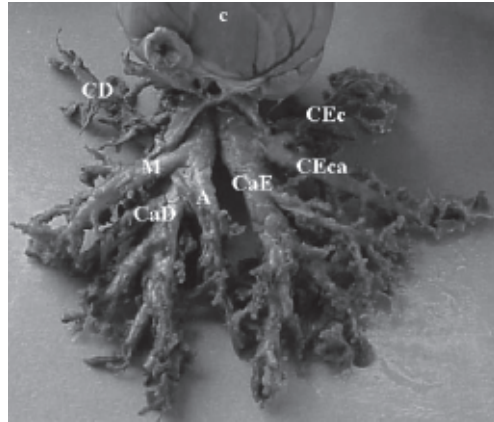


Figura 1 – Fotografia da vista ventral do pulmão da cutia onde visualizam-se os brônquios lobares: cranial direito (CD), médio (M), acessório (A), caudal direito (CaD), as porções cranial (CEC) e caudal (CEca) do lobo cranial esquerdo, caudal esquerdo (CaE) e o coração (c)

aquosa de formol a 10% e após 48 horas, foram dissecados os brônquios e os ramos arteriais no parênquima do órgão. Nos dois pulmões restantes foi injetado acetato de vinil corado nas artérias pulmonares, e o conjunto submetido à corrosão em solução aquosa de ácido clorídrico a 30% para obtenção de moldes vasculares representativos.

A nomenclatura utilizada baseia-se no International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature¹⁶.

Resultados e Discussão

Nos mamíferos domésticos encontra-se muitos trabalhos sobre os aspectos referente a lobação e distribuição arterial e brônquica no pulmão, desta forma já foram descritos no cão, ruminantes, suíno e eqüinos^{2,3,4,5,6,10,16}. Em roedores existe uma variação morfológica entre as diferentes espécies^{7,11,12,13,14,15}.

Quanto a morfologia externa, o pulmão da cutia apresenta coloração rosa claro, formato triangular, estando sua base relacionada com a superfície torácica do diafragma e seu ápice com a entrada do tórax. Na cutia este envolve quase que completamente o coração, diferindo neste aspecto do pulmão do coelho¹⁰ que mostra-se muito reduzido, não recobrando o pericárdio. Apresenta incisura cardíaca profunda, e

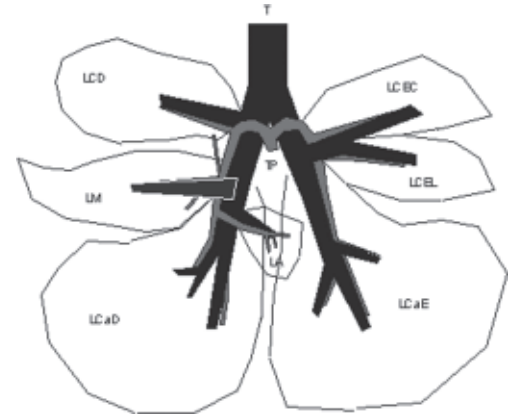


Figura 2 - Esquema da vista ventral do pulmão da cutia. Apresenta-se os lobos: cranial direito (LCD), médio (LM), caudal direito (LCaD), acessório (LA), caudal esquerdo, as porções cranial (LCaC) e caudal (LCaB) do lobo cranial esquerdo. A traquéia (T) dando origem aos brônquios principais direito e esquerdo e estes aos brônquios lobares. A artéria tronco pulmonar (TP) que origina as artérias pulmonares direita e esquerda das quais surgem as artérias lobares

mostra-se dividido externamente por fissuras bastante pronunciadas que correspondem as divisões dos lobos, tanto à direita quanto à esquerda. A cutia apresenta os seguintes lobos pulmonares quais sejam: lobo cranial, lobo médio, lobo caudal e lobo acessório no pulmão direito e, no esquerdo: lobo cranial, dividido em segmentos cranial e caudal pela incisura intralobar cranial, e lobo caudal (Figura 3). Esta lobação é também descrita para o rato-do-banhado¹³, o coelho¹⁰ e a capivara¹⁵, no entanto, diferem, no que diz respeito ao pulmão esquerdo, dos dados verificados para a marmota¹².

Os brônquios principais direito e esquerdo surgem da bifurcação traqueal, em posição imediatamente dorsal à base do coração, e dão origem aos brônquios lobares, semelhante que ocorre nos demais roedores. O brônquio principal direito, à altura da bifurcação traqueal, emite de sua superfície lateral o brônquio lobar cranial direito que ventila o lobo cranial direito, na maioria dos casos (9 vezes - 90%), este segue no sentido do ápice do pulmão originando de 2 a 12 brônquios segmentares e, raramente (1 vez - 10%), bifurca-se nos ramos ascendente e descendente; em seguida surge da superfície ventral o brônquio lobar médio, que emite

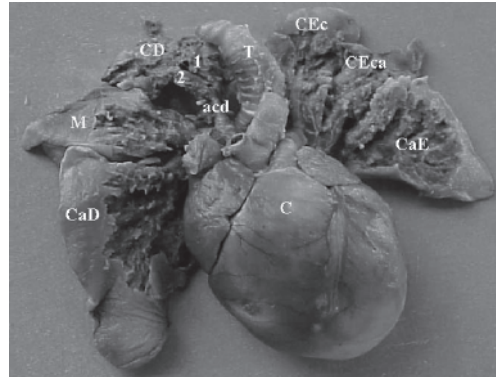


Figura 3 – Fotografia da vista ventral do pulmão da cutia onde visualizam-se os lobos: cranial direito (CD), médio (M), caudal direito (CaD), acessório (A), caudal esquerdo (CaE); as porções cranial (CEc) e caudal (CEca) do lobo cranial esquerdo; a traquéia (T) e o coração (C). Nota-se no lobo cranial direito o ramo arterial lobar cranial direito (acd) se bifurcando nos ramos ascendente (1) e descendente (2)

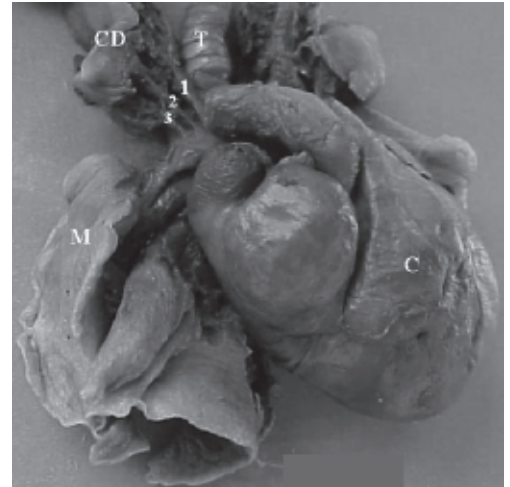


Figura 4 - Fotografia da vista ventral do pulmão da cutia onde visualizam-se os lobos cranial direito (CD) e médio (M); a traquéia (T) e o coração (C). Nota-se além do ramo lobar cranial direito (1) o surgimento de dois pequenos ramos (2 e 3), que irrigam o lobo cranial direito

de 6 a 11 brônquios segmentares, e o brônquio lobar acessório, que é constituído por dois segmentos e continua-se como brônquio lobar caudal direito, emitindo de 5 a 9 segmentares. Esta forma de disposição dos brônquios lobares foi também vista no ratão-do-banhado¹³ no coelho¹⁰ e na capivara¹⁵.

O brônquio principal esquerdo origina

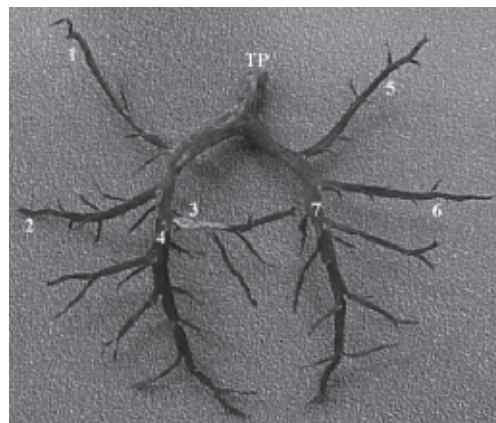


Figura 5 – Fotografia do molde vascular arterial do pulmão da cutia. Nota-se em vista ventral a artéria tronco-pulmonar (TP) dando origem as artérias pulmonares direita e esquerda. Da artéria pulmonar direita surgem em seqüência os ramos arteriais lobares: cranial direito (1), médio (2), acessório (3) e caudal direito (4). Da artéria pulmonar esquerda surgem os ramos arteriais para a parte cranial do lobo cranial esquerdo (5), para a parte caudal do lobo cranial esquerdo (6) e o lobar caudal esquerda (7)

da sua superfície lateral um pequeno tronco, o brônquio lobar cranial que se bifurca nos ramos segmentares, e segue como brônquio lobar caudal, assim como foi visto no coelho¹⁰ e na capivara¹⁵, emitindo de 5 a 7 ramos (Figura 1).

O tronco arterial pulmonar se dicotomiza formando as artérias pulmonares principais direita e esquerda. Estas, por sua vez, seguem caudalmente dando origem aos ramos arteriais que suprem os lobos pulmonares (Figura 2). A artéria pulmonar direita apresenta como primeiro colateral o ramo lobar cranial que acompanha o respectivo brônquio ventralmente, seguido de um pequeno ramo (5 vezes - 50%) ou dois (2 vezes - 20%) para a parte dorsomedial do lobo cranial direito (Figura 4). Do mesmo ponto emerge o ramo lobar médio, que acompanha dorsalmente o brônquio e em alguns casos (3 vezes - 30%) surge, imediatamente dorsal a este, um pequeno ramo dirigindo-se à parte medial do mesmo lobo. Após este arranjo, origina-se em seqüência o ramo para os lobos acessório e caudal, o qual acompanha ventralmente os respectivos brônquios lobares. A distribuição dos colaterais ocorre de forma semelhante na marmota¹², no ratão-do-banhado¹³ e na capivara¹⁵.

A artéria pulmonar esquerda fornece os

ramos ascendente e descendente, independentemente, e estes acompanham dorsalmente seus respectivos brônquios; o ramo descendente ainda origina um (8 vezes - 80%), ou dois (1 vez - 10%), ou três (1 vez - 10%) pequenos ramos para a parte dorsocaudal do segmento cranial; ainda se dirige caudalmente como ramo lobar caudal, acompanhando o brônquio e suas ramificações (Figura 5), assemelhando-se ao que ocorre na marmota¹² e na capivara¹⁵.

A lobação pulmonar e da árvore brônquica da cutia apresentam o mesmo padrão da árvore brônquica em roedores Caviidae com descrito por Wallau, Schmitz e Perry¹¹. A distribuição arterial seguiu o padrão de ramificação brônquica, o que permitiu a identificação e descrição pela primeira vez de uma segmentação intraparenquimal na cutia, concordando com os conceitos Di dio¹.

Conclusões

- O pulmão da cutia é de formato

triangular, relativamente grande, com fissuras externas profundas que delimitam externamente os lobos pulmonares e envolve quase que totalmente o coração;

- O número de lobos do pulmão da cutia se assemelha aos dos demais mamíferos roedores; no pulmão direito são em número de quatro: lobo cranial, lobo médio, lobo caudal e lobo acessório, e no esquerdo dois: lobo cranial e lobo caudal;

- O brônquio principal direito origina os brônquios lobares cranial, médio, acessório e caudal, e o esquerdo emite o brônquio lobar cranial esquerdo, que se bifurca para as porções cranial e caudal do citado lobo, e segue como brônquio lobar caudal. Estes brônquios lobares dão origem aos brônquios segmentares;

- As artérias pulmonares acompanham as ramificações bronquiais, caracterizando assim, no pulmão da cutia, a segmentação anátomo-cirúrgica bronco-arterial.

O fato da distribuição arterial seguir o padrão de ramificação brônquica, permitiu a identificação de uma segmentação intraparenquimal nos pulmões da cutia.

Lobation, bronchial tree and distribution of the pulmonary artery in Agouti (*Dasyprocta sp.*, Mammalia - Rodentia)

Abstract

This research aimed to study the anatomical characteristics of the agouti's lung, particularly the lobation, the distribution of pulmonary artery's ramus, and its relation with bronchi. Ten heart-lungs blocks were used; in eight of these blocks, colored Neoprene Latex was injected in the pulmonary artery. Afterwards, the samples were fixed in aqueous solution of formaldehyde 10%, and the arterial ramus dissected on the parenchyma of the organ. Into the two remained lungs colored vinyl acetate was injected and soon after the pieces was submitted to corrosion with chloridric acid 30%. It was observe that the lung of the agouti is divided outside by pronounced fissures that separate the pulmonary lobes, as much on the right side as on the left. The right one, with four lobes: cranial, medial, caudal and accessory, and the left lung with two lobes: cranial and caudal. The cranial lobe is divided into two segments: cranial e caudal. From the right main bronchus originates the right cranial, medial, right caudal and accessory lobes bronchi. The left main bronchus originates the cranial lobar bronchus, which bifurcates, giving rise to the to cranial and caudal portion branches of left cranial lobe, continuing to the caudal lobe. The right pulmonary artery originates, respectively, branches to the cranial, medial, accessory and caudal lobes, and the left one originate,

Key-words:

Lung.
Pulmonary Arteries.
Segments.
Agouti.
Rodent.

separately, ascendant and descendant branches to the cranial and caudal segments of left cranial lobe, and proceed to the caudal lobe. It can be concluded that pulmonary arteries follow the bronchi ramification characterizing the bronchoarterial anatomic-surgical segmentation.

Referências

- 1 DI DIDIO, L. J. A. **Tratado de anatomia sistêmica aplicada**. 2 ed. São Paulo: Atheneu. 2002. v. 1, 288 p.
- 2 DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 2º ed. Guanabara: Rio de Janeiro. 1997. p. 129, 188.
- 3 HORSFIELD, K. Morphology of the bronchial tree in the dog. **Respir Physiol.**, v. 26, n. 2, p. 173-182, 1976.
- 4 ISHAQ, M. A morphological study of the lungs and bronchial tree of the dog: with a suggested system of nomenclature for bronchi, **J. Anat.**, v. 131, p. 589-610, 1980.
- 5 NAKAKUKI, S. Bronchial tree, lobular division and blood vessels of the pig lung. **J Vet Med Sci.**, v. 56, n. 4, p. 685-689, 1994.
- 6 NAKAKUKI, S. The bronchial tree and blood vessels of the cow (Holstein) lung. **J Vet Med Sci.**, v. 56, n. 4, p. 675-679, 1994.
- 7 BAL, H. S.; GHOSHAL, N. G. Morphology of the terminal bronchiolar region of common laboratory mammals. **Lab Anim.**, v. 22, n. 1, p. 76-82, 1988.
- 8 SCHLESINGER, R. B.; McFADDEN, L. A. Comparative morphometry of the upper bronchial tree in six mammalian species. **Anat Rec.**, v. 199, n. 1, p. 99-108, 1981.
- 9 VALERIUS, K. P. Size-dependent morphology of the conductive bronchial tree in four species of myomorph rodents. **J Morphol.**, v. 230, n. 3. p. 291-297, 1996.
- 10 BARONE, R. **Anatomie comparée des mammifères domestiques**. Paris: Vigot, 1997. v. 3, p. 46, 661.
- 11 WALLAU, B. R.; SCHMITZ, A.; PERRY, S. F. Lung morphology in rodents (Mammalia, Rodenta) and its implications for systematics. **Journal of Morphology**, v. 246, p. 228-248, 2000.
- 12 NAKAKUKI, S. The bronchial tree, lobular division and blood vessels of the woodchuck (*Marmota monax*) lung. **Kaibogaku Zasshi**, v. 69, n. 1, p. 14-21, 1994.
- 13 NAKAKUKI, S. Bronchial tree, lobular division and blood vessels of the nutria (*Myocastor coypu*) lung – Evidence for the individual nature of the bronchioles in the upper and middle lobes. **Kaibogaku Zasshi**. v. 69, n. 6, p. 742-750, 1994.
- 14 NAKAKUKI, S. The bronchial tree and blood vessels of the rat lung. **Anat Anz.**, v. 154, n. 4, p. 305-312, 1983.
- 15 CITRÂNGULO, M.; RIBEIRO, A. A. C. M.; MORAES, P. T. B.; MACHADO, M. R. F. Lobação e vascularização arterial do pulmão da capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 4, n. 2, p. 119-127, jul./dez. 2001.
- 16 INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatômica veterinária**. 4. ed. Ithaca: World Association on Veterinary Anatomists, 1994. (Together with nomina histológica veterinária, 2 ed., 1992 and nomina embriológica veterinária, 1992).