

## LOBAÇÃO E VASCULARIZAÇÃO ARTERIAL DO PULMÃO DA CAPIVARA (*Hydrochaeris hydrochaeris*)

Maurício Citrângulo  
Antonio Augusto Coppi Maciel Ribeiro  
Priscilla Teixeira de Barros Moraes  
Márcia Rita Fernandes Machado

CITRÂNGULO<sup>1</sup>, M; RIBEIRO<sup>2</sup>, A.A.C.M.; MORAES<sup>3</sup>, P.T. B.; MACHADO<sup>4</sup>, M.R.F. Lobação e vascularização arterial do pulmão da capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 4(2) : p. 119-127, 2001.

**RESUMO:** A circulação pulmonar ou regenerativa não tem sido investigada na capivara, sendo o seu conhecimento e sistematização essenciais para o diagnóstico e tratamento clínico-cirúrgico das anomalias cardíaco-respiratórias. Através desta pesquisa, padronizou-se a ramificação das artérias pulmonares e verificou-se a correspondência entre a lobação externa e a distribuição arterial no parênquima do órgão. Neste trabalho, utilizaram-se dez capivaras adultas, sendo oito fêmeas e dois machos, cujos pesos variaram entre 55 e 80 kg. Os animais foram fixados em solução aquosa de formol a 10% durante 72 horas. Em cinco animais, realizou-se injeção de látex bi-centrifugado a partir do tronco pulmonar. O pulmão direito estava constituído por quatro lobos delimitados por fissuras interlobares bem definidas, sendo distintos os lobos: cranial, médio, caudal e o acessório subdividido em duas porções: uma medial e outra lateral. Já o pulmão esquerdo apresentou dois lobos: um cranial e outro caudal. A artéria pulmonar direita emitiu o ramo do lobo cranial que se bifurcava nos ramos ascendente e descendente. A seguir, surgiu o ramo do lobo médio e o ramo do lobo acessório que se subdividiu em ramos lateral e medial. Finalmente, surgiu o ramo do lobo caudal que emitiu de sete a 16 ramos arteriais. A artéria pulmonar esquerda emitiu os ramos ascendente e descendente, independentes. Finalmente, continuou como ramo do lobo caudal que emitiu de seis a 14 ramos arteriais.

**PALAVRAS-CHAVE:** pulmão, capivara, artéria pulmonar, sistema respiratório

### LOBATION AND ARTERIAL VASCULARIZATION OF THE LUNG OF CAPYBARA (*Hydrochaeris hydrochaeris*)

CITRÂNGULO, M; RIBEIRO, A.A.C.M.; MORAES, P.T.B.; MACHADO, M.R.F. Lobation and arterial vascularization of the lung of capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 4(2) : p. 119-127, 2001.

**ABSTRACT:** The pulmonary circulation has not been investigated in capybara. Nevertheless, the clinician or surgeon must know its anatomy and systematization in order to make adequate diagnosis and clinic-surgical treatment. In this study we standardized the branches of the pulmonary arteries and confirmed the correspondence between the external lobation and the arterial distribution inside the organ's parenchyma. For the purpose of this study we used 10 adult capybaras, eight females and two males, weighting between 55 and 80 kg. The animals were fixated in 10% aqueous formaldehyde solution for 72 hours. Five animals were injected with bicentrifugated latex through the pulmonary trunk. The right lung consisted of four lobes,

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Medicina Veterinária da FMVZ-UNESP-Botucatu

<sup>2</sup> Professor Doutor MS-3 /FMVZ-USP / Departamento de Cirurgia .Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87 05508-000 São Paulo-SP – Brasil. [guto@usp.br](mailto:guto@usp.br)

<sup>3</sup> Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária da UMESP

<sup>4</sup> Professora Assistente Doutora / Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal – FCAV/ UNESP- Jaboticabal

which were delimited by well defined interlobar grooves. Four lobes were indentified: cranial, medium, caudal and accessory, the last one subdivided into lateral and medial portions. The left lung had only two lobes: cranial and caudal. The right pulmonary artery sent out the branch of the cranial lobe, which divided itself into ascending and descending branches. The next branch arising from the right pulmonary artery was the branch of the accessory lobe and divided itself into lateral and medial branches. The last branch arising form the pulmonary artery was the branch of the caudal lobe, which originated seven to 16 arterial branches. The left pulmonary artery sent out the independent ascending and descending branches and in the end continued as the branch of the caudal lobe, which sent out six to 14 arterial branches.

**KEY WORDS:** lungs, capybara, pulmonary, artery, respiratory system

## LOBULACIÓN Y VASCULARIZACIÓN ARTERIAL DEL PULMÓN DE LA CAPIBARA (*Hydrochaeris hydrochaeris*)

CITRÂNGULO, M; RIBEIRO, A.A.C.M.; MORAES, P.T.B.; MACHADO, M.R.F. Lobulación y vascularización arterial del pulmón de la capibara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 4(2) : p. 119-127, 2001.

**RESUMEN:** La circulación pulmonar o regenerativa no ha sido investigada en capibara, su conocimiento y sistematización son esenciales para el diagnóstico y tratamiento clínico-cirúrgico de anomalías cárdio-respiratórias. Atraves de esta investigación padronizamos la ramificación de arterias pulmonares y verificamos la correspondencia entre lobación esterna y distribución arterial en el parénquima del organo. En este trabajo utilizamos diez capibaras adultas, ocho hembras y dos machos, los pesos variaron entre 55 y 80 Kg. Los animales fueron fijados en solución acuosa de formol 10% por 72 horas. En cinco animales, realizamos inyección de latex bi-centrifugado a partir del tronco pulmonar. El pulmón derecho estaba constituido por cuatro lóbos, delimitados por fisuras interlobares bien definidas, con los siguientes lóbos: craneal, medio, caudal y accesorio, este subdividido en dos porciones: una medial y otra lateral. Ya, el pulmón izquierdo apresento dos lóbulos: uno cranial y otro caudal. La arteria pulmonar derecha emitió un ramo del lóbo craneal que se bifurcava en ramos ascendiente y descendiente. En seguida surge un ramo del lóbo medio y accesorio que se subdividio en ramos lateral y medial. Surge el ramo del lóbo caudal que se emitia de siete a 16 ramos arteriales. La arteria pulmonar izquierda emite ramos ascendiente y descendiente independiente. Finalmente continuó como ramo del lóbo caudal que emitió de seis a 14 ramos arteriales.

**PALABRAS-CLAVE:** pulmón, capibara, arteria pulmonar, sistema respiratorio

### Introdução

A capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) é a maior espécie da ordem dos roedores, podendo pesar até 100 kg, sendo amplamente distribuída na América Latina, habitando as margens de rios, em grandes rebanhos. São herbívoros seletivos, de alta palatabilidade e fermentadores intestinais eficientes. Atualmente tenta-se obter parâmetros morfológicos que possibilitem o aproveitamento multidisciplinar deste animal, na tentativa de se obter novas fontes de proteína animal.

A circulação pulmonar, nesta espécie, não tem sido motivo de investigações no campo da anatomia comparativa. Seu conhecimento e sistematização são essenciais para o diagnóstico e tratamento clínico-cirúrgico das anomalias cárdio-respirató-

rias bem como para o entendimento de mecanismos inerentes à fisiologia respiratória destes roedores.

Os aparelhos circulatório e respiratório assumem uma importância no que tange aos períodos de apnéia prolongada, durante o ato de mergulhar destes animais, na captura de alimentos ou na evasão de seus predadores (ROMER, 1961).

Ainda, as doenças respiratórias aumentam o consumo de energia durante o ato respiratório, havendo, portanto, menor reserva disponível para o exercício ou ganho de peso. O aparelho respiratório também é importante na termorregulação, no metabolismo de substâncias endógenas e na proteção do animal contra poeiras, gases e agentes infecciosos inalados (CUNNINGHAM, 1993).

Portanto, esta pesquisa é importante na tentativa de padronizar a ramificação das artérias pul-

monares direita e esquerda e as variações individuais que ocorrem nestes roedores silvestres. Além disso, verificar a correspondência entre a lobação externa e a distribuição arterial no parênquima do órgão.

## Revisão da Literatura

### Lobação Pulmonar

GREENE (1955), discorrendo sobre a anatomia do rato, destaca em relação ao sistema respiratório destes animais, que há quatro lobos no pulmão direito: superior, médio, inferior e o lobo da veia cava. Este último é profundo, mediano e está em contato com o diafragma e com o ápice do coração. Este lobo apresenta uma incisura profunda para acomodar a veia cava inferior. Já o pulmão esquerdo apresenta um único lobo.

GONZALEZ Y GARCIA & GONZALEZ ALVAREZ (1961) comentam, a respeito da lobação pulmonar, que a mesma interessa diretamente ao estudada distribuição brônquica. Nos eqüinos, a lobação é pouco característica e pode-se distinguir um lobo apical e um lobo posterior. Há ainda o lobo ázigos situado junto a face diafragmática do pulmão direito. Nas demais espécies podem ser destacados três lobos principais: apical, cardíaco e o diafragmático (basilar ou fundamental). No pulmão direito o lobo cardíaco dos bovinos se divide em dois, por uma incisura profunda.

COOPER & SCHILLER (1975) relatam que na cobaia, o pulmão direito é maior que o esquerdo e está composto por quatro lobos (cranial, médio, acessório e caudal) separados por intensas fissuras. O lobo cranial é o mais cranial e o menor de todos. Ele se situa cranioventralmente ao coração e é separado do lobo médio por uma intensa fissura interlobar cranial. O lobo médio direito encontra-se caudalmente ao lobo cranial e ventrolateralmente ao coração. Sua face medial tem uma impressão cardíaca côncava intensa, acomodada na porção direita do coração. Está separado do lobo caudal por uma fissura interlobar, caudal e profunda. O lobo caudal direito é mais largo e apresenta uma superfície côncava diafragmática e se estende dorsocaudalmente no nível da oitava costela. O lobo acessório apresenta uma incisura profunda na margem ventral, para a veia cava caudal, e sua face diafragmática é côncava. Já, o pulmão esquerdo pos-

sui três lobos: cranial, médio e caudal. O lobo cranial esquerdo difere do direito pelo fato de possuir uma fissura intralobar, dividindo-o parcialmente em dois segmentos: um menor (porção cranial) e outro maior (porção caudal). Encontra-se situado ventrolateralmente e ligeiramente cranial ao coração, correspondendo a posição do lobo médio direito. É separado do lobo caudal esquerdo por uma profunda fissura interlobar caudal transversa. O lobo médio esquerdo é o menor deles e situa-se dorsocaudalmente ao coração e medial ao lobo caudal esquerdo. Apresenta uma incisura rasa, para o esôfago, uma margem lateral convexa e uma face diafragmática côncava. O lobo caudal é o maior deles sendo que a sua margem medial côncava está em contato com o lobo médio esquerdo, do qual está separado por uma fissura profunda.

BACKER *et al.* (1979) exaram que os pulmões do rato, encontram-se na cavidade torácica e cobertos com uma membrana denominada de pleura visceral. Há três lobos no pulmão direito (cranial, médio e caudal). Há ainda o lobo acessório, profundo e mediano, que se encontra em contato com o diafragma e ápice do coração. Este lobo apresenta ainda uma incisura para acomodar a veia cava caudal. Às vezes, é denominado de lobo pós-cavo. Já o pulmão esquerdo tem um único lobo.

NICKEL *et al.* (1979) descrevem que os pulmões estão localizados nos sacos pleurais, que se encontram medianamente, constituindo o mediastino. Afirmam ainda, que a nomenclatura dos lobos pulmonares baseia-se na fissura externa, nas relações dos lobos com suas estruturas vizinhas e ainda na divisão dos brônquios. As diferenças na profundidade destas fissuras e a ausência das mesmas nos pulmões dos eqüinos têm levado a dúvidas na homologia e na nomenclatura. Em geral, cada pulmão apresenta um lobo cranial, ventilado pelo brônquio cranial e um lobo caudal, ventilado pelo brônquio caudal. Já, o pulmão direito, possui um lobo médio, ventilado pelo brônquio médio, e um lobo acessório, ventilado pelo brônquio acessório. Nos ruminantes, o lobo cranial é subdividido em porção cranial e caudal.

SMALLWOOD (1992) relata que no rato, o pulmão esquerdo não apresenta fissuras interlobares, apresentando um lobo único. No entanto, o pulmão direito é maior e apresenta-se dividido em quatro lobos típicos sendo um deles representado pelo lobo acessório, caudalmente ao coração, entre

o mediastino e a veia cava caudal. No hamster, o pulmão esquerdo não está dividido em lobos. No entanto, o pulmão direito, maior, apresenta quatro lobos típicos: cranial, caudal, médio e acessório. Segundo este mesmo autor, na cobaia, o pulmão esquerdo consiste de três lobos: cranial, médio e caudal. Já o direito apresenta quatro lobos: cranial, caudal, médio e acessório. Nos coelhos, o pulmão esquerdo, de menor tamanho, apresenta-se subdividido em dois lobos: cranial e caudal. Já o pulmão direito, mais desenvolvido, está constituído por quatro lobos, denominados de cranial, médio, acessório e caudal.

HILDEBRAND (1995) exara que a lobação dos pulmões dos mamíferos é variável e sem evidências sistemáticas ou adaptativas importantes. Pode haver ausência de lobos em algumas espécies, como por exemplo os eqüinos, as baleias, peixe-boi e alguns morcegos; mas, geralmente têm, pelo menos, dois lobos à esquerda e três lobos à direita. Ainda, os lobos podem estar divididos em lóbulos.

BARONE (1997) informa, em relação ao sistema respiratório dos coelhos, que o pulmão direito está claramente mais desenvolvido que o esquerdo. Os pulmões geralmente apresentam um contorno triangular com o lado maior representado pela margem dorsal e o menor pela margem ventral.

O pulmão direito possui quatro lobos: o lobo caudal perfeitamente limitado por uma fissura interlobar; o lobo acessório ligado à face medial pelo hilo; o lobo médio localizado ventralmente, e o lobo cranial.

O pulmão esquerdo apresenta-se constituído por dois lobos: o lobo caudal, que é menor que o contralateral, e o lobo cranial, que está demarcado por uma fissura horizontal, dividindo-o em duas porções: cranial e caudal.

DYCE *et al.* (1997) relatam que na maioria das espécies, uma ou mais fissuras estendem-se pelo parênquima em direção à raiz, dividindo cada pulmão em partes que são comumente equiparadas aos lobos. No entanto, os lobos são mais propriamente definidos pela ramificação da árvore brônquica. As fissuras são mais profundas nos pulmões dos carnívoros, mas não há um significado funcional convincente para tais diferenças. Esta profundidade permite às partes deslizarem uma sobre a outra muito mais facilmente e à adaptação dos pulmões às mudanças na forma torácica que ocorrem nos animais quando galopam.

OLIVEIRA *et al.* (1999) relatam que nos bubalinos, o pulmão esquerdo está subdividido em dois lobos: cranial e caudal, enquanto que no pulmão direito existem quatro lobos: o cranial, médio, caudal e acessório. O lobo cranial está subdividido em porções: cranial e caudal.

### Vascularização Arterial

GREENNE (1955) afirma, em relação à artéria pulmonar do rato, que esta apresenta uma situação típica. Ela surge do cone arterioso e depois cruza a aorta dorso-posteriormente, dividindo-se em artérias pulmonares direita e esquerda, nos dois pulmões. A artéria pulmonar direita passa dorsal à aorta e veia cava superior direita e ventral aos brônquios, para entrar no pulmão. A artéria pulmonar esquerda cruza ventral à aorta e brônquios e dorsal à veia cava superior esquerda, para entrar no pulmão esquerdo. A veia ázigos encontra-se à esquerda da coluna vertebral, cruza a artéria pulmonar esquerda e desemboca na veia superior esquerda.

BAKER *et al.* (1979) relatam que a artéria pulmonar do rato é mais fina do que em outras espécies. No entanto, a veia pulmonar é mais espessa, comparativamente. São demonstradas ainda anastomoses pré-capilares entre as artérias pulmonares e brônquicas, que ocorrem também no homem e na cobaia. Estas anastomoses são restritas ao hilo pulmonar.

CUNNINGHAM (1993) afirma que a circulação pulmonar difere da circulação sistêmica, pois todo o sangue passa através de um órgão apenas, o pulmão. Quando o débito cardíaco aumenta, como durante o exercício, a circulação pulmonar deve ser capaz de se adaptar a essa elevação do fluxo sanguíneo sem grande aumento no trabalho do ventrículo direito. A capacidade de regulação do fluxo sanguíneo depende da musculatura lisa das artérias pulmonares.

DYCE *et al.* (1997) que as artérias pulmonares em geral seguem os brônquios, enquanto as veias pulmonares algumas vezes correm separadamente. O padrão não só varia com a espécie como também com a localização em cada pulmão. Essas diferenças podem encontrar significado clínico se a cirurgia pulmonar tornar-se mais comum. Anastomoses arteriovenosas parecem estar ausentes, o que faz do pulmão um filtro eficiente, evitando a disseminação de êmbolos. Isto contribui para ocorrência

freqüente de abscessos e tumores metastáticos no tecido pulmonar, secundários a doenças em outros órgãos. O tronco pulmonar origina-se do óstio pulmonar do ventrículo direito. Divide-se em artérias pulmonares direita e esquerda, cada uma delas dirigida ao hilo do pulmão correspondente, junto com as principais veias brônquicas e pulmonares. O trajeto da artéria pulmonar direita deixa-a ventral à Traquéia.

RIBEIRO *et al.* (1998) relatam para fetos de bovinos azebuados, que do tronco pulmonar originam-se as artérias pulmonares direita e esquerda, em níveis diferentes, porém proximalmente ao brônquio traqueal. Em 85% dos casos, a artéria pulmonar direita emite, como primeiros colaterais, o ramo ascendente e o ramo descendente, destinados às porções cranial e caudal do lobo cranial. Em 15% dos casos, existe como único colateral, o ramo do lobo cranial que se ramifica e dispõe-se seguindo o mesmo comportamento. O ramo do lobo acessório e o ramo do lobo médio podem surgir da artéria pulmonar direita em três posições diferentes: proximalmente ao ramo do lobo médio (60%), na mesma altura (25%) e distalmente a ele (10%). Ocasionalmente, podem ocorrer dois ramos para o lobo médio (5%). Finalmente, há o ramo do lobo caudal, que emite seis a 14 ramos à direita e sete a 16 à esquerda.

Já a artéria pulmonar esquerda emite (90% dos casos) como primeiro colateral, o ramo ascendente e como segundo, o ramo descendente. Em duas oportunidades (10%), estes ramos provêm de um único colateral, o ramo do lobo cranial que irriga as porções cranial e caudal do lobo cranial esquerdo. Finalmente, emite o ramo do lobo caudal que emite sete a 16 ramos arteriais.

OLIVEIRA *et al.* (1999) descrevem que, na espécie bubalina, em 90% dos casos, a partir da artéria pulmonar direita, surge um ramo arterial ascendente e outro descendente, dirigindo-se respectivamente para a porção cranial e caudal do lobo cranial. Posteriormente, tem origem o ramo arterial do lobo acessório, o ramo do lobo médio e finalmente o ramo do lobo caudal. Em 10% dos casos foram observados três ramos arteriais direcionados ao lobo cranial, sendo dois deles para a porção caudal e um para a porção cranial. Em relação à artéria pulmonar esquerda, em 75% dos casos, origina-se um tronco destinado ao lobo cranial. Este tronco emite dois ramos principais. Este lobo é irrigado ainda

por outros três ramos isoladamente. Em todos os casos existe um ramo para o lobo caudal que se subdivide em dois outros ramos, acompanhando a bifurcação do brônquio caudal.

## Material e Métodos

Nesta pesquisa foram utilizadas dez capivaras adultas, sendo oito fêmeas e dois machos, com pesos variando entre 55 a 80kg, que vieram a óbito no criadouro de capivaras do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Câmpus de Botucatu.

Os animais foram fixados em solução aquosa de formol a 10% por um período mínimo de 72 horas, canalizando-se a artéria carótida comum. A seguir, em cinco animais, realizou-se injeção de látex bi-centrifugado cis 1-4 polisopreno\*, através do tronco pulmonar. Posteriormente, os conjuntos cardíopulmonares foram retirados e congelados a 0° C, por 72 horas.

Após o descongelamento, estes conjuntos foram dissecados, a partir do tronco pulmonar, evidenciando-se sua ramificação e distribuição.

Dos casos mais representativos foram elaborados esquemas ilustrativos e fotografias, para análise e documentação dos resultados.

Para a padronização da nomenclatura, utilizou-se, sempre que possível, os termos preconizados pelo INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE (1994), por meio da Nômina Anatómica, Histológica e Embriológica Veterinária.

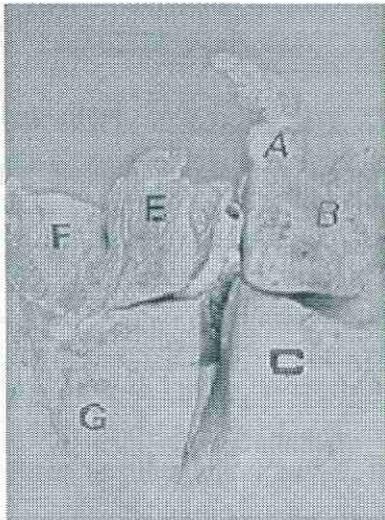
## Resultados

### Lobação Pulmonar

O pulmão direito está constituído por quatro lobos delimitados por fissuras bem definidas. Desta forma, são distintos os lobos: cranial, médio, caudal e ainda um lobo acessório, que por sua vez subdivide-se em duas porções: medial e lateral, por meio da fissura intralobar acessória, sendo a medial mais desenvolvida (Figuras 1 e 2).

Delimitando os lobos cranial e médio, há uma incisura interlobar, bem definida isolando os mesmos. Posteriormente ocorre uma fissura interlobar separando o lobo médio do caudal.

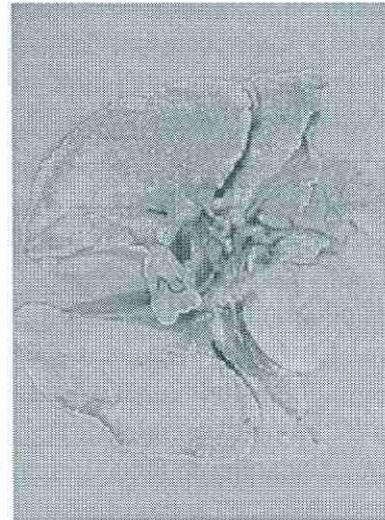
No tocante ao pulmão esquerdo há dois lobos, ou seja, um lobo cranial e outro caudal. O lobo cranial apresenta duas porções denominadas de cranial e caudal, separadas pela incisura intralobar cranial.



**Figura 1-** Vista dorsal dos pulmões da capivara onde se pode observar no pulmão direito, os lobos cranial (A), médio (B) e caudal (C). No pulmão esquerdo destacam-se os lobos cranial com suas duas porções: cranial (E) e caudal (F) e ainda o lobo caudal (G)

Finalmente há uma fissura interlobar delimitando o lobo cranial do lobo caudal (Figura 2).

O pulmão direito, portanto, apresenta dimensões maiores em relação ao pulmão esquerdo.



**Figura 2-** Vista ventral dos pulmões da capivara onde se nota, no pulmão direito, o lobo acessório subdividido nas porções lateral (1) e medial (2) pela fissura intralobar acessória (seta)

## Vascularização Arterial

### Artéria Pulmonar Direita

À partir da artéria pulmonar direita origina-se, em todos os casos, como primeiro colateral, o ramo do lobo cranial. Este bifurca-se em dois ramos, ascendente e descendente, vascularizando o lobo cranial direito e delimitando dois segmentos arteriais anátomo-cirúrgicos, um cranial e outro caudal.

Imediatamente depois, surge o ramo do lobo médio distribuindo-se ao respectivo lobo do pulmão direito. A seguir, como terceiro colateral, emerge o ramo do lobo acessório, suprindo o respectivo lobo. Uma vez que este lobo é subdividido, o ramo do lobo acessório bifurca-se nos ramos lateral e medial, vascularizando estas mesmas porções do lobo acessório e delimitando dois segmentos arteriais anátomo-cirúrgicos, um medial e outro lateral.

Finalmente, observa-se o ramo do lobo caudal, situado dorso-lateralmente e à direita do plano mediano. À medida em que penetra no res-

pectivo lobo caudal, este ramo arterial emite de sete (20%), 10 (10%), 12 (20%) a 16 (50%) ramos colaterais, delimitando seis segmentos arteriais anátomo-cirúrgicos: cranial, caudal, lateral, medial, dorsal e ventral, no lobo caudal do pulmão direito.

Na verdade, o ramo do lobo caudal representa a continuação direta do artéria pulmonar direita (Figura 3).

### Artéria Pulmonar Esquerda

À partir da artéria pulmonar esquerda emergem, em todos os casos, como primeiros colaterais, os ramos ascendente e o descendente, constituindo assim o ramo do lobo cranial, vascularizando o lobo cranial do pulmão esquerdo.

Ainda como padrão desta espécie, os ramos ascendente e descendente surgem isoladamente, em 100% dos casos, e são destinados, respectivamente, às porções cranial e caudal do lobo cranial esquerdo.

Finalmente, a artéria pulmonar esquerda continua-se como o ramo do lobo caudal, locali-

\*Latéx Bi-centrifugado, Ind, e Com. de Latex Altamira Ltda, São Paulo-SP

zado dorso-lateralmente e à esquerda do plano mediano. À medida em que penetra no respectivo lobo caudal, este ramo emite de seis (10%), oito (20%), nove (10%), 10 (10%) ou 14 (50%) ramos colaterais, delimitando seis segmentos ar-

teriais anátomo-cirúrgicos: cranial, caudal, dorsal, ventral, lateral e medial, no lobo caudal do pulmão esquerdo (Figura 4). Em um caso (10%), o ramo do lobo caudal esquerdo anastomosa-se com uma veia pulmonar direita.

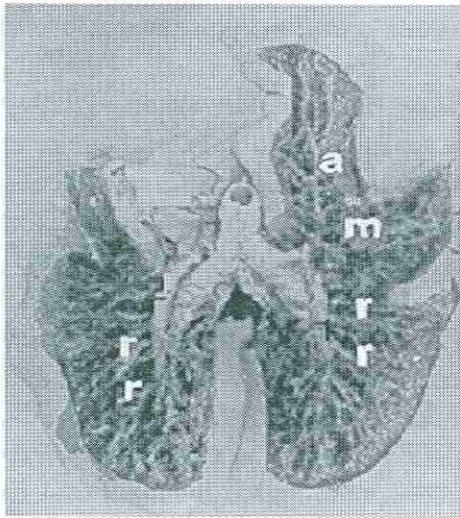


Figura 3 - Vista dorsal dos pulmões da capivara onde se observa os ramos dos lobos caudais: direito (1) e esquerdo (2), emitindo seus ramos colaterais (r). Nota-se ainda, no pulmão direito, o ramo do lobo cranial (a), ramo do lobo médio (m)

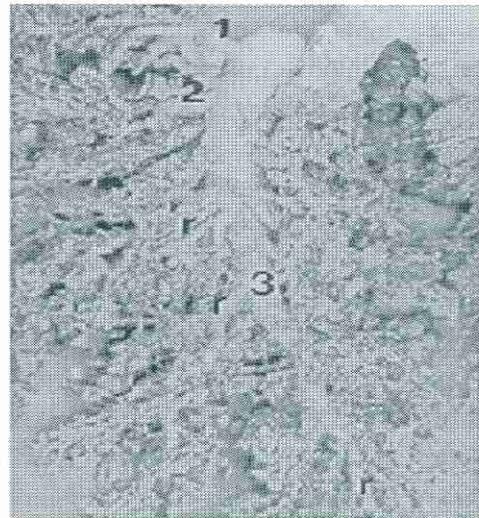


Figura 4 - Fotografia das ramificações da artéria pulmonar esquerda onde se observa os ramos ascendente (1) e descendente (2) destinados às porções cranial e caudal do lobo cranial. Nota-se ainda o ramo do lobo caudal (3) emitindo seus ramos colaterais (r)

## Discussão

No que tange à morfologia dos animais selvagens, constatou-se que as informações são ainda bem insipientes, sendo que os tratados de anatomia veterinária contemplam basicamente os animais domésticos.

Os resultados encontrados, serão cotejados com informações obtidas de roedores de laboratório como o rato, hamster, cobaia e com alguns animais domésticos estudados e que fazem parte de nossa linha de pesquisa. No entanto, focalizou-se, para efeito de comparação, os animais de laboratório.

Em relação à lobação pulmonar, os autores são unânimes em afirmar que, nos roedores, o pulmão direito apresenta quatro lobos: superior, médio, inferior e o lobo da veia cava (GREENE, 1955); cranial, médio, caudal e acessório (BACKER *et al.*, 1979; SMALLWOOD, 1992) no rato; ainda da mesma forma, na cobaia (COOPER & SCHILLER, 1975; SMALLWOOD, 1992); e BARONE (1997), nos coelhos. Neste aspecto, as informações atuais são concordantes com estes autores, pois que no

pulmão direito da capivara encontramos quatro lobos: cranial, médio, caudal e acessório. No entanto, o lobo acessório, denominado de lobo da veia cava por GREENE (1955), estava subdividido em duas porções: lateral e medial, sendo a medial, mais desenvolvida. Esta disposição é característica da espécie e não foi contemplada pelos autores consultados. A presença de quatro lobos para o pulmão direito representa um padrão para a maioria dos mamíferos, com exceção dos eqüinos, conforme nos relatam NICKEL *et al.* (1979); DYCE *et al.* (1997); RIBEIRO *et al.* (1998) e OLIVEIRA *et al.* (1999).

No atinente ao pulmão esquerdo, este apresenta um único lobo no rato e no hamster, conforme os relatos de GREENE (1955); BACKER *et al.* (1979) e SMALLWOOD (1992). Já na cobaia, há três lobos: cranial, médio e caudal (COOPER & SHILLER, 1975) e dois lobos nos coelhos (cranial e caudal) (BARONE, 1997) e nos ruminantes (RIBEIRO *et al.*, 1998 e OLIVEIRA *et al.*, 1999). Os resultados encontrados são mais próximos daqueles exarados para os coelhos por BARONE (1997), onde este

autor refere-se a uma subdivisão do lobo cranial esquerdo, em porção cranial e porção caudal, fato que se repete na capivara.

Outro objeto de estudo foi a ramificação e a distribuição intraparenquimal das artérias pulmonares na capivara. Em relação a este aspecto, os autores fazem alusão, dentre os animais de laboratório, apenas ao rato, retratando genericamente a divisão do tronco pulmonar em artérias pulmonares direita e esquerda, penetrando posteriormente no respectivo hilo pulmonar (GREENE, 1955). Outros autores descrevem a presença de anastomoses pré-capilares entre as artérias pulmonares e brônquicas, no hilo pulmonar do rato (BACKER *et al.*, 1979). Portanto, em relação aos pequenos roedores, não há relatos pormenorizados, descrevendo o comportamento das artérias pulmonares. Assim sendo, recorreu-se às informações exaradas pelos tratadistas em anatomia de animais domésticos (DYCE *et al.*, 1997) e por trabalhos de nossa autoria em fetos de bovinos azebuados (RIBEIRO *et al.*, 1998) e nos bubalinos (OLIVEIRA *et al.*, 1999).

Nestes últimos, a artéria pulmonar direita emite um ramo ascendente e outro descendente, originados isoladamente e destinados ao lobo cranial do pulmão direito, que nos ruminantes está subdividido nas porções cranial e caudal. Isto ocorre em 90% para os bubalinos (OLIVEIRA *et al.*, 1999) e 85% para os bovinos azebuados (RIBEIRO *et al.*, 1998). No entanto, observamos em todos os casos, que a artéria pulmonar direita emite um ramo do lobo cranial, que só posteriormente bifurca-se em ramos ascendente e descendente, vascularizando o lobo cranial direito e constituindo assim dois segmentos arteriais anátomo-cirúrgicos: um cranial e outro caudal. Isto constitui um padrão para esta amostra de capivaras estudadas.

À seguir, a artéria pulmonar direita emite ramos para os lobos acessório, médio e caudal. No entanto, como o lobo acessório da capivara está subdividido nas porções medial e lateral, o ramo do lobo acessório divide-se, igualmente, em ramos correspondentes. Outro fato importante, é que o ramo do lobo caudal emite de sete a 16 ramos colaterais, enquanto nos bovinos azebuados o número é de seis a 14 (RIBEIRO *et al.*, 1998). Estes ramos delimitam, no lobo caudal direito, seis segmentos arteriais anátomo-cirúrgicos designados

de cranial, caudal, dorsal, ventral, medial e lateral. Este fato não foi contemplado pelos autores consultados na literatura.

No tocante à artéria pulmonar esquerda, nos bovinos azebuados, ela emite inicialmente um ramo ascendente e outro descendente destinado às porções cranial e caudal do lobo cranial esquerdo (RIBEIRO *et al.*, 1998). Já nos bubalinos (OLIVEIRA *et al.*, 1999), emite apenas um ramo do lobo cranial que só então se subdivide em dois outros ramos: ascendente e descendente, distribuindo-se da mesma forma que para os bovinos azebuados. Os resultados por ora encontrados são semelhantes aos de RIBEIRO *et al.* (1998), pois que, para a amostra estudada, ocorrem dois ramos colaterais: ascendente e descendente, originados isoladamente da artéria pulmonar esquerda. Caudalmente, este vaso continua-se como o ramo do lobo caudal, emitindo de seis a 14 ramos colaterais (sete a 16 nos bovinos azebuados, segundo RIBEIRO *et al.*, 1998), que passam a delimitar seis segmentos arteriais anátomo-cirúrgicos: cranial, caudal, dorsal, ventral, medial e lateral. Este fato não foi exarado para os ruminantes, bem como para outros animais domésticos e de experimentação.

### Conclusões

Nas condições do presente estudo, pode-se concluir que:

- 1- O pulmão direito está constituído por quatro lobos: cranial, médio, caudal e acessório, este último subdividido nas porções lateral e medial.
- 2- O pulmão esquerdo está constituído por dois lobos: cranial e caudal.
- 3- O lobo cranial do pulmão esquerdo subdivide-se nas porções cranial e caudal, separadas pela incisura intralobar cranial.
- 4- O ramo do lobo cranial direito, emitido pela artéria pulmonar direita, delimita dois segmentos arteriais anátomo-cirúrgicos: cranial e caudal.
- 5- A artéria pulmonar direita, emite ainda, como colaterais, os ramos do lobo médio, do lobo acessório e do lobo caudal.
- 6- O ramo do lobo acessório delimita os segmentos arteriais anátomo-cirúrgicos medial e lateral.
- 7- O ramo do lobo caudal delimita, no pulmão direito, os segmentos arteriais anátomo-cirúrgicos

*Lobação e vascularização arterial ...*

cranial, caudal, dorsal, ventral, medial e lateral.

8- A artéria pulmonar esquerda emite os ramos ascendente e o descendente, para as porções cranial e caudal do lobo cranial.

9- O ramo do lobo caudal delimita, no pulmão esquerdo, seis segmentos arteriais anátomo-cirúrgicos: cranial, caudal, medial, lateral, dorsal e ventral.

### Agradecimentos

Agradecemos nesta oportunidade à Profa. Dra. Sílvia Nishida do Departamento de Fisiologia e responsável pelo Criadouro de Capivaras do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Câmpus de Botucatu.

Aos técnicos em anatomia macroscópica: Sr. Alcides Lacerda e Sr. Marcos Pavan, do Departamento de Anatomia do Instituto de Biociências da UNESP- Câmpus de Botucatu

### Referências

BACKER, H. J.; LINDSEY, J. R.; WEISBROTH, S. H. *The laboratory rat*. New York: Academic Press, 1979. p.83-86.

BARONE, R. *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. Paris: Éditions Vigot, 1997. Splanchnologie I. p.747-83

COOPER, G.; SCHILLER, A. L. *Anatomy of the guinea pig*. Massachusetts: Harvard University Press, 1975. p.289-90.

CUNNINGHAM, J. G. *Tratado de fisiologia veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1993. p. 371-80

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. *Tratado de anatomia veterinária*. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1997. p.128-188

CITRÂNGULO, RIBEIRO, MORAES *et al.* 127

GONZALEZ Y GARCIA, J.; GONZALEZ ALVAREZ, R. *Anatomia comparada de los animales domesticos*. 7.ed. Madrid: Canales, 1961. p.517-19

GREENE, E. C. *The anatomy of the rat*. New York: Hafner Publishing Co., 1955. p.89;177

HILDEBRAND, M. *Análise da estrutura dos vertebrados*. São Paulo: Atheneu Editora, 1995. p.257-62

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. *Nomina anatomica veterinaria*. 4.ed. Zurich, 1994. (Together with nomina histologica, 2.ed., 1992 and nomina embriologica veterinaria, 1992).

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. *Textbook of the anatomy of domestic animals*. Berlin: Verlag Paul Parey, 1979.v. 2, p.240-5

OLIVEIRA, F. S.; MACHADO, M. R. F.; MIGLINO, M. A.; RIBEIRO, A. A. C. M. Contribution to the anatomic study of the lungs of buffaloes. *Brazilian Journal of Morphological Sciences*, São Paulo v.16, n.1, p.67-71, 1999.

RIBEIRO, A. A. C. M.; RAMOS, D. B.; PINTO, M. R. A. Ramificação e distribuição do tronco pulmonar em relação aos brônquios em fetos de bovinos azebuados. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo v.35, n.2, 1998.

ROMER, A. S. *The vertebrate body*. 2.ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1961. p.352

SMALLWOOD, J. E. *A guided tour of veterinary anatomy*. Philadelphia: W. B. Saunders, 1992. p.337;346;354;362

Recebido para publicação em 07/07/00.

Received for publication on 07 July 2000.

Recibido para publicación en 07/07/00.

Aceito para publicação em 13/02/01.

Accepted for publication on 13 February 2001.

Acepto para publicación en 13/02/01.