

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

**MODELO ANATÔMICO DA ÁRVORE BRÔNQUICA DE CANINO POR
TÉCNICA DE INJEÇÃO E CORROSÃO¹
ANATOMICAL MODEL OF THE CANINE BRONCHIAL TREE PRODUCED
BY AN INJECTION AND CORROSION TECHNIQUE**

**Lilian Cristine Schons², Artur Schoenmeier Woecichoshi³, Thalia
Chitolina⁴, Orestes Moraes Cabeleira⁵, Alfredo Skrebsky Cezar⁶, Cristiane
Elise Teichmann⁷**

¹ Trabalho de iniciação científica vinculado ao GEAVet da UNIJUI.

² Acadêmica do curso de Medicina Veterinária - UNIJUI, lilianschons98@gmail.com

³ Acadêmico do curso de Medicina Veterinária - UNIJUI, artur.woeci@gmail.com

⁴ Acadêmica do curso de Medicina Veterinária - UNIJUI, thalia_chitolina@hotmail.com

⁵ Acadêmico do curso de Medicina Veterinária - UNIJUI, orestesmcabeleira@yahoo.com.br

⁶ Orientador, Prof. Dr. em Medicina Veterinária do DEAg/UNIJUI. alfredo.cezar@unijui.edu.br

⁷ Orientadora, Profa. Msc. em Medicina Veterinária do DEAg/UNIJUI,
cristiane.teichmann@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

O estudo da anatomia dos cães constitui a base para a compreensão de sua fisiologia e para o diagnóstico de anormalidades anatomofuncionais (DYCE, SACK, & WENSING, 2004). As estruturas anatômicas do sistema respiratório formam uma porção condutora com narinas, cavidades nasais, nasofaringe, laringofaringe, laringe, traqueia e árvore brônquica (brônquios e bronquíolos). Os bronquíolos se conectam a alvéolos (porção respiratória), onde ocorrem as trocas gasosas (CUNNINGHAM, 2004; DUKES, 2007).

A árvore brônquica é formada desde a bifurcação da traqueia em brônquios principais esquerdo e direito. Estes, se ramificam em brônquios lobares que determinam a divisão regional de cada pulmão em lobos internamente ao parênquima pulmonar (DYCE, SACK, & WENSING, 2004). Em sequência, formam-se brônquios segmentares e subseqüentes gerações de bronquíolos até formarem-se bronquíolos respiratórios que se conectam aos ductos alveolares (DUKES, 2007; KONIG e LIEBICH, 2002; GONÇALVES, 2004).

Métodos convencionais permitem a dissecação anatômica da árvore brônquica até o nível dos brônquios lobares de cães de pequeno porte. Contudo, as numerosas ramificações subseqüentes de brônquios e bronquíolos são de difícil dissecação. Portanto, neste estudo desenvolveu-se uma técnica de injeção de solução acrílica formando-se um molde das estruturas anatômicas das vias aéreas de cadáveres de cães, seguida de corrosão dos tecidos adjacentes com solução de hidróxido de sódio, para visualização da totalidade das ramificações da árvore brônquica canina.

MATERIAL E MÉTODOS

Traqueia e pulmões removidos de dois cadáveres de cães armazenados a -20°C foram

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

descongelados a temperatura ambiente para a realização da técnica. Após o descongelamento, foram fixadas sondas traqueais por onde foi injetada solução de acrílico autopolimerizante líquido e corante salicil vermelho. Realizou-se a injeção endotraqueal da solução ainda líquida, fluindo pela árvore brônquica até os alvéolos. A solução foi injetada gradativamente em proporção com a capacidade volumétrica do órgão, observando-se possível extravasamento do líquido como limite para cessar a injeção. Cada uma das peças anatômicas dos cães utilizados neste estudo foi mantida em uma de duas posições: Pulmões verticais, suspensos por fio de nylon transfixando a traqueia; e Pulmões horizontais, mantidos sobre superfície plana. Após a injeção os órgãos foram mantidos nessas posições até a solidificação do acrílico. Após, as peças anatômicas foram imersas em solução de hidróxido de sódio para corrosão de todos os tecidos moles da parede da traqueia, dos brônquios, do parênquima pulmonar e das paredes dos bronquíolos e sacos alveolares. O produto final foi lavado em água corrente. As peças prontas foram analisadas quanto a fidedignidade das estruturas anatômicas evidenciadas na moldagem. O material foi destinado à utilização em aula pelos professores de anatomia da UNIJUI, como material complementar de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo anatômico resultante da técnica de injeção e corrosão permite delimitar e identificar o espaço que seria preenchido pelo ar durante a ventilação pulmonar no cão. Dessa forma, os moldes acrílicos demonstram o interior da traqueia, dos brônquios principais, dos brônquios lobares, dos brônquios segmentares, dos bronquíolos e dos sacos alveolares, possibilitando identificar toda a distribuição característica da árvore brônquica dos caninos (DYCE, SACK, WENSING, 2004). Embora não seja possível individualizar os ductos e sacos alveolares devido ao seu tamanho diminuto, a peça demonstra, claramente, a organização dessas estruturas saculares ao longo dos bronquíolos respiratórios e na extremidade terminal da árvore brônquica. É interessante destacar que em pulmões de cães (a exemplo dos gatos) ocorre ventilação colateral entre lóbulos secundários, uma vez que estes não se encontram separados por septos de tecido conjuntivo como em outras espécies animais (bovinos, ovinos, suínos e equinos) (CUNNINGHAM, 2004). Portanto, a dificuldade de identificar os limites entre diferentes segmentos de bronquíolos e sacos alveolares é normal no molde da árvore brônquica da espécie canina.

Para a injeção da solução de acrílico, um dos pares de pulmões foi mantido em posição mais próxima da anatômica, ao ser pendurado suspenso por fio de nylon transfixando a traqueia (pulmões verticais, Figura 1A) e o outro par foi mantido apoiado em posição horizontal sobre superfície plana (pulmões horizontais, Figura 1B). No molde anatômico, em ambos os casos (verticais e horizontais) a posição da traqueia em relação aos brônquios principais ficou similar à posição anatômica. Nos pulmões mantidos verticalmente suspensos, a distribuição e a posição dos brônquios lobares, segmentares, dos bronquíolos e dos sacos alveolares ficou muito próxima da posição anatômica normal. Isso permite a visualização dessas estruturas como as mesmas ocorrem no organismo do animal vivo ou do cadáver. Por outro lado, este posicionamento, em razão da maior proximidade e sobreposição das estruturas, não permite visualizar grande parte dos bronquíolos e sacos alveolares, os quais acabam ficando encobertos. Diferentemente, a manutenção dos pulmões sobre uma superfície plana fez com que os sacos alveolares e os

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

bronquíolos permanecessem distribuídos por uma área maior, mais esparsa do que a sua disposição anatômica. Assim, no molde dos pulmões horizontais a distribuição de todos os brônquios segmentares e bronquíolos, e de grande parte dos sacos alveolares conectados a esses bronquíolos, pode ser visualizada e individualizada com maior facilidade.

Em virtude de dividir espaço com o coração à esquerda do mediastino, o pulmão esquerdo de cão, assim como de diversas outras espécies de mamíferos, é menor que o pulmão direito (KONIG & LIEBICH, 2002). Levando-se isso em conta, os pulmões verticais permitem evidenciar mais claramente a diferença proporcional de tamanho que existe entre pulmão direito e o pulmão esquerdo do cão.

A realização da técnica de injeção deacrílico permite avaliar a capacidade pulmonar dos caninos ao preencher todo o espaço morto anatômico da árvore brônquica e o espaço anatômico do interior dos alvéolos (REECE, 2007). Esses espaços ficam claramente demarcados pela substância injetada após a corrosão das estruturas do parênquima pulmonar. Isso porque, na prática, o que se visualiza no molde são os espaços internos da traqueia, da árvore brônquica e dos alvéolos. Além disso, caso haja interesse, é possível mensurar essa capacidade em unidades de volume, como mililitros, quantificando-se o volume total de solução deacrílico utilizado durante a injeção nas vias aéreas do animal.

No cão o pulmão direito está dividido em lobos cranial, médio, caudal e acessório. Já o pulmão esquerdo possui o lobo cranial dividido em duas porções, uma cranial e outra caudal e, um lobo caudal único (KONIG & LIEBICH, 2002). A divisão lobar dos pulmões do cão pode ser evidenciada em ambos os posicionamentos (vertical e horizontal) das peças anatômicas.

A fixação e conservação de peças anatômicas visa a manutenção de sua integridade e de suas características morfológicas. Algumas características do órgão não são possíveis de se manter em peças conservadas em formalina a 10% ou solução similar. Entre essas características estão: a coloração e a elasticidade dos pulmões. Quando presentes em sua posição anatômica no corpo do animal, os pulmões encontram-se fixados em suas raízes, com seu ápice direcionado à entrada do tórax, uma base côncava extensa, relacionada com o diafragma; uma superfície costal convexa, acomodada na parede torácica lateral; uma superfície medial irregular modelada sobre o conteúdo do mediastino; e uma borda dorsal ocupando a canaleta entre as vértebras torácicas e as costelas. A parte ventral está acomodada sobre o coração e apresenta a incisura cardíaca (KONIG & LIEBICH, 2002). A árvore brônquica, somente pode ser evidenciada havendo a remoção das estruturas do parênquima pulmonar que a revestem.

A dissecação de peças fixadas em solução de formalina a 10% é uma técnica tradicional na anatomia (CURY, CENSONI, & AMBRÓSIO, 2013). Ao dissecarem-se estruturas do sistema respiratório de cães é possível evidenciar o interior da traqueia e dos brônquios principais e lobares. A dissecação de brônquios segmentares já é bastante difícil, especialmente em pulmões de animais de pequeno porte, devido ao grande número de ramificações destas estruturas no interior do parênquima pulmonar. Além disso, a dissecação de bronquíolos e sacos alveolares torna-se inviável devido ao grande número de ramificações e o tamanho diminuto dessas estruturas (DYCE, SACK, WENSING, 2004). A técnica descrita no presente estudo, por sua vez, facilita a visualização

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

do espaço a ser ocupado pelo ar no interior da traqueia, brônquios, bronquíolos e, mesmo, sacos alveolares. Com isso, permite identificar a totalidade das estruturas da árvore brônquica. Deve-se notar, ainda, que a divisão lobar dos pulmões apresenta características diferentes em cada espécie animal, sendo uma das principais características que permitem o reconhecimento da espécie animal a que pertencem os pulmões utilizados em aulas de anatomia.

A fixação com uso do formol, apesar de sua elevada toxicidade aos seres vivos, segue sendo utilizada intensamente, desde os anos 1868, pelo baixo custo e fácil absorção em tecidos, com rápida ação, evitando sua deterioração e mantendo-os firmes e insolúveis. O álcool etílico a 96º GL também pode ser utilizado como um fixador, apresenta boa penetração nos tecidos, sendo que em pulmões de pequenos animais é utilizado álcool a 50 ou 60% e em animais adultos a 70%, para evitar o enrijecimento dos tecidos pela desidratação. Outra maneira de fixar peças anatômicas é com a glicerina (apresentada por Karl Schelle em 1779), que tem aspecto viscoso, incolor com capacidade de hidratação, não sendo tão eficaz como o formol e o álcool etílico por ser um fraco antisséptico, possibilitando a proliferação de microrganismos. Contudo, a glicerina mantém os tecidos mais moles e flexíveis em relação aos outros fixadores e evita a desidratação das peças anatômicas (RODRIGUES, 2005). Todas essas técnicas são viáveis para a utilização e o estudo de peças anatômicas em laboratórios didáticos, prevenindo-se os riscos de intoxicação dos seres humanos com o uso de equipamentos de proteção individual como luvas, jalecos, máscaras e óculos de proteção.

A técnica de injeção deacrílico seguida de corrosão com hidróxido de sódio apresenta aplicabilidade complementar a outras técnicas utilizadas na preparação de peças anatômicas para o estudo em cursos de medicina veterinária. Esta técnica permite moldar estruturas ocas, tubulares, cavitárias e similares do organismo. No caso do sistema respiratório, a técnica permitiu a visualização do trajeto percorrido pelo ar no interior das vias aéreas dos caninos.

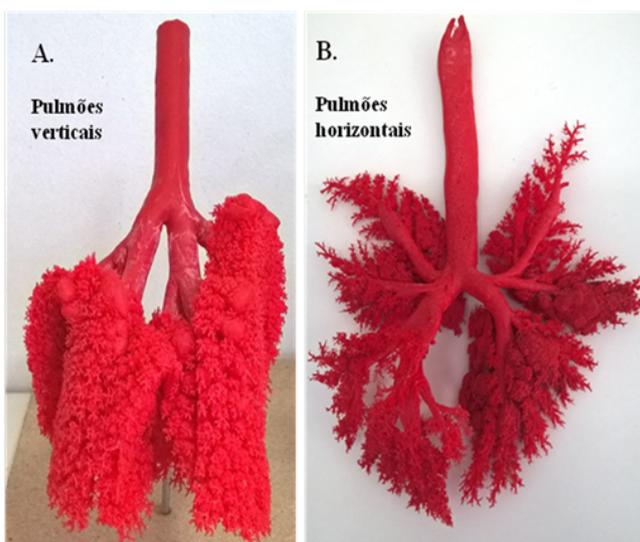


Figura 1. Pulmões mantidos em posição vertical (A) ou horizontal (B).

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Das variações da técnica avaliadas, os pulmões mantidos em posição vertical resultaram em um molde bastante próximo da posição e distribuição anatômica de brônquios lobares, segmentares, bronquíolos e sacos alveolares do pulmão do cão. Por outro lado, o posicionamento dos pulmões horizontalmente durante a injeção do acrílico facilitou a visualização de quase todas as estruturas, mesmo as posicionadas mais medialmente nos pulmões, por mantê-las em uma disposição mais amplamente distribuída sobre a superfície de apoio.

A técnica de injeção e corrosão testada neste estudo apresenta aplicabilidade complementar às técnicas tradicionais de preparação de peças anatômicas para o estudo acadêmico, permitindo a visualização do trajeto percorrido pelo ar no interior das vias aéreas dos caninos. Após estarem prontas, as moldagens permitem o estudo detalhado da árvore brônquica. Além disso, a manipulação das peças em salas de aula, sem a necessidade de equipamentos de proteção individual (EPIs) como luvas e jaleco, não acarreta riscos aos alunos devido à ausência de toxicidade do material utilizado.

Palavras-chave: Árvore brônquica; canino; modelo anatômico; pulmão; injeção de acrílico.

Keywords: Bronchial tree; canine; anatomical model; lung; acrylic injection.

REFERÊNCIAS

- CUNNINGHAM, J.G. (2004). Tratado de fisiologia veterinária (3 ed.). Rio de Janeiro: Ed. Guanabara-Koogan, 579p.
- CURY, F. S., CENSONI, J. B., & AMBRÓSIO, C. E. (Maio de 2013). Técnicas anatômicas no ensino da prática de anatomia animal. Pesquisa Veterinária Brasileira, v.33(5), p.688-696.
- DYCE, K. M., SACK, W. O., & WENSING, C. J. (2004). Tratado de Anatomia Veterinária (3 ed.). Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda.
- GONÇALVES, R. C. (2004). Semiologia Veterinária: A Arte do Diagnóstico - Semiologia do sistema respiratório (3 ed.). Roca.
- KONIG, H. E., & LIEBICH, H. G. (2002). Anatomia dos Animais Domésticos (Vol. 1). Porto Alegre: Artmed.
- REECE, W.O. *Dukes* (2007) - Fisiologia dos animais domésticos (12 ed.). Rio de Janeiro: Ed. Guanabara-Koogan, 926p.
- RODRIGUES, H. (2005). Técnicas anatômicas (3 ed.). Vitória.