



Radiografia torácica, lavado broncoalveolar e exames complementares em gatos com doença pulmonar e aelurostrongilose. Chest radiography, bronchoalveolar lavage and complementary exams in cats with lung disease and aelurostrongylosis.

[Elissandra da Silveira](#)¹, [Sandra Márcia Tietz Marques](#)²

¹ Médica Veterinária – Tenente, Base Aérea de Canoas – BACO/RS – Força Aérea Brasileira – Canoas – RS. E-mail: elissandramvet@gmail.com

² Médica Veterinária – Faculdade de Veterinária – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre – RS. E-mail: santietz@gmail.com

Resumo

O objetivo do estudo foi comparar através de lavado broncoalveolar (LBA), radiografia de tórax, hemograma, bioquímica sérica sanguínea e exame parasitológico de fezes (EPF) a presença de doença pulmonar causada por *Aelurostrongylus abstrusus*. As amostras do LBA foram processadas para citologia, cultura bacteriana, perfil de sensibilidade bacteriana, cultura fúngica e exame parasitológico. Foram classificados 21 gatos de acordo com a sintomatologia clínica. Os resultados foram: no LBA 87% dos pacientes apresentaram hipoxemia transitória; 95% apresentavam alteração radiográfica, sendo 81% com padrão bronquial, 9% intersticial, 5% micronodular, 5% sem alteração radiográfica; 30% apresentaram eosinofilia; 19% apresentaram larvas de *A. abstrusus* pelo método de Baermann e negativos na análise de LBA. Cultura bacteriana do LBA mostrou 14% com *Pasteurella* sp. e 5% com *Proteus* sp. e cultura fúngica foi negativa. A associação de mais de um método para o diagnóstico de afecção broncopulmonar em gatos eleva a probabilidade de diagnóstico assertivo.

Palavras-chave: *Aelurostrongylus abstrusus*. Citologia pulmonar. Felinos. Raio X. Sinais clínicos.

Abstract

The objective of the study was to compare, through bronchoalveolar lavage (BAL), chest radiography, blood count, blood serum biochemistry and fecal parasitological examination (EPF) the presence of lung disease caused by *Aelurostrongylus abstrusus*. BAL samples were processed for cytology, bacterial culture, bacterial sensitivity profile, fungal culture and parasitological examination. 21 cats were classified according to clinical symptoms. The results were: in BAL 87% of patients presented transient hypoxemia; 95% had radiographic changes, 81% with a bronchial pattern, 9% interstitial, 5% micronodular, 5% without radiographic changes; 30% had eosinophilia; 19% presented larvae of *A. abstrusus* by the Baermann method and were negative in the BAL analysis. Bacterial culture of BAL showed 14% with *Pasteurella* sp. and 5% with *Proteus* sp. and fungal culture was negative. The association of more than one method for diagnosing bronchopulmonary disease in cats increases the probability of an assertive diagnosis.

Keywords: *Aelurostrongylus abstrusus*. Lung cytology. Cats. X-ray. Clinical signs.



Introdução

O Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (HCV/UFRGS) está situado na cidade de Porto Alegre no estado do Rio Grande do Sul e, possui uma das maiores casuísticas em clínica de pequenos animais da região sul do Brasil, recebendo assim, muitos gatos com histórico de tosse, dificuldade respiratória, cianose, angústia respiratória, ou animais assintomáticos, com alterações radiográficas compatíveis com problemas broncoalveolares.

O lavado broncoalveolar (LBA) é um método diagnóstico pelo qual o médico veterinário pode obter amostras provenientes das porções mais distais do trato respiratório por meio da infusão de fluido isotônico e imediata aspiração do mesmo (JOHNSON; VERNAU, 2011). O LBA possibilita a colheita de amostra para citologia, cultura bacteriana e fúngica e avaliação da presença de ovos e/ou larvas de parasitos pulmonares dos gêneros *Aelurostrongylus* e *Troglostrongylus*.

Para realizar o procedimento de LBA, o paciente deve estar apto a passar por um procedimento de anestesia inalatória. De acordo com Matthews et al. (2017), entre as espécies de animais domésticos, os felinos apresentam uma das maiores taxas de óbito perianestésico, atingindo 0,24%. Os fatores principais que influenciam no risco de óbito estão associados ao sistema cardiovascular e respiratório. Na literatura, a complicação mais comum durante o procedimento de LBA é a hipoxemia, que deve ser assistida e controlada por um anestesista habilitado (JOHNSON; VERNAU, 2011). Em casos em que existem doenças respiratórias concomitantes, as complicações respiratórias podem agravar ainda mais a ventilação. Portanto, o manejo anestésico nesses casos deve se concentrar em garantir uma adequada oxigenação, ventilação e perfusão do paciente (JOHNSON; BRUNSON, 2022).

As doenças do trato respiratório inferior interferem na oxigenação do sangue, podendo resultar em angústia respiratória, intolerância ao exercício, letargia, inapetência, fraqueza, cianose ou síncope (PALMA, 2017). Doenças respiratórias inferiores são comuns em felinos, podendo ser de causa infecciosa, parasitária, inflamatória ou neoplásica (ROZANSKI, 2013). Dentre os sinais clínicos, a manifestação de tosse e dispneia são comuns. São descritas diversas causas etiológicas de tosse e dispneia em gatos (SOUZA, 2003).

A doença das vias aéreas inferiores (DVAI) felinas está frequentemente associada a anormalidades radiográficas e poder relacionar com os sinais clínicos para avaliar o tratamento foi relatado por Gareis et al. (2023), no qual todos os gatos apresentaram anormalidades radiográficas na apresentação inicial e melhora no escore radiográfico e variáveis clínicas após o tratamento. Os autores concluíram que além dos sinais clínicos, exames radiográficos repetidos podem ser usados como ferramenta diagnóstica para avaliar a resposta ao tratamento em gatos.

Nos casos de hiperinsuflação dos lobos pulmonares, atelectasia dos lobos pulmonares não afetados, enfisema lobar e multilobar, desvio do mediastino e deformação da parede torácica e diafragmática exames radiográficos e tomografias são esclarecedores. Nos casos de enfisema a radiografia é útil, porém a tomografia fornece melhores detalhes. Em pacientes idosos, devem ser consideradas causas adquiridas de compressão brônquica (WARWICK et al., 2021).

Exame parasitológico de fezes (EPF) esclarece casos de alterações pulmonares por *Aelurostrongylus abstrusus* e *Troglostrongylus brevior*, este ainda sem diagnóstico no Brasil. O diagnóstico é obtido pela evidência de larvas L1 nas fezes, no lavado broncoalveolar ou necropsia. Entre os exames coproparasitológicos, a técnica de Baermann é o mais sensível para a detecção de larvas (BOWMAN, 2010; QUADROS et al., 2021). A aelurostrongilose é considerada uma personagem emergente e reemergente.

O objetivo do estudo foi avaliar gatos com suspeita clínica de doença broncopulmonar através de lavado broncoalveolar, radiografia de tórax, hemograma, exame parasitológico de fezes, análise de citologia, cultura fúngica e bacteriana do lavado.

Material e métodos

Foram selecionados 21 gatos com problemas broncopulmonares provenientes da rotina clínica do HCV/UFRGS, atendidos no período de dezembro de 2017 a dezembro de 2018. Foram incluídos gatos de qualquer idade, sexo ou raça, independente do estatus sorológico de vírus da Imunodeficiência Felina e Leucemia Viral Felina (FIV/FeLV), com histórico e/ou sinais clínicos de tosse.

Também foram incluídos, pacientes assintomáticos que apresentavam estudo radiográfico torácico compatível com doença broncopulmonar. O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob protocolo número 33344.

Os pacientes foram classificados de acordo com a sintomatologia clínica de tosse: os assintomáticos não apresentavam esse sinal clínico; os sintomáticos leves apresentavam tosse esporádicas, sem afetar sua qualidade de vida entre as crises; os sintomáticos moderados apresentavam tosse inconstante, mais de três vezes na semana; e os sintomáticos graves manifestavam tosse diária.

Todos os pacientes foram submetidos a exame radiográfico de tórax (Siemens MultixB e reveladora CR 30-x Agfa, Siemens Healthcare Diagnósticos S.A., São Paulo, Brasil) em três posições (laterolateral direita, laterolateral esquerda e ventrodorsal).

A colheita de sangue foi realizada pela punção da veia safena medial com sistema de colheita Vacuteiner[®] em tubo com EDTA K2 e tubo seco com scalp Vacuteiner[®] 23 G *safetylok* (Becton Dickinson Indústrias Cirúrgicas S.A., Curitiba, Brasil) para exames de hemograma, contagem de plaquetas, proteínas totais, dosagem sérica de albumina e creatinina e atividade sérica de Alanina Aminotransferase (ALT) e Fosfatase Alcalina (FA).

Foi realizado teste para diagnóstico de FIV e FeLV com o SNAP[®] FIV/FeLV Combo da IDEXX (Feline Leukemia Virus Antigen - Feline Immunodeficiency Virus Antidody Test Kit, Idexx Brasil Laboratórios, São Paulo, Brasil).

Foi solicitado ecodoplercardiografia de pacientes com cinco anos ou mais e para pacientes com histórico ou alterações na ausculta compatíveis com cardiopatia.

Todos os pacientes do estudo realizaram exame parasitológico de fezes (EPF) para detecção de ovos e larvas. Os tutores colheram três amostras consecutivas de fezes dos gatos e acondicionaram em frasco estéril, por no máximo 24 horas em refrigeração a 4° C, que foram encaminhados ao Laboratório de Helmintologia da UFRGS. Foram realizadas duas técnicas coproparasitológicas para a análise das amostras, método de Willis Mollay para pesquisa de ovos de *Eucoleus aerophilus* e a outra de sedimentação para concentração de larvas seguindo o método de Baermann para pesquisa de *Aelurostrongylus abstrusus*, conforme descrito por Hendrix e Robinson (2022) e Quadros et al. (2021).

Foi indicado aos pacientes selecionados a realização do LBA conforme protocolo descrito por Reiner (2010). As amostras foram encaminhadas para citologia, cultura bacteriana, perfil de sensibilidade bacteriana e cultura fúngica. Esses animais estavam aptos a realizar procedimento

anestésico e seus tutores concordaram através de um termo de consentimento com a realização do procedimento.

O protocolo anestésico para o procedimento de LBA teve como medicação pré-anestésica acepromazina (0,03 mg/kg – apromazin 0,2%[®], Syntec, São Paulo, Brasil) e cloridrato de petidina (4 mg/kg – Meperidina 50 mg/mL, Dolosal[®], Cristália Prod. Quím. Farm. Ltda., São Paulo, Brasil), por via intramuscular. A indução anestésica foi realizada pela administração endovenosa de propofol (Provive 1%[®], União Química, São Paulo, Brasil). Após a indução anestésica, foi realizado bloqueio das cartilagens aritenóides com 0,1 mL de lidocaína sem vasoconstritor a 2% (Xylocaína[®], Hipofarma, Minas Gerais, Brasil).

A manutenção anestésica foi realizada com Isoflurano (Instituto Bio Chimico Indústria Farmacêutica Ltda., Rio de Janeiro, Brasil) ao efeito, vaporizado em oxigênio a 100% (100 mL/kg), através de intubação orotraqueal, em sistema semiaberto do tipo Baraka. Todos os pacientes receberam fluidoterapia com Solução de Ringer com Lactato de sódio, dose 5 mL/Kg/h. Para o LVB, foi utilizado solução fisiológica estéril e sonda uretral número 6 para instilar e drenar a solução. Com relação ao volume de solução fisiológica utilizado para o LBA, foi padronizado o volume de 3 mL por quilograma (Kg).

Os animais foram acompanhados com monitor multiparamétrico que incluía avaliação de: oximetria, frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura, pressão arterial diastólica, pressão arterial sistólica e pressão arterial média com método não invasivo oscilométrico (Monitor multiparamétrico DeltaLife, modelo DL1000) e pressão arterial sistólica com método vascular (Doppler, modelo 811 B, Parks Medical Electronics, E.U.A.).

Todos os pacientes receberam uma dose do broncodilatador sulfato de terbutalina (Terbutil[®], União Química Farmacêutica Nacional S.A, São Paulo, Brasil) e, caso necessário, era utilizado broncodilatador inalatório sulfato de salbutamol (Aerolin[®], GlaxoSmithKline Brasil Ltda., Rio de Janeiro, Brasil). Todos os pacientes foram mantidos em colchão térmico durante o procedimento.

Todos os pacientes após o procedimento de LBA ficaram sob oxigenação em máscara durante 20 minutos, mesmo os com oximetria normal.

Em alguns casos mais graves, como tratamento pré-anestésico, além da Terbutalina, pode-se fazer uso de broncodilatador inalatório para conforto respiratório do paciente com o fármaco sulfato de salbutamol (Aerolin Spray[®] 100 mcg), deixando com que o felino inale o produto através de 10 a 12 movimentos respiratórios. Desde o momento pré-anestésico o paciente esteve sob monitoração dos parâmetros vitais, bem como durante o procedimento, de acordo com a ficha anestésica do Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS.

Os pacientes aptos a realizar o procedimento anestésico foram medicados com Propofol (ao efeito) por via endovenosa até estar em condições para intubação endotraqueal. A lidocaína tópica a 2% foi colocada nos aritenóides para prevenir o laringoespasma e o tubo endotraqueal estéril foi inserido, evitando-se encostá-lo na cavidade oral para não contaminar a sua extremidade. A sonda uretral com números variando de 4.5 a 6, medida através do tubo endotraqueal antes de iniciar o procedimento para se certificar de que esta consegue passar através da extremidade do tubo durante a sua inserção.

O paciente é colocado em decúbito lateral com o pescoço estendido. É recomendado fornecer oxigênio suplementar antes e após a colheita de líquido do LBA. Durante todo procedimento, a oximetria do paciente será monitorada, se abaixo de 80% o procedimento do LBA é interrompido e o suporte de oxigênio será dado. A sonda uretral é inserida e avançada suavemente através do lúmen do tubo endotraqueal até sentir uma resistência firme (correspondente quando está alojado numa

pequena via aérea). Deve-se tomar cuidado para não forçar o traqueotubo muito distante na via aérea, especialmente se de polipropileno rígido, pois, um pneumotórax iatrogênico pode ser induzido.

Para realizar a lavagem, uma seringa de 10 mL com solução salina estéril aquecida é ligada à extremidade proximal da sonda uretral e uma alíquota de 10 mL é instilada de forma constante e rápida. O volume de solução salina deve ser de 5 a 10 mL por kg de peso do paciente. Usando a sucção suave da mão no êmbolo da seringa, o líquido é aspirado de volta para fora das vias aéreas. Durante a recuperação do fluido injetado, se houver um volume de recuperação menor do que 30% do injetado ou se o animal estiver mostrando evidência de comprometimento respiratório, é prudente que o procedimento pare com o volume já recuperado, mesmo que baixo, e que não se repita a manobra de injetar mais conteúdo (Figura 1).



Figura 1 - Paciente em procedimento de LBA, com instilação de solução salina estéril e recuperação do volume do aspirado, conforme preconiza Reinero (2010).

Conforme necessário, os membros pélvicos do paciente devem ser elevados durante a aspiração para permitir que a gravidade ajude na recuperação do fluido ou pode ser feito o uso de aspirador de secreções, em baixa pressão para não haver barotrauma. A presença de espuma no líquido recuperado indica surfactante e um lavado alveolar profundo. O volume de solução salina recuperada varia de cerca de 30% a 50% da quantidade instilada. Após a recuperação da solução salina, a sonda uretral deve ser completamente removida de dentro do tubo endotraqueal. Os membros pélvicos do animal podem novamente ser elevados ou a sucção com aparelhos para sucção de fluidos sob baixa pressão pode ser utilizada. A recuperação deve ser assistida por oxigênio suplementar e a monitorização de oximetria de pulso. Os animais devem ser monitorizados para evitar cianose ou dificuldade respiratória durante 30 minutos após o procedimento.

Resultados

Todos os pacientes após o procedimento de LBA receberam uma dose de corticoterapia, com dexametasona, na dose de 1 a 2 mg/kg, por via endovenosa, exceto em casos de cardiopatia ou endocrinopatias; Durante a internação pós LBA, os pacientes com tosse fizeram uso de tratamento com broncodilatador/corticoterapia inalatória com Fluticasona + Salmeterol (Seretide Spray[®] 25mcg/125mcg), a cada 12 horas e de sulfato de salbutamol (Aerolin[®]), nos momentos de crise respiratória, podendo ser repetido cada 4 horas, dependendo com a sintomatologia clínica do paciente. A aplicação de broncodilatador injetável, Terbutalina, dependerá da avaliação clínica do paciente.

Os pacientes tinham idade média de seis anos (variando de seis meses a 16 anos), 51% (11/21) fêmeas, 86% (18/21) sem raça definida (SRD), 9% (2/21) da raça Persa e 5% Siamês (1/21). Sobre o status sorológico de FIV/FeLV, 83% (17/21) eram negativos, 12% (3/21) positivos para FeLV e 5% (1/21) positivos para FIV. Quanto à apresentação de sinais clínicos, 28% (6/21) eram assintomáticos; 37% (8/21) apresentavam sintomatologia leve; 14% (3/21), sintomatologia moderada; e 21% (4/21), grave (Figura 2).

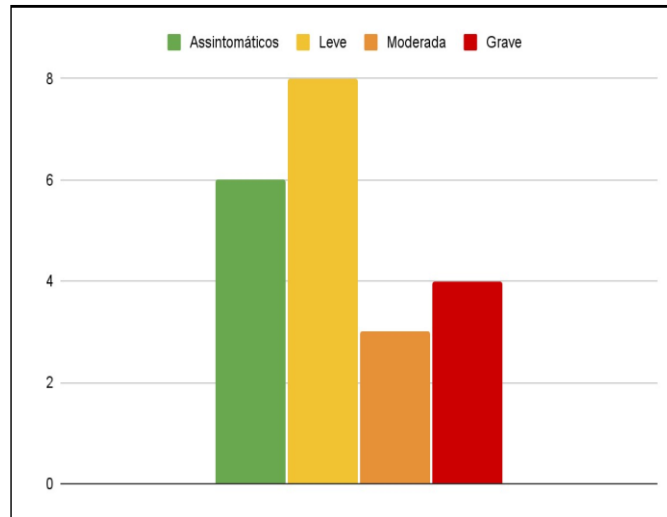


Figura 2 - Apresentação de sinais clínicos em gatos domésticos com problemas broncopulmonares, atendidos de dezembro de 2017 a dezembro de 2018, no Hospital de Clínicas da Faculdade de Veterinária da UFRGS.

Todos os pacientes realizaram EPF, 19% (4/21) deles eram positivos no método de Baermann para este parasito. Nenhuma larva de *Aelurostrongylus abstrusus* foi resgatada no LBA pelo método de Baermann. Todas as amostras fecais submetidas ao método de Willis Mollay resultaram negativas.

Do total de pacientes do estudo (Figura 3), 95% (19/21) apresentavam alteração radiográfica, sendo 81% (17/21) com padrão bronquial (Figura 4), 9% (1/21) intersticial, 5% (1/21) sem alteração radiográfica e 5% (2/21) micronodular. O hemograma detectou que 30% (6/21) dos gatos apresentaram eosinofilia.

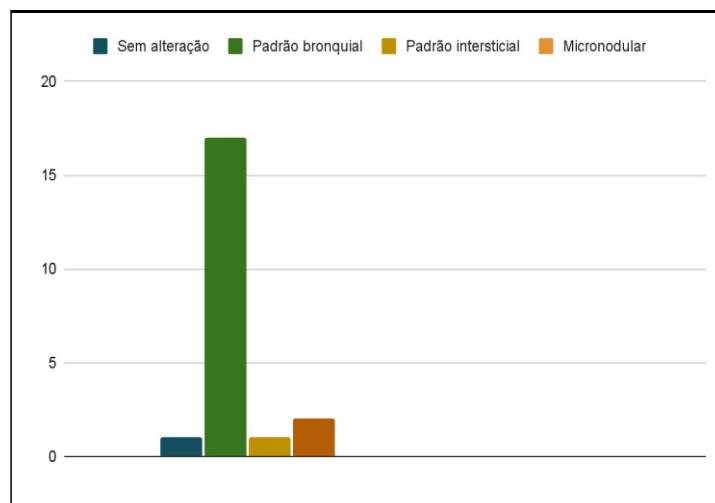


Figura 3 - Alterações radiográficas em gatos domésticos com alterações broncopulmonares, atendidos de dezembro de 2017 a dezembro de 2018, no Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS.

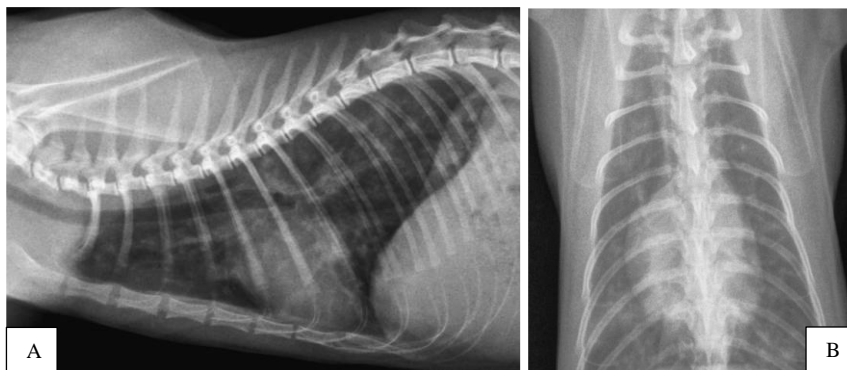


Figura 4 - Radiografias de tórax nas posições laterolateral esquerda (A) e ventrodorsal (B) de um paciente felino acometido por *A. abstrusus*, evidenciando padrão bronquial. Figura cedida por Setor de Diagnóstico por Imagem HCV/UFRGS.

Dos pacientes que passaram pelo LBA, todos estavam com parâmetros clínicos pré-anestésicos estáveis. Os parâmetros de frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), pressão arterial sistólica (PAS) e temperatura retal (TR) se mantiveram estáveis no período do LBA, porém 87% dos pacientes (18/21) tiveram hipoxemia, sendo transitória apenas no momento do LBA. O tempo médio do procedimento de LBA foi de 7 minutos e a média dos valores da oximetria realizados no pré-lavado (SPO_2) foi de 103,8 e no trans (SPO_2) foi de 81,6 com média % da diminuição de SPO_2 foi de -22,49.

As citologias dos LBA apresentaram padrões compatíveis com bronquites leves a moderadas (Figura 5).

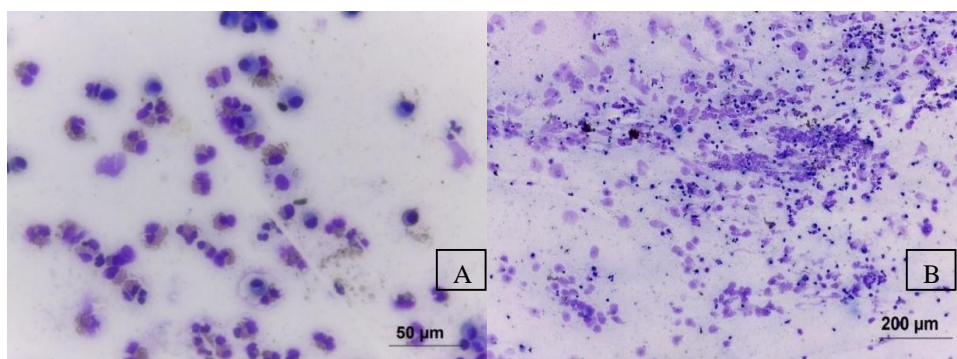


Figura 5 - Fotomicroscopia de amostra de LBA. A: Infiltrado inflamatório misto moderado, composto predominantemente por eosinófilos. B: Moderado infiltrado inflamatório mononuclear, composto por macrófagos e linfócitos, imersos em fundo anfifílico amorfo, associado à grande quantidade de muco. Fonte: Figuras cedidas pelo Setor de Patologia da UFRGS.

Os resultados dos exames de cultura e perfil de sensibilidade bacteriana foram: em 81% (17/21) não houve crescimento bacteriano, 14% (3/21) era positivo para *Pasteurella* sp. e 5% (1/21) para *Proteus* sp.; e na cultura fúngica não ocorreu crescimento em nenhuma das amostras avaliadas. Com relação ao volume de recuperação médio dos LBA, 65% do volume de solução fisiológica injetado para o procedimento foi recuperado para análise.

Discussão

O método de LBA é importante para pesquisar outras causas de doenças broncopulmonares, devendo ser realizado sempre que possível.

Este estudo foi conduzido para a obtenção do lavado broncoalveolar como ferramenta de diagnóstico de afecções pulmonares. O lavado é um procedimento pouco frequente na rotina de clínicas e requer alguns determinantes de escolha para evitar sofrimento do paciente, como pessoal treinado para executar o procedimento, animal dócil e alguns parâmetros clínicos que não coloquem em risco a vida do paciente. Em casos em que existem doenças respiratórias concomitantes, as complicações respiratórias podem agravar ainda mais a ventilação. Portanto, o manejo anestésico nesses casos deve se concentrar em garantir uma adequada oxigenação, ventilação e perfusão do paciente (JOHNSON; BRUNSON, 2022). Mais importante do que os agentes anestésicos utilizados, é a atenção rigorosa ao manejo adequado do paciente nesses casos de alto risco, por isso, todos os pacientes deste estudo foram acompanhados por um anestesista.

Como sinal clínico de doenças do trato respiratório inferior, o paciente pode apresentar aumento da frequência respiratória e alteração de coloração de mucosas, que inclui cianose que é um sinal de hipoxemia e esforço respiratório aumentado; assim como, palidez das mucosas, por hipoxemia aguda resultante de doença respiratória (NELSON; COUTO, 2010).

A ventilação adequada depende da integração precisa de todos os elementos do sistema respiratório, os quais devem funcionar de forma adequada para manter a oxigenação e capacidade ventilatória do paciente. Se houver alteração em qualquer um desses componentes, pode ocorrer hipóxia ou hipercapnia, e esses efeitos indesejados podem ser exacerbados em pacientes sob anestesia devido à sua limitada capacidade de lidar com essas alterações (JOHNSON; BRUNSON, 2022). Por isso, cada aspecto do sistema de controle respiratório dos pacientes foi considerado ao elaborar um plano anestésico, não apenas para pacientes assintomáticos, mas também para aqueles com sinais clínicos graves. No entanto, nenhum paciente do estudo apresentava distúrbios de ventilação.

No estudo realizado em felinos por Johnson e Vernau (2011), complicações transanestésicas ocorreram em 38% dos procedimentos, entretanto, estas foram leves em 24% dos gatos e associadas a episódios de hipoxemia. Dos LBA com complicações graves, os pacientes foram diagnosticados com neoplasia terminal. Portanto, as complicações não foram associadas ao volume de fluido instilado ou recuperado, e sim à doença subjacente.

A broncoscopia flexível com LBA foi bem tolerada na maioria dos gatos examinados. Neste trabalho, pacientes em hipoxemia foram tratados com a oferta de oxigênio e suspensão momentânea do procedimento, realizando o procedimento de LBA assim que esse parâmetro estabilizasse.

Segundo Johnson e Brunson (2022), é importante evitar a administração forçada de oxigênio por máscara ao paciente se isso causar ansiedade ou estresse devido ao aumento da demanda de oxigênio associado ao esforço. A menos que o animal esteja apresentando cianose, o benefício da pré-oxigenação é proporcionar um tempo mais prolongado antes que o paciente se torne hipóxico durante os períodos de apneia, como após a indução anestésica. Por isso os pacientes deste estudo não foram pré-oxigenados, a fim de evitar o estresse causado pela máscara, levando em consideração que a medicação pré-anestésica proporcionou sedação leve em todos os casos.

É importante que o paciente expanda os pulmões de forma assistida por anestesista entre as infusões de solução salina e o excesso de fluido deve ser drenado das grandes vias aéreas e da sonda endotraqueal, por meio da elevação da parte caudal do felino (REINERO, 2010).

Devido ao uso de anestésicos que podem deprimir a função respiratória, como agentes inalatórios e opioides, a capacidade respiratória pode ser comprometida em várias espécies (JOHNSON; BRUNSON, 2022). Em relação às drogas utilizadas neste estudo durante o procedimento anestésico para o LBA, todas podem causar depressão respiratória em diferentes níveis. A acepromazina, utilizada como medicação pré-anestésica neste estudo, é amplamente utilizada na

medicina veterinária como o principal fenotiazínico. Essa substância atua como um tranquilizante, promovendo relaxamento muscular sem efeito analgésico. É comum combinar a acepromazina com opioide para alcançar o estado de neuroleptoanalgesia. É importante ressaltar que o impacto hemodinâmico da acepromazina pode variar consideravelmente entre os indivíduos, podendo ser significativo em certos casos. No entanto, é observada apenas uma depressão respiratória mínima associada à administração da acepromazina, uma vez que o aumento do volume corrente mantém uma ventilação adequada, além de preservar os níveis de gases sanguíneos e o pH dentro dos parâmetros normais (RANKIN, 2015).

A petidina foi o analgésico escolhido neste estudo como medicação pré-anestésica para auxílio da sedação dos pacientes. É um opioide sintético amplamente utilizado em felinos devido ao seu potencial analgésico, correspondendo a aproximadamente 10 a 13% da potência da morfina. Quando administrada isoladamente, ela proporciona sedação e analgesia discretas. No entanto, quando combinada com outros medicamentos, a petidina oferece uma sedação altamente eficaz e analgesia preventiva (HENRIQUE et al., 2015).

O propofol, um anestésico geral não barbitúrico, é um medicamento intravenoso de ação rápida e duração ultracurta. Pode ser utilizado tanto para a indução quanto para a manutenção da anestesia, por meio de infusão contínua ou administração em bolus. A depressão respiratória e a apneia são efeitos frequentemente observados após a administração do propofol, especialmente quando são realizadas injeções rápidas (LEITE et al., 2022). Neste o estudo, nenhum paciente apresentou apneia transitória durante a indução anestésica.

O isoflurano é um agente anestésico volátil halogenado que tem o potencial de reduzir a frequência respiratória em gatos de forma dose-dependente. Segundo Martins et al. (2003), gatos anestesiados com isoflurano apresentam uma tendência à hipercapnia. Segundo Amaral et al. (1992) a capnografia é um parâmetro que mede a fração de CO₂ ao final da expiração (ETCO₂), permitindo então a monitorização do CO₂ alveolar, refletindo indiretamente nos níveis de CO₂ circulantes no sangue. A eliminação do gás para o ambiente depende diretamente da eficácia da ventilação. Com a capnografia é possível o diagnóstico precoce de episódios subclínicos de hipoventilação, não detectáveis pela oximetria de pulso isoladamente (PEREIRA et al., 2006). Durante os procedimentos de LBA realizados neste estudo não foi possível utilizar deste parâmetro pois é preciso que o capnógrafo esteja conectado constantemente a sonda endotraqueal. No decorrer do LBA, desconectasse a sonda endotraqueal seguidas vezes para a introdução da sonda uretral com a solução salina. No entanto, este é um ótimo parâmetro para a avaliação da ventilação, principalmente em animais com distúrbios respiratórios e anestesiados pois estes tendem a hipercapnia.

As complicações mais comuns decorrentes do LBA devem ser tratadas com suspensão do procedimento e ventilação assistida, como em casos de hipoxemia, que é a intercorrência mais relatada. Em casos de broncoespasmo e bronco constrição são utilizados broncodilatadores endovenosos e corticoterapia com dexametasona (REINERO, 2010). Em casos de parada cardiorrespiratória, o protocolo de ressuscitação cardiopulmonar utilizado deve se basear no *guideline* de ressuscitação cardiopulmonar (RCP) baseado no guia de Boller e Fletcher (2012).

A lavagem broncoalveolar não deve ser realizada em pacientes em repouso com dificuldade respiratória. As complicações transitórias podem incluir hipóxia com incompatibilidade de ventilação/perfusão causada por edema alveolar e colapso alveolar localizado. É aconselhável suplementar os pacientes com oxigênio por 5 a 20 minutos após o procedimento de lavagem broncoalveolar e monitorá-los (JOHNSON, 2007).

Nos pacientes analisados nenhuma larva foi resgatada durante o LBA, mesmo nos quatro gatos positivos pelo método de Baermann, o que faz inferir que o exame de Baermann foi mais sensível em identificar as L1 do nematódeo nesses animais. Estudos experimentais com recuperação de L1 através de LBA utilizaram uma carga parasitária elevada (800 larvas por gato), ocasionando um maior envolvimento pulmonar, aumentando provavelmente a sensibilidade do teste (RIBEIRO; LIMA, 2001).

Um estudo utilizando LBA foi realizado em felinos, nos quais os diagnósticos clínicos incluíram doença inflamatória das vias aéreas, compatível com asma, em 67% (46/68) dos gatos, pneumonia em 15% (10/68), doença neoplásica em 12% (8/68) e outras afecções em 6% (4/68). No presente estudo, foi diagnosticada pneumonia em 19% (4/21) dos pacientes que realizaram LBA, dos quais 14% (3/21) a cultura identificou *Pasteurella* sp. e 5% (1/21) *Proteus* sp., bactérias descritas na literatura associadas a pneumonia, broncopneumonia e bronquite bacteriana (JOHNSON; VERNAU, 2011). Os pacientes foram tratados de acordo com o diagnóstico, havendo sucesso terapêutico em todos.

O lavado não recuperou larvas (L1) ao passo que o diagnóstico parasitológico pelo método de Baermann resultou em 19% de positividade. O método de Willis Mollay apresentou resultado negativo para outros parasitos gastrintestinais. As citologias dos LBA apresentaram padrões compatíveis com bronquites leves a moderadas. Andreasen (2003) descreveu que a citologia do lavado broncoalveolar tem o potencial de fornecer um diagnóstico definitivo ou informações diagnósticas adicionais com um procedimento menos invasivo do que a aspiração pulmonar ou toracotomia. Entretanto, limitações de precisão nas contagens de células e resultados negativos são considerações ao interpretar os resultados do lavado broncoalveolar.

Com base no estudo de Rosa et al. (2022), chegou-se à conclusão de que mesmo os felinos saudáveis apresentam taxas elevadas de complicações no período perianestésico o que evidencia a importância de os registros anestésicos serem realizados corretamente. Essa abordagem possibilita melhorias contínuas na segurança e qualidade dos procedimentos anestésicos.

No caso de pacientes com doença intersticial, o LBA tornou-se um procedimento diagnóstico padrão. A técnica é segura, minimamente invasiva e revela informações específicas em algumas doenças como proteinose alveolar pulmonar, histiocitose de células de Langerhans, hemorragia alveolar, infiltrados malignos ou exposição à poeira. Portanto, o LBA muitas vezes pode substituir a biópsia pulmonar. Os resultados dos diferenciais de células do LBA com padrão celular linfocítico, neutrofílico, eosinofílico ou misto podem ser usados como complemento ao diagnóstico (NORRIS et al., 2002).

As indicações diagnósticas incluem avaliação de doenças estruturais (colapso traqueobrônquico, estenose, massa intraluminal), condições inflamatórias (bronquite crônica, pneumonia) e lesões traumáticas. Várias técnicas de amostragem das vias aéreas estão disponíveis com broncoscopia; a lavagem broncoalveolar provou ser a técnica de coleta de espécimes mais satisfatória. Entretanto foi frustrante na recuperação de L1 de *A. abstrusus*, não pelo procedimento, mas por condições vinculadas ao parasito, como carga parasitária, liberação intermitente e eliminação das larvas do pulmão vinculada ao ato de tossir. As indicações terapêuticas da broncoscopia neste momento na medicina veterinária limitam-se principalmente à remoção de corpo estranho. À medida que são feitos avanços na medicina broncopulmonar veterinária, outras aplicações terapêuticas do broncoscópico podem ser realizadas. Se um achado de LBA for compatível com o diagnóstico suspeito no contexto de um histórico de doença apropriado e de achados clínicos e radiológicos, isso pode ser suficiente para a confirmação da doença (RHA; MAHONY, 1999).

O valor clínico do LBA para avaliar a atividade dos processos da doença e fornecer informações prognósticas ainda está em debate. A realização rotineira de LBA serial não é recomendada atualmente. É preciso treinamento para realizar o procedimento e estrutura operacional para acompanhamento por anestesista. A pesquisa demonstrou a relevância dos registros anestésicos precisos, permitindo melhorias contínuas na segurança e qualidade dos procedimentos anestésicos em felinos. Essa abordagem é fundamental para avançar na especialidade de anestesiologia veterinária e proporcionar melhores resultados aos pacientes felinos submetidos ao LBA.

Conclusão

O lavado broncoalveolar é uma técnica investigativa importante para o diagnóstico preciso de diversas causas etiológicas de doenças das vias aéreas inferiores dos felinos. O exame parasitológico do lavado detectou larvas de *A. abstrusus* direcionando o tratamento, bem como a detecção de *Pasteurella* sp. e *Proteus* sp. As provas citológicas apresentaram padrões compatíveis com bronquites leves a moderadas e o diagnóstico radiológico permitiu a diferenciação das diversas patologias respiratórias.

Conflitos de interesse

Não houve conflito de interesses dos autores.

Contribuição dos autores

Elissandra da Silveira – ideia original, coleta de dados, interpretação dos resultados e escrita, revisão do texto; Sandra Márcia Tietz Marques – coleta de dados, interpretação dos resultados; escrita e revisão do texto, orientação e correções.

Agradecimentos

Ao Setor de Diagnóstico por Imagem do HCV/UFRGS e ao Setor de Patologia Clínica Veterinária da UFRGS pela análise citológica dos LBA pela cedência das Figura 3 e 5, respectivamente, para enriquecer este artigo. À MV Maria Eduarda Baier pela expertise na anestesia dos animais.

Referências bibliográficas

- AMARAL, J. L. G.; FERREIRA, A. C. P.; FERREZ, D.; GERETTO, P. Monitorização da respiração: oximetria e capnografia. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 42, n. 1, p. 51-58, 1992. https://www.academia.edu/49327525/Monitorizacao_da_respiracao_oximetria_e_capnografia
- ANDREASEN, C. B. Bronchoalveolar lavage. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 33, n. 1, p. 69-88, 2003. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(02\)00056-6](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(02)00056-6)
- BOLLER, M.; FLETCHER, D. J. Recover evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 1: Evidence analysis and consensus process: collaborative path toward small animal CPR guidelines. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 22, n. 1, p. 4-12, 2012. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2012.00758.x>

- BOWMAN, D. **Georgis Parasitologia Veterinária**. 9^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, 1185p. <https://doceru.com/doc/ns8ncn1x>
- GAREIS, H.; HÖRNER-SCHMID, L.; ZABLOTSKI, Y.; PALIĆ, J.; HECHT, S.; SCHULZ, B. Correlation of clinical and radiographic variables in cats with lower airway disease. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 37, n. 6, p. 2443-2452, 2023. <https://doi.org/10.1111/jvim.16874>
- HENDRIX, C. M.; ROBINSON, E. **Diagnostic Parasitology of Veterinary Technicians**. 6th edition. Elsevier, p. 222-243, 2022. <https://shop.elsevier.com/books/diagnostic-parasitology-for-veterinary-technicians/hendrix/978-0-323-83103-1>
- HENRIQUE F. V.; SILVA, M. G. C.; OLIVEIRA, L. M.; PARENTONI, R. N.; BRASIL, A. W. L.; MEDEIROS, L. K. G.; NÓBREGA NETO, P. I.; SOUZA, A. P. Estudo comparativo do uso de medetomidina associada a midazolam e petidina, e tiletamina-zolazepam em gatas submetidas à ovariectomia. **Medvep - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação**, v.13, n. 43, p. 30-36, 2015. <https://medvep.com.br/wp-content/uploads/2020/09/Estudo-comparativo-do-uso-de-medetomidina-associada-a-midazolam-e-petidina-e-tiletamina-zolazepam-em-gatas-submetidas-%C3%A0-ov%C3%A1rio-histerectomia.pdf>
- JOHNSON, L. R.; DRAZENOVICH, T. L. Flexible bronchoscopy and bronchoalveolar lavage in 68 cats (2001-2006). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 21, n. 2, p. 219-225, 2007. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2007.tb02952.x>
- JOHNSON, L. R.; VERNAU, W. Bronchoscopic findings in 48 cats with spontaneous lower respiratory tract disease (2002-2009). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 25, n. 2, p. 236-243, 2011. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2011.00688.x>
- JOHNSON, R. A.; BRUNSON, D. B. Respiratory Disease. In: JOHNSON, R. A.; SNYDER, L. B. C.; SCHROEDER, C. A. **Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease**. 2nd edition. Wiley, cap. 2, p. 86-109, 2022. <https://doi.org/10.1002/9781119604075.ch2>
- LEITE, A. V.; NUNES, N.; REZENDE, M. L. Anestesia para mielografia em cães. **Ciência Rural**, v. 32, n. 4, p. 725-729, 2022. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782002000400029>
- MARTINS, S. E. C.; NUNES, N.; REZENDE, M. L.; SANTOS, P. S. P. Efeitos do desflorano, sevoflurano e isoflurano sobre variáveis respiratórias e hemogasométricas em cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n. 3, p. 190-196, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1413-95962003000300005>
- MATTHEWS, N. S.; MOHN, T. J.; YANG, M.; SPOFFORD, N.; MARSH, A.; FAUNT, K.; LUND, E. M.; LEFEBVRE, S. Factors associated with anesthetic - related death in dogs and cats in primary care veterinary hospitals. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 250, n. 6, p. 655-665, 2017. <https://doi.org/10.2460/javma.250.6.655>
- NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 4^a edição. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 251-283, 2010.
- NORRIS, C. R.; GRIFFEY, S. M.; SAMII, V. F.; CHRISTOPHER, M. M.; MELLEMA, M. S. Thoracic radiography, bronchoalveolar lavage cytopathology, and pulmonary parenchymal histopathology: a comparison of diagnostic results in 11 cats. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 38, n. 4, p. 337-345, 2002. <https://doi.org/10.5326/0380337>
- PALMA, D. Common pulmonary diseases in cats. **Clinician's Brief**, p. 107-115, 2017. <https://www.cliniciansbrief.com/article/common-feline-pulmonary-diseases>

- PEREIRA, M.; VILELA, H.; PINA, L. Capnografia como método de monitorização ventilatória durante estados de sedação induzida. **Revista da Sociedade Portuguesa de Anestesiologia**, v. 14, n. 4, p. 24-28, 2005. <https://core.ac.uk/download/pdf/62714031.pdf>
- QUADROS, R. M.; MARQUES, S. M. T.; RAMOS, C. J. R. *Aelurostrongylus abstrusus* infection of domestic and wild cats in south Brazil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.15, n. 3, p. 1-9, 2021. <http://periodicos.ufc.br/higieneanimal/article/view/82425>
- RANKIN, D. C. Sedatives and Tranquilizers. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. **Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia**. Ames, Iowa: Blackwell Pub., p. 196-206, 2015.
- REINERO, C. R. Bronchoalveolar lavage fluid collection using a blind technique. **Clinician's Brief**, p. 58-61, 2010. <https://www.cliniciansbrief.com/article/common-feline-pulmonary-diseases>
- RHA, J. Y.; MAHONY, O. Bronchoscopy in small animal medicine: indications, instrumentation, and techniques. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 14, n. 4, p. 207-212, 1999. [https://doi.org/10.1016/S1096-2867\(99\)80012-7](https://doi.org/10.1016/S1096-2867(99)80012-7)
- RIBEIRO, V. M.; LIMA, W. S. Larval production of cats infected and re-infected with *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda: Protostrongylidae). **Revue de Médecine Vétérinaire**, v. 152, n. 11, p. 815-820, 2001. <https://eurekamag.com/research/003/831/003831213.php>
- ROSA, P. P. S.; SOARES, B. S.; PAIVA, M. G. A.; SOUSA, V. O.; OLIVEIRA, F. L. D.; PEIXOTO, A. J. R. Incidência de complicações transanestésicas em felinos submetidos a anestesia geral na Policlínica Veterinária Escola de Pequenos Animais do UNIFAA no período de 2018 a 2020. **Revista Saber Digital**, v. 15, n. 1, p. 1-14, 2022. <https://doi.org/10.24859/SaberDigital.2022v15n1.1250>
- ROZANSKI, E. Doença de vias respiratórias inferiores em felinos. In: LITTLE, S. E. **Medicina Interna de Felinos**. 7ª ed., Rio de Janeiro: Elsevier, cap. 45, p. 447-451, 2017. <https://shop.elsevier.com/books/august-medicina-interna-de-felinos/little/978-85-352-8616-8>
- SOUZA, H. J. M. **Coletâneas em medicina e cirurgia felina**. Rio de Janeiro: L. F. Livros de Veterinária LTDA, p. 147-154, 2003.
- WARWICK, H.; GUILLEM, J.; BATCHELOR, D.; SCHWARZ, T.; LIUTI, T.; GRIFFIN, S.; KEENIHAN, E.; THERON, M. L.; SPECCHI, S.; LACAVA, G.; MORTIER, J. Imaging findings in 14 dogs and 3 cats with lobar emphysema. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 35, n. 4, p. 1935-1942, 2021. <https://doi.org/10.1111/jvim.16183>

Recebido em 12 de junho de 2024

Retornado para ajustes em 7 de janeiro de 2025

Recebido com ajustes em 8 de janeiro de 2025

Aceito em 9 de janeiro de 2025