

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

ASMA FELINA: REVISÃO DE LITERATURA

Autor: Carolina Turcato Calliñir Schifferli

**PORTO ALEGRE
2022/1**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

ASMA FELINA: REVISÃO DE LITERATURA

**Autor: Carolina Turcato Calliñir Schifferli
Trabalho apresentado à Faculdade de
Veterinária como requisito parcial para a
obtenção de graduação em Medicina
Veterinária
Orientador: Gabriela da Cruz Schaefer**

**PORTO ALEGRE
2022/1**

CIP - Catalogação na Publicação

Schifferli, Carolina Turcato Calliñir
Asma felina: revisão de literatura / Carolina
Turcato Calliñir Schifferli. -- 2022.
35 f.
Orientadora: Gabriela da Cruz Schaefer.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Veterinária, Curso de Medicina Veterinária, Porto
Alegre, BR-RS, 2022.

1. Asma felina. I. Schaefer, Gabriela da Cruz,
orient. II. Título.

Carolina Turcato Calliñir Schifferli

ASMA FELINA: REVISÃO DE LITERATURA

Aprovado em 27/09/2022

APROVADO POR:

Prof. Dra. Gabriela da Cruz Schaefer
Orientadora e Presidente da Comissão

Prof. Dra. Ana Cristina Pacheco de Araújo
Membro da Comissão

Msc. Aline Staudt
Membro da Comissão

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Talita e Eduardo, que são meus maiores incentivadores e que nunca mediram esforços para que esse sonho pudesse se tornar realidade. É admirável a dedicação e esforço que desempenham em suas profissões, espero me tornar uma profissional reconhecida como vocês são em suas áreas de atuação. A minha irmã Giovana, agradeço pela companhia e amizade, espero que eu possa servir de inspiração para trilhar a sua caminhada. Eu amo vocês.

Ao meu namorado Maicon, agradeço por todo apoio, amor, companheirismo e por se fazer presente mesmo que a distância, mas especialmente por compreender minhas faltas nos últimos meses. Em ti encontro minha paz.

As minhas amigas e futuras colegas Ester, Helena, Izadora e Kelly, obrigada por caminharem ao meu lado durante esses anos, a ajuda de vocês foi essencial, com certeza deixaram o processo mais leve e divertido. À Ester agradeço também por compartilhar comigo o amor pela área de pequenos animais, o que nos permitiu discutir casos, compartilhar conhecimentos e ser companhia em estágios e congressos.

À minha amiga Thailana, que cruzou meu caminho na adolescência e que tenho a sorte de tê-la na minha vida adulta. Tenho orgulho dos caminhos que trilhamos até aqui, sou grata por toda ajuda e lealdade.

À minha grande companheira canina Bebel, que esteve presente em todas as fases da minha vida. Teu olhar doce é minha motivação diária para seguir. Também agradeço ao meu amado gato Félix, tua lembrança ainda está viva na minha memória e a tua passagem só me fez ter certeza sobre minha escolha profissional.

À minha orientadora Professora Gabriela Schaefer por todo apoio, incentivo e paciência na elaboração deste trabalho.

RESUMO

A asma felina é uma doença crônica que afeta o sistema respiratório caudal de felinos domésticos. Atinge animais jovens e de meia-idade, de ambos os sexos e de todas as raças. É caracterizada por broncoconstrição reversível das vias aéreas que ocorre após a exposição a alérgenos, pois a inalação desses resulta em modificações inflamatórias. Como consequência da inflamação, ocorre hiperresponsividade das vias aéreas, aumento da secreção de muco e hipertrofia do músculo liso. Os sinais clínicos mais comuns são tosse, sibilos, taquipneia e dispneia. A frequência com que os sinais clínicos estão presentes varia, em casos mais leves podem ser intermitentes, enquanto que em quadros mais graves podem ser diários. Além disso, pode-se apresentar como um quadro emergencial, que ocorre devido a broncoespasmo e ocasiona sintomas mais graves, como dispneia e cianose. O diagnóstico de asma é desafiador e deve-se considerar os sinais clínicos do paciente, histórico, dados de exame físico, exames laboratoriais, de imagem e lavado broncoalveolar. Também se faz relevante considerar e descartar diagnósticos diferenciais. A bronquite crônica felina consiste no principal diagnóstico diferencial, devido à similaridade dos sinais clínicos e achados radiográficos, porém são causadas por diferentes etiologias, o que exige a diferenciação para que seja instituído o melhor tratamento e se possa definir o prognóstico. O tratamento tem como objetivo reduzir a broncoconstrição e inflamação das vias aéreas, por isso recomenda-se o uso de broncodilatadores e glicocorticoides a longo prazo. O manejo ambiental também compõe parte fundamental da prevenção de crises, deve-se reduzir a exposição a alérgenos. É importante esclarecer ao tutor que o tratamento não é curativo, mas é essencial para o controle da doença e conseqüentemente leva a redução da ocorrência de quadros de desconforto respiratório. Em pacientes que são acompanhados por médicos veterinários e recebem tratamento adequado o prognóstico é favorável. Através dessa revisão de literatura se objetiva abordar epidemiologia, etiopatogenia, sinais clínicos, métodos diagnósticos, diagnósticos diferenciais, tratamento e prognóstico da asma felina.

Palavras-chave: doença respiratória. Inflamação. Broncoconstrição. Felinos. Vias aéreas.

ABSTRACT

Feline asthma is a chronic disease that affects the lower respiratory tract of domestic felines. It affects young and middle-aged animals of both sexes and all breeds. It is characterized by reversible bronchoconstriction of the airways that occurs after exposure to allergens, since the inhalation of these results in inflammatory changes. As a consequence of the inflammation occurs hyperresponsiveness of the airways, increased mucus secretion and smooth muscle hypertrophy. The most common clinical signs are coughing, wheezing, tachypnea and dyspnea. The frequency with which clinical signs appears are variable, in milder cases they may be intermittent, while in more severe cases they may be daily. In addition, it can present as an emergency condition, which occurs due to bronchospasm and causes more severe symptoms, such as dyspnea and cyanosis. The asthma diagnosis is challenging, and the patient clinical signs must be taken into account, as well as the history, physical examination data, laboratory and imaging tests and bronchoalveolar lavage. It is also relevant to consider and rule out differential diagnoses. Feline chronic bronchitis is the main differential diagnoses, due to the similarity of clinical signs and radiographic findings, but they are caused by different etiologies, which requires differentiation so that the best treatment is instituted and the prognosis can be defined. The treatment aim is to reduce bronchoconstriction and airways inflammation, so long-term use of bronchodilators and glucocorticoids is recommended. Environmental management is part of crisis prevention as well as reducing the exposure to allergens. It is important to make it clear to the owner that the treatment is not curative, but is essential to control the disease and consequently leading to the reduction of the occurrence of respiratory distress. In patients who are followed up by veterinarians and receive adequate treatment, the prognosis is favorable. This literature review aims to address the epidemiology, etiopathogenesis, clinical signs, diagnostic methods, differential diagnosis, treatment and prognosis of feline asthma.

Keywords: *respiratory disease. Inflammation. Bronchoconstriction. Felines. Airways.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquema representativo das reações imunológicas que ocorrem em felinos asmáticos após a inalação de aeroalérgenos.....	13
Figura 2 - Radiografia da cavidade torácica de felino asmático.....	16
Figura 3 - Imagem comparativa de radiografia e tomografia computadorizada do tórax de 2 pacientes felinos com asma (A e B). As radiografias foram obtidas em projeção laterolateral direita e a tomografia computadorizada (TC) foi realizada sem o uso de contenção química.....	17
Figura 4 - Tutor administrando fármacos inalatórios em felino, com auxílio de espaçador e máscara.....	27
Figura 5 – Representação esquemática dos pontos a serem considerados no tratamento emergencial da asma.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FiO ₂	Fração inspirada de oxigênio
IgE	Imunoglobulina E
IL	Interleucina
IM	Intramuscular
IV	Intravenoso
L1	Larva de primeiro estágio
L3	Larva de terceiro estágio
L5	Larva de quinto estágio
LBA	Lavado broncoalveolar
PCR	Reação em cadeia da polimerase
SC	Subcutâneo
TC	Tomografia Computadorizada
T _h 2	T-helper 2
VO	Via oral

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	10
2.	ASMA EM FELINOS DOMÉSTICOS.....	11
2.1	Epidemiologia.....	11
2.2	Etiopatogenia.....	12
2.3	Sinais clínicos.....	13
2.4	Diagnóstico.....	14
2.4.1	Achados laboratoriais.....	15
2.4.2	Radiografia torácica.....	15
2.4.3	Tomografia Computadorizada.....	16
2.4.4	Broncoscopia.....	18
2.4.5	Lavado broncoalveolar, citologia e cultura das vias aéreas.....	18
2.4.6	Identificação de alérgenos.....	20
2.4.7	Teste de função pulmonar.....	20
2.5	Diagnósticos diferenciais.....	21
2.5.1	Bronquite crônica.....	21
2.5.2	Aelurostrongilose.....	22
2.5.3	Doença respiratória associada a Dirofilariose.....	22
2.5.4	Toxocaríase.....	23
2.5.5	Pneumonias bacterianas.....	24
2.5.6	Pneumonias fúngicas.....	24

2.6	Tratamento	25
2.6.1	Glicocorticoides.....	25
2.6.2	Broncodilatadores.....	27
2.6.3	Tratamento emergencial.....	28
2.6.4	Outros tratamentos.....	30
2.7	Prognóstico	31
3	CONCLUSÕES	32
	REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

A asma é uma doença inflamatória que afeta o trato respiratório caudal de felinos domésticos (REINERO, 2011; TRZIL; REINERO, 2014), sendo que essa é a única espécie animal que desenvolve uma síndrome semelhante à observada em humanos (REINERO; DECLUE; RABINOWITZ, 2009; BARAL, 2012).

Em geral, a doença afeta animais jovens e de meia-idade, de ambos os sexos e todas as raças, apesar de os siameses parecerem mais predispostos (VENEMA; PATTERSON, 2010; TRZIL; REINERO, 2014; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; KETTNER, 2018; TRZIL, 2019). Sendo um dos diagnósticos mais frequentes em relação ao trato respiratório caudal de felinos (BARAL, 2012; KETTNER, 2018).

Trata-se de uma afecção de etiologia alérgica e caracterizada por inflamação eosinofílica, broncoconstrição espontânea e remodelamento das vias aéreas, que resultam na redução do influxo de ar (PADRID, 2010; VENEMA; PATTERSON, 2010; BARAL, 2012).

Os sinais clínicos podem variar de acordo com a apresentação da doença e da gravidade do quadro. Tosse crônica e sibilos costumam ser os sinais clínicos mais observados, porém dispneia, cianose, postura ortopneica e respiração com a boca aberta podem estar presentes em caso de crise respiratória (PADRID, 2010; TRZIL; REINERO, 2014; WEXLER-MITCHELL, 2018).

O diagnóstico pode ser desafiador e exige a combinação de histórico, sinais clínicos, exames laboratoriais e de imagem para ser estabelecido. A diferenciação de outras doenças que curse com sinais clínicos semelhantes também se faz importante (VENEMA; PATTERSON, 2010; BARAL, 2012; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; ROZANSKI, 2017; TRZIL, 2019).

O tratamento a longo prazo está baseado na administração contínua de broncodilatadores e corticosteroides e visa reduzir a broncoconstrição e inflamação das vias aéreas (BARAL, 2012; KETTNER, 2018). Também é importante modificar o ambiente em que o gato vive, a fim de diminuir a exposição a alérgenos ambientais (RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015).

Esse trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura acerca da asma felina, abordando aspectos como epidemiologia, etiopatogenia, sinais clínicos, métodos diagnósticos, diagnósticos diferenciais, tratamento e prognóstico.

2 ASMA EM FELINOS

A asma felina é uma doença de caráter crônico e alérgico, que afeta o trato respiratório caudal de felinos domésticos (TRZIL; REINERO, 2014; TRZIL, 2019). Caracteriza-se por broncoconstrição reversível, que pode apresentar resolução espontânea ou após a administração de broncodilatadores (BARAL, 2012).

Em felinos, a ocorrência natural de asma foi relatada pela primeira vez por Hill em 1906 (HILL, 1906 *apud* REINERO; DECLUE; RABINOWITZ, 2009). Entretanto, na literatura pode ser descrita por diversos termos, muitos oriundos da literatura médica humana, como por exemplo síndrome asma felina, asma brônquica ou bronquite alérgica (PADRID, 2000; BARAL, 2012; GÓMEZ *et al.*, 2012; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015). Isso se deve principalmente ao fato de que humanos e felinos domésticos apresentam similaridades no quadro clínico, visto que em ambas as espécies ocorrem remodelamento e inflamação das vias aéreas e broncoconstrição espontânea (REINERO; DECLUE; RABINOWITZ, 2009; BARAL, 2012; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015).

O termo doença brônquica idiopática felina pode ser encontrado na literatura e comumente refere-se a duas doenças, a asma e a bronquite crônica felina (BARAL, 2012). Embora essas doenças compartilhem sinais clínicos, tratam-se de afecções distintas e que apresentam diferentes perfis inflamatórios. A asma é caracterizada pelo predomínio de eosinófilos no lavado broncoalveolar, em contrapartida na bronquite crônica, os neutrófilos são as células inflamatórias mais prevalentes (BARAL, 2012; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015). No entanto, em Medicina Veterinária não existe um consenso que apresente a definição de asma e como diferenciá-la de outras afecções respiratórias (TRZIL, 2019).

2.1 Epidemiologia

A prevalência de doença das vias aéreas caudais na população geral de gatos adultos varia de 1% a 5% (PADRID, 2009; TRZIL; REINERO, 2014; TRZIL, 2019). De acordo com Swift *et al.* (2009), em noventa gatos atendidos com dispneia, sete foram diagnosticados com doença brônquica crônica, o que representa uma prevalência de cerca de 8% nesta população.

Em geral, os animais acometidos são adultos jovens ou adultos de meia-idade, com idade média de 4 anos, variando de 1 a 15 anos (VENEMA; PATTERSON, 2010; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015). Esses dados são semelhantes aos encontrados por Grotheer *et al.* (2020), em que a média de idade identificada foi de 6 anos, mas foram relatadas idades entre 1

e 15 anos. Não parece haver predisposição sexual, visto que em alguns estudos demonstram machos e fêmeas são igualmente afetados (CORCORAN; FOSTER; FUENTES, 1995; FOSTER et al., 2004; GROTHEER, 2020). Em relação à predisposição racial, existem evidências que denotam maior prevalência em gatos Siameses (VENEMA; PATTERSON, 2010; BARAL, 2012; KETTNER, 2018; JOHNSON, 2020). No entanto, gatos de todas as raças podem ser afetados (GÓMEZ *et al*, 2012; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015).

2.2 Etiopatogenia

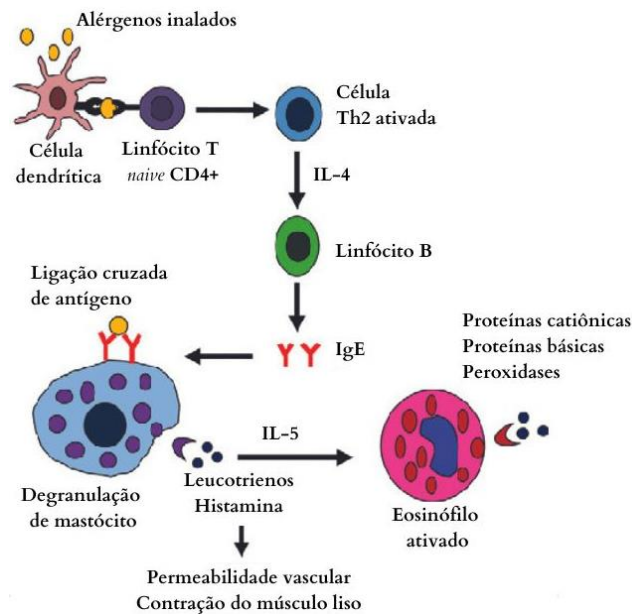
Nos quadros de asma se observa limitação do influxo de ar, que ocorre devido a hiperresponsividade das vias aéreas, aumento da secreção de muco e hipertrofia do músculo liso, que são consequências da inflamação das vias aéreas caudais (VENEMA; PATTERSON, 2010; BARAL, 2012; ROZANSKI, 2017; WEXLER-MITCHELL, 201). Essas alterações decorrem da inalação de alérgenos, que desencadeiam reação de hipersensibilidade do tipo I (VENEMA; PATTERSON, 2010; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; ROZANSKI, 2017).

Ao serem inalados, os alérgenos são reconhecidos por células dendríticas e posteriormente apresentados a linfócitos T *naive*, que produzem uma resposta do tipo T-helper 2 (T_h2). Os linfócitos do tipo T_h2 secretam interleucinas (IL) específicas, como IL-4, IL-5 e IL-13, sendo que IL-4 é responsável por estimular linfócitos B a produzirem imunoglobulina E (IgE) alérgeno-específica. Quando o animal é exposto novamente a este alérgeno, IgE presentes na superfície de mastócitos se ligarão a este antígeno e se desencadeará a degranulação dos mastócitos. Além disso, estimulado por IL- 5 ocorre o recrutamento e ativação de eosinófilos (TIZARD, 2009; VENEMA; PATTERSON, 2010; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015). A partir da degranulação dos mastócitos ocorre a liberação de histamina e leucotrienos, que induzem a contração do músculo liso e aumento da permeabilidade vascular. Por outro lado, a degranulação de eosinófilos provoca alterações no epitélio de revestimento das vias aéreas, devido a liberação de peroxidases, proteínas básicas e catiônicas (figura 1) (VENEMA; PATTERSON, 2010). Estes eventos inflamatórios levam a proliferação e metaplasia do epitélio respiratório, hipertrofia e hiperplasia da musculatura lisa das vias aéreas e hiperplasia das glândulas caliciformes e submucosas com aumento da viscosidade e do volume de muco secretado (PADRID, 2000; BARAL, 2012; ROZANSKI, 2017).

Dentre os alérgenos que podem desencadear um episódio de broncoespasmo destacam-se a poeira doméstica, ácaros, fumaça de cigarro, produtos de limpeza, substrato sanitário e pólenes sazonais (MARTIN; CORCORAN, 2006; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015;

ROZANSKI, 2017). Se observa uma semelhança com alérgenos que causam crises asmáticas em humanos, sugerindo que humanos e gatos que compartilham o mesmo ambiente podem desenvolver sinais clínicos semelhantes (RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015).

Figura 1 - Esquema representativo das reações imunológicas que ocorrem em felinos asmáticos após a inalação de aeroalérgenos.



Fonte: Adaptado de VENEMA; PATTERSON (2010)

2.3 Sinais clínicos

Os sinais clínicos são variáveis e estão relacionados com a forma de apresentação da doença, que pode ser crônica ou de caráter agudo (crise asmática) (TRZIL; REINERO, 2014). Alguns dos sinais clínicos que podem ser observados são tosse, sibilos, dispneia e taquipneia (PADRID, 2010; BARAL, 2012). A frequência com que esses sinais ocorrem pode variar de acordo com a gravidade do quadro. Em casos leves, é possível que ocorram raros episódios de tosse, enquanto que em casos mais graves esses episódios se tornam mais frequentes e podem ser acompanhados de broncoconstrição (PADRID, 2010; WEXLER-MITCHELL, 2018). Intolerância ao exercício e letargia são outros sinais que podem ser relatados pelos tutores, mas esses geralmente não os associam a sinais decorrentes de afecções respiratórias (BARAL, 2012).

As doenças brônquicas idiopáticas felinas correspondem à maior causa de tosse em gatos (BARAL, 2012; JOHNSON, 2020). Em pacientes asmáticos a tosse tende a ser intermitente e é descrita como tosse seca e paroxística (JOHNSON, 2020). Devido ao forte

esforço abdominal observado nos episódios de tosse, os tutores podem acreditar se tratar de regurgitação ou vômito, especialmente porque após episódios de tosse paroxística esses podem ocorrer (REINERO; DECLUE; RABINOWITZ, 2009; BARAL, 2012; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015). O sinal clínico de tosse ocorre devido a estimulação de receptores que estão presentes nas vias aéreas e que são ativados pela inflamação local e excesso de muco (PADRID, 2010; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; JOHNSON, 2020).

Nos casos de crise respiratória, os pacientes geralmente apresentam dispneia, cianose, respiram de boca aberta e adotam postura ortopneica (JOHNSON, 2020). Estes pacientes devem receber tratamento emergencial, com suporte de oxigênio e administração de broncodilatadores para que sejam estabilizados (BARAL, 2012).

Durante a realização do exame físico, é possível que não sejam encontradas alterações (JOHNSON, 2020). Em relação a ausculta pulmonar, podem ser auscultados sons expiratórios aumentados, como sibilos, sons ásperos ou ainda crepitantes (PADRID, 2010; BARAL, 2012; JOHNSON, 2020). Além disso, a fase expiratória da respiração se torna prolongada, devido a broncoconstrição (JOHNSON, 2020). Em casos mais crônicos, o tórax pode assumir o formato de barril e a complacência pulmonar torna-se reduzida (BARAL, 2012; JOHNSON, 2020).

2.4 Diagnóstico

O diagnóstico de asma felina representa um desafio, pois não existe um método capaz de estabelecê-lo definitivamente. Por isso, deve-se considerar o histórico, sinais clínicos, exame físico, exames laboratoriais e de imagem para estabelecer o diagnóstico (VENEMA; PATTERSON, 2010; BARAL, 2012; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; KETTNER, 2018).

Em medicina humana, o diagnóstico definitivo é determinado através de teste de função pulmonar. Entretanto, para a realização deste é necessária a colaboração do paciente, o que impossibilita a utilização deste método para identificar asma em gatos (BARAL, 2012; WEXLER-MITCHELL, 2018; TRZIL, 2019).

Devido à dificuldade de se estabelecer o diagnóstico de asma felina, se faz necessária a exclusão de diagnósticos diferenciais, como causas parasitárias, infecciosas e neoplásicas que afetem as vias aéreas caudais, além de efusão pleural e cardiomiopatias (BARAL, 2012; ROZANSKI, 2017).

A hiperresponsividade das vias aéreas e o estado de saúde frágil desses pacientes devem ser considerados durante a manipulação para a realização de exames diagnósticos, pois essa ação pode resultar em estresse respiratório grave (RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015).

2.4.1 Achados laboratoriais

A análise hematológica pode evidenciar eosinofilia, que é um achado variável e pode ser observado em cerca de 20% dos casos (MARTIN; CORCORAN, 2006; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; JOHNSON, 2020). Em estudo conduzido por Grotheer *et al.* (2020), cerca de 40% dos gatos incluídos neste apresentaram contagem de eosinófilos acima do intervalo de referência para a espécie. Além disso, observou-se que 37% desses gatos apresentava eritrocitose, que pode estar relacionada à hipoxemia. Hiperproteinemia pode ser observada no perfil bioquímico, em razão da inflamação crônica (JOHNSON, 2020).

2.4.2 Radiografia torácica

A radiografia torácica é uma importante ferramenta no diagnóstico de doenças do trato respiratório caudal. Além disso, é útil para diferenciá-las de outras causas de tosse e taquipneia em gatos (BARAL, 2012; WEXLER-MITCHELL, 2018).

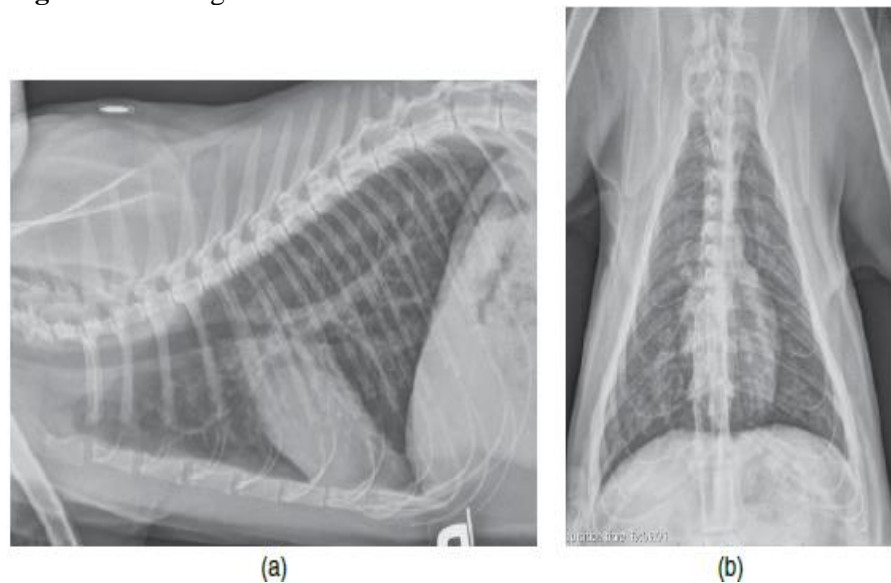
Os achados radiográficos são interpretados de acordo com padrões. Em gatos asmáticos, os padrões mais frequentemente encontrados são o brônquico e o broncointersticial (TRZIL; REINERO, 2014; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; TRZIL, 2019). O padrão brônquico é caracterizado pela presença de linhas que se assemelham a trilhos de trem, em corte longitudinal, e a “rosquinhas” em corte transversal (PADRID, 2010; BARAL, 2012). Essa característica radiográfica se deve à presença de líquido e de células no interior das paredes brônquicas e nos tecidos adjacentes aos brônquios e aos vasos sanguíneos, o que aumenta a radiodensidade destas áreas (figura 2). O padrão intersticial também está associado a infiltração celular, porém no parênquima pulmonar (BARAL, 2012).

A broncoconstrição e consequente dificuldade de expiração levam a alterações radiográficas características. É possível identificar hiperinsuflação pulmonar através da radiografia, esse achado é mais facilmente visualizado na projeção lateral e pode ser identificado pelo aumento da distância entre o diafragma e a silhueta cardíaca, pois esse se torna achatado e desloca-se caudalmente (KERINS; BREATHNACH, 2006; GADBOIS *et al.*, 2009; JOHNSON, 2020).

O colapso de lobos pulmonares, especialmente do lobo médio pulmonar direito, pode ser identificado no exame radiográfico através do aumento da densidade do lobo pulmonar. A visualização desta alteração é mais facilmente identificável nas projeções ventrodorsais e dorsoventrais, visto que na projeção lateral a silhueta cardíaca e o lobo médio pulmonar direito podem se sobrepor. Esse achado é observado em uma parcela pequena de gatos asmáticos e ocorre devido a obstrução do brônquio correspondente, em razão da formação de um tampão de muco que impede a passagem de ar e que conseqüentemente ocasiona atelectasia pulmonar (REINERO, 2014; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; TRZIL; JOHNSON, 2020). Segundo Padrid (2010), cerca de 15% dos animais com doença brônquica crônica apresentam essa alteração.

Em até 23% dos gatos acometidos pode haver a ausência de alterações radiográficas (TRZIL; REINERO, 2014; KETTNER, 2018). No entanto, em estudo realizado por Grotheer *et al.* (2020), apenas 6% dos pacientes com asma não apresentaram alterações de padrão pulmonar na radiografia torácica.

Figura 2 - Radiografia da cavidade torácica de felino asmático.



Projeção laterolateral (a) e dorsoventral (b) de radiografia torácica de gato doméstico de pelo curto, de 2 anos de idade, com histórico de tosse crônica e recente crise respiratória, observa-se moderado padrão pulmonar brônquico difuso.

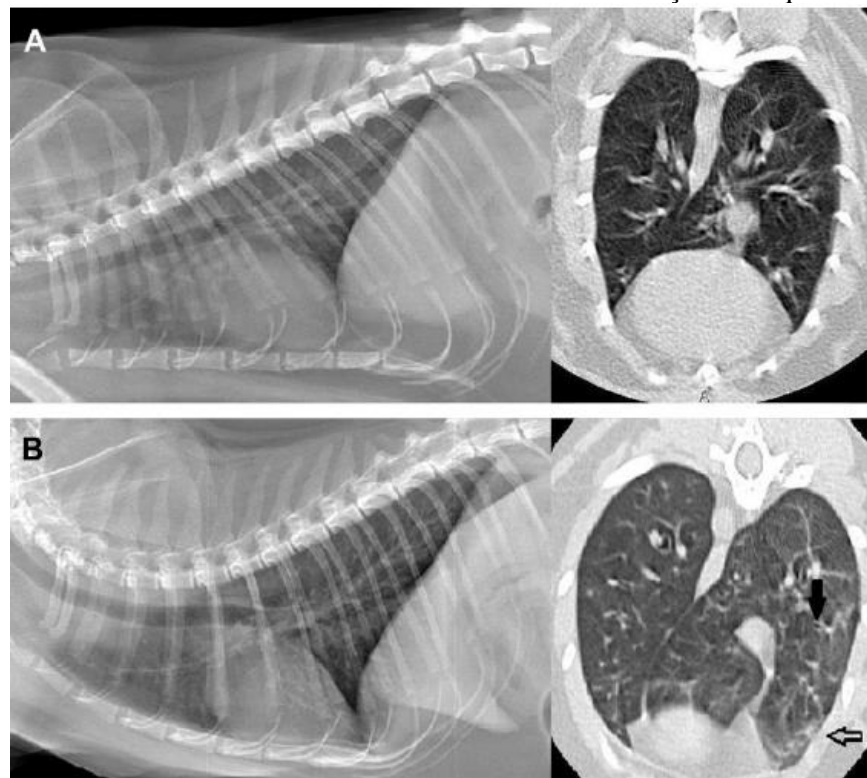
Fonte: JOHNSON (2020).

2.4.3 Tomografia computadorizada

A tomografia computadorizada (TC) apresenta como vantagem a não sobreposição de estruturas, se comparada à radiografia convencional (BARAL, 2012), isso é possível devido

aos cortes transversais feitos neste método (LARSON, 2020). A TC permite visualizar espessamento das paredes brônquicas, atelectasia pulmonar, tampões de muco e padrões pulmonares alterados (figura 3) (BARAL, 2012; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; TRZIL, 2019). Inclusive, o espessamento das paredes brônquicas pode ser medido através da TC (LARSON, 2020). No entanto, os movimentos respiratórios podem gerar artefatos de imagem, devido a isso pode haver a necessidade de anestesia geral para que estes sejam controlados (LARSON, 2020). Contudo, ainda é uma ferramenta pouco utilizada e isso se deve a fatores como disponibilidade, onerosidade para o tutor e necessidade de contenção química em alguns casos (O'BRIEN, 2017; ROZANSKI, 2017).

Figura 3 – Imagem comparativa de radiografia e tomografia computadorizada do tórax de 2 pacientes felinos com asma (A e B). As radiografias foram obtidas em projeção laterolateral direita e TC foi realizada sem o uso de contenção química.



Na radiografia ambos os pacientes apresentam padrão radiográfico pulmonar broncointersticial difuso. Na TC do paciente A é possível observar mínimo espessamento das paredes brônquicas, enquanto que o paciente B apresenta evidente espessamento destas (seta preenchida). Além disso, na TC do paciente B é possível identificar aumento da opacidade no lado direito dos campos pulmonares (seta vazada), que é denominada de padrão de vidro fosco.

Fonte: TRZIL, 2019

2.4.4 Broncoscopia

A broncoscopia permite a inspeção direta das vias aéreas através de um endoscópio, possibilitando a visualização de alterações como hiperemia, colapso, redução do lúmen e excesso de muco (VENEMA; PATTERSON, 2010; TRZIL; REINERO, 2014). Também é possível identificar a presença de corpos estranhos ou proliferações teciduais, buscando excluir diagnósticos diferenciais. Além disso, esse método permite a coleta de amostras e auxilia na realização de lavado broncoalveolar (BARAL, 2012; ROZANSKI, 2017). Esse procedimento diagnóstico não é indicado com frequência, mas está sendo cada vez mais empregado (BARAL, 2012).

É importante salientar que a broncoscopia deve ser realizada apenas por profissionais capacitados (PADRID, 2010; VENEMA; PATTERSON, 2010; BARAL, 2012), bem como a necessidade de utilização de endoscópios específicos, que devem ter um calibre reduzido (BARAL, 2012). Além disso, existe a necessidade de anestesia geral intravenosa, visto que o endoscópio oclui grande parte das vias aéreas. Devido a essas particularidades, podem ocorrer complicações, especialmente em função da dessaturação de oxigênio dos pacientes. Por isso, recomenda-se a administração de terbutalina, na dose de 0,01 mg/kg por via subcutânea (SC) e pré-oxigenação do paciente antes da realização do procedimento (BARAL, 2012).

Na maior parte dos casos, a realização desse exame não é necessária para concluir o diagnóstico de asma felina (BARAL, 2012; WEXLER-MITCHELL, 2018). A persistência de sinais clínicos, de 6 a 10 dias após a instituição de tratamento agressivo com corticosteroides, representa a principal indicação para realização de broncoscopia (PADRID, 2010; WEXLER-MITCHELL, 2018).

2.4.5 Lavado broncoalveolar, citologia e cultura das vias aéreas

O lavado broncoalveolar é um método diagnóstico que possibilita a coleta de material de vias aéreas menores e alvéolos pulmonares, para posterior realização de exame citológico e cultura (PADRID, 2010; SIMÕES, 2015). Além disso, permite a identificação de outras causas de doença do trato respiratório caudal, como doenças infecciosas (BARAL, 2012). Essa técnica pode ser realizada de duas maneiras, com o auxílio da broncoscopia ou às cegas (VENEMA; PATTERSON, 2010; BARAL, 2012).

Após a realização do exame visual pode-se realizar o lavado broncoalveolar, para isso deve-se primeiramente higienizar a parte externa do endoscópio e o canal de trabalho com

solução salina (JOHNSON, 2010). Ao introduzir o endoscópio é necessário ter cuidado para que ele não toque as mucosas oral e respiratória, a fim de se evitar contaminação da amostra (JOHNSON, 2010). Para a coleta de amostra se posiciona a ponta do endoscópio no menor brônquio possível e através do canal de trabalho do endoscópio se instila de 3 a 5 ml de solução fisiológica aquecida (JOHNSON, 2010; VENEMA; PATTERSON, 2010). A solução salina deve ser rapidamente aspirada e espera-se recuperar cerca de 40% a 50% do volume instilado (VENEMA; PATTERSON, 2010). Indica-se que o lavado seja realizado em no mínimo 2 segmentos diferentes das vias aéreas, tornando mais provável a identificação da etiologia relacionada (JOHNSON, 2010; BARAL, 2012).

Em contrapartida, o lavado broncoalveolar às cegas é realizado através da inserção de uma sonda flexível, de calibre 6 ou 8, através do tubo endotraqueal (BARAL, 2012; VENEMA; PATTERSON, 2010). A sonda deve ser inserida até o ponto em que se sinta resistência (BARAL, 2012). Recomenda-se que se utilize 5 ml de solução salina para realização do lavado, para isso acopla-se uma seringa na extremidade da sonda flexível e injeta-se a solução salina rapidamente deve-se aspirar o volume instilado. Esse procedimento deve ser repetido duas vezes para que se obtenham amostras satisfatórias (VENEMA; PATTERSON, 2010; BARAL, 2012).

A obtenção de amostras de qualidade pode ser verificada através da presença de espuma na parte superior do líquido coletado, que indica a presença de surfactantes na amostra (JOHNSON, 2010).

Em gatos saudáveis, o exame citológico, em geral, mostra macrófagos alveolares como as células predominantes (PADRID, 2010; BARAL, 2012). Em pacientes asmáticos, se observa aumento da porcentagem de eosinófilos contidos no fluido do lavado broncoalveolar. No entanto, isto não representa um achado específico de asma, podendo estar presente em animais com infestações parasitárias das vias aéreas (PADRID, 2010; BARAL, 2012). Estudos definiram que a presença de mais de 17% de eosinófilos na citologia pode ser indicativa de asma (KETTNER, 2018; TRZIL, 2019). Esses dados são corroborados por Shibly *et al.* (2014), que identificou maior porcentagem de eosinófilos no lavado broncoalveolar de gatos asmáticos, se comparado a gatos sem sinais clínicos respiratórios. Sendo que se identificou em média 49,4% de eosinófilos na citologia de gatos asmáticos, enquanto que em gatos sem sinais clínicos respiratórios essa porcentagem foi de 4,2%.

A citologia do fluido do lavado broncoalveolar possibilita a diferenciação de asma felina e bronquite crônica, visto que na segunda há maior presença de neutrófilos não degenerados (KETTNER, 2018).

A presença de neutrófilos em grandes quantidades na citologia exige que seja realizada a diferenciação entre doenças infecciosas e inflamatórias (BARAL, 2012). Por isso, se faz importante a realização de cultura bacteriana a partir das amostras coletadas (BARAL, 2012). Deve-se encaminhar material para cultura bacteriana aeróbica, cultura para *Mycoplasma spp.* e teste de susceptibilidade a antimicrobianos (LAPPIN, 2017). A citologia pode ser uma aliada na diferenciação de doença inflamatória e infecciosa, visto que em doenças infecciosas os neutrófilos encontram-se degenerados e pode-se observar a presença de bactéria intracelulares (BARAL, 2012; LAPPIN, 2017). Além disso, é importante considerar que o trato respiratório não é estéril e pode haver crescimento de bactérias em pequena quantidade, o que não necessariamente indica infecção (JOHNSON, 2020). Dessa forma, os resultados da citologia e da cultura bacteriana devem ser analisados concomitantemente para melhor entendimento (BARAL, 2012; LAPPIN, 2017).

A infecção por *Mycoplasma spp.* tem sido relacionada com doenças brônquicas idiopáticas. Devido ao seu crescimento fastidioso pode ser necessária a realização de PCR para identificação dessa (PADRID, 2010; JOHNSON, 2020).

2.4.6 Identificação de alérgenos

O teste cutâneo intradérmico e a sorologia específica para IgE foram testados experimentalmente e clinicamente e demonstrou-se que gatos com doença das vias aéreas apresentam mais reações positivas. No entanto, sua utilização é restrita, visto que a resposta positiva apenas indica a exposição a alérgenos. Além disso, animais que apresentam alergias cutâneas ou infestados por parasitos podem gerar resposta positiva devido ao aumento de anticorpos (VENEMA; PATTERSON, 2010; BARAL, 2012).

2.4.7 Teste de função pulmonar

A espirometria é utilizada em medicina humana para realizar diagnóstico de asma. No entanto, para sua realização é necessária a colaboração do paciente, o que impossibilita sua realização na Medicina Veterinária (TRZIL, 2019).

A pletismografia barométrica de corpo inteiro é um teste de função pulmonar que pode ser realizado em gatos. Para isso coloca-se o gato em uma caixa de acrílico selada e o tempo expiratório e os picos expiratório e inspiratório são calculados (BARAL, 2012; TRZIL, 2019).

Em estudo realizado por Hirt *et al.* (2011) gatos foram submetidos a pletismografia barométrica de corpo inteiro após serem expostos doses crescentes de um broncoprovocante, a adenosina monofosfato (AMP). Os animais foram divididos em 3 grupos: animais saudáveis (controle), com asma felina e com bronquite crônica felina. A partir disso, observou-se que pacientes asmáticos responderam a menores doses do broncoprovocante, o que poderia permitir a diferenciação de asma felina e bronquite crônica felina através desse exame. De acordo com os autores esses resultados podem estar relacionados com a hiperresponsividade característica da asma.

2.5 Diagnósticos diferenciais

Devido a inexistência de testes diagnósticos que permitam estabelecer diagnóstico definitivo de asma, se faz necessário considerar e descartar outras afecções que cursam com sinais clínicos semelhantes (KERINS; BREATHNACH, 2006; TRZIL, 2014).

2.5.1 Bronquite crônica

A asma e a bronquite crônica felina são enfermidades do trato respiratório caudal que compartilham muitas similaridades, seja em relação aos sinais clínicos ou diagnóstico. Diferenciar essas afecções pode ser um desafio. Na bronquite crônica o remodelamento e a inflamação das vias aéreas ocorrem devido a exposição a substâncias irritantes. Em contrapartida, na asma a broncoconstrição reversível das vias aéreas, é ocasionada pela inalação de alérgenos e responde rapidamente ao tratamento com broncodilatadores. A presença de tosse diária é mais comumente associada a bronquite crônica, enquanto que na asma a tosse pode ser intermitente, ocorrendo apenas em períodos de crise, frente a exposição a determinado alérgeno (BARAL, 2012; KETTNER, 2018; TRZIL, 2019; JOHNSON, 2020).

A realização de radiografia torácica não permite definir o diagnóstico de bronquite crônica, pois assim como na asma o padrão radiográfico mais observado é o brônquico (TRZIL, 2019). Em estudo realizado por Grotheer e colaboradores (2020), não houve diferença estatisticamente significativa entre asma e bronquite crônica em relação a avaliação radiográfica, visto que ambos os grupos apresentaram os padrões brônquico e broncointersticial como os mais prevalentes.

O lavado broncoalveolar pode ser útil na diferenciação dessas duas doenças, visto que em pacientes asmáticos há um predomínio de eosinófilos, diferentemente da bronquite crônica,

que é caracterizada pela presença de neutrófilos não degenerados em grande quantidade (BARAL, 2012; WEXLER-MITCHELL, 2018; TRZIL, 2019; GROTHEER, 2020).

2.5.2 Aelurostrongilose

Aelurostrongilose é uma verminose pulmonar que acomete gatos domésticos, causada pelo agente etiológico *Aelurostrongylus abstrusus* e que pode ocasionar sinais clínicos semelhantes aos de asma felina, principalmente tosse. O gato se infecta a partir da ingestão de hospedeiros paratênicos, como lesmas e moluscos, ou ainda hospedeiros intermediários, como aves e roedores, que contenham a larva de terceiro estágio (L3). Os parasitos adultos se localizam nos bronquíolos e alvéolos pulmonares de felinos infectados. Os sinais clínicos são decorrentes da migração de larvas de primeiro estágio (L1) pela traqueia. Por não possuírem receptores de tosse nos alvéolos, apenas a movimentação de L1 provoca o reflexo de tosse (BARAL, 2012; EHLERS, 2013; TRZIL, 2019).

Na radiografia torácica pode se observar padrão brônquico ou broncointersticial e no lavado broncoalveolar podem ser identificados eosinófilos em grande quantidade, achados que são similares aos de asma. No lavado broncoalveolar podem ser identificadas larvas de *A. abstrusus*, mas a ausência destas não descarta o diagnóstico de aelurostrongilose. Para diferenciação da asma felina recomenda-se a realização do exame de fezes utilizando-se da técnica de Baermann, que permite identificar a presença de L1 nas fezes (BARAL, 2012; EHLERS, 2013; TRZIL, 2019). Sugere-se a coleta de fezes seriada durante 3 dias, afim de evitar diagnósticos falso-negativos, visto que a liberação de L1 nas fezes ocorre de forma intermitente (EHLERS, 2013).

O tratamento empírico com fembendazol também pode ser instituído (TRZIL, 2019). Recomenda-se a administração de 25 a 50 mg/kg de fembendazol, a cada 24 horas, por 10 a 14 dias (RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015).

É um importante diagnóstico diferencial no sul do Brasil, visto que em gatos atendidos em Porto Alegre se verificou uma prevalência de 29,5% através do método de Baermann (EHLERS, 2013).

2.5.3 Doença Respiratória Associada a Dirofilariose

A dirofilariose tem como agente etiológico o nematódeo *Dirofilaria immitis* e é transmitida através de vetores, especificamente mosquitos. No Brasil se torna um importante

diagnóstico diferencial para asma felina em regiões endêmicas, que compreendem as áreas litorâneas (SILVA; LANGONI, 2009). Os felinos podem apresentar sinais respiratórios, como tosse e dispneia, que são decorrentes da inflamação eosinofílica das vias aéreas e parênquima pulmonar, que ocorre em função da morte de larvas de quinto estágio (L5), que em gatos se alojam no interior das artérias pulmonares. As formas adultas desse parasito não são associadas à ocorrência de Doença Respiratória Associada a Dirofilariose. Entretanto, a morte das formas adultas do parasito pode ocasionar morte súbita devido a reação anafilática contra os antígenos internos do parasito. Através de sorologia é possível identificar anticorpos contra as formas imaturas da *D. immitis*, enquanto que o ecocardiograma e os testes de antígeno são capazes apenas de identificar a presença de formas adultas deste nematódeo. Na radiografia torácica podem ser observados os padrões brônquico ou broncointersticial, que também são encontrados em pacientes asmáticos. Outro achado radiográfico que pode ser visualizado é o aumento das artérias pulmonares caudais (central e periféricas) na projeção ventrodorsal, porém essa alteração nem sempre está presente. Para o tratamento pode-se administrar ivermectina mensalmente, dose de 24 µg/kg VO, o que ajuda reduzir a carga de parasitos. O uso de adulticidas, como melarsomina, não é indicado em gatos devido a sua toxicidade (BARAL, 2012; WEXLER-MITCHELL, 2018; TRZIL, 2019; JOHNSON, 2020).

2.5.4 Toxocaríase

A infecção por *Toxocara cati* possui alta prevalência em felinos domésticos, mas geralmente não é clinicamente relevante, devido à não apresentação de sinais clínicos. Atribui-se à migração das larvas do parasito as lesões pulmonares encontradas em felinos infectados (ROZANSKI, 2017, TRZIL, 2019). Em um estudo em que gatos foram experimentalmente infectados com larvas de terceiro estágio (L3) de *T. cati*, demonstrou infiltrado predominantemente eosinofílico na análise do líquido do lavado broncoalveolar e achados radiográficos compatíveis com padrão brônquico (DILLON *et al.*, 2013). Achados esses que são semelhantes aos observados em pacientes asmáticos e que podem levar a interpretações errôneas (TRZIL, 2019). O diagnóstico dessa parasitose pode ser realizado através dos métodos de flutuação de fezes (TRZIL, 2019).

2.5.5 Pneumonias bacterianas

As pneumonias bacterianas podem ser causadas por bactérias patogênicas ou oportunistas (JOHNSON, 2020). Os principais microrganismos causadores de pneumonias bacterianas reportados em gatos são *Pasteurella spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Bordetella bronchiseptica* e *Mycoplasma spp.* (DEAR, 2020). Em estudo realizado por Slaviero *et al.* (2021), na necropsia de gatos que vieram a óbito em decorrências de pneumonias, as pneumonias bacterianas foram identificadas como a causa mais comum.

Os sinais clínicos variam de acordo com o agente etiológico envolvido, tempo de evolução e severidade do quadro. Inicialmente pode haver tosse suave intermitente, que com a evolução do quadro torna-se produtiva e refratária, além disso alterações mais graves podem ocorrer como dispneia, taquipneia, cianose, ortopneia e sinais sistêmicos (DEAR, 2020). Em gatos, os episódios de tosse podem ser confundidos com regurgitação ou vômito (DEAR, 2020). Durante a ausculta pulmonar podem ser identificados sons pulmonares adventícios, como estertores e sibilos. No entanto, a auscultação deve ser realizada atentamente, pois esses podem ser muitos sutis ou intermitentes (DEAR, 2020).

Na radiografia torácica de pacientes com pneumonia bacteriana em estágio inicial se observa padrão intersticial (DEAR, 2020; JOHNSON, 2020). Com a evolução da doença o padrão radiográfico identificado é o alveolar, que pode ser focal, multifocal ou difuso (DEAR, 2020). O LBA pode ser útil para estabelecer o diagnóstico de pneumonia bacteriana, pois a partir dele é possível realizar citologia e cultura bacteriana. A presença de infiltrado inflamatório supurativo e o crescimento de bactérias em cultura são indicativos de pneumonia bacteriana (DEAR, 2020).

2.5.6 Pneumonias fúngicas

As pneumonias fúngicas podem ser ocasionadas por fungos patogênicos ou oportunistas (PAVELSKI *et al.*, 2018). Devem ser consideradas como diagnóstico diferencial em pacientes com sinais clínicos pulmonares (PAVELSKI *et al.*, 2018). Dentre os agentes etiológicos relatados em gatos estão *Cryptococcus neoformans*, *Histoplasma capsulatum*, *Aspergillus spp.*, *Sporothrix schenckii*, *Blastomycosis dermatitides*, *Coccidioides immitis*, *Mucor spp.* e *Candida spp.* (BARAL, 2012; PAVELSKI *et al.*, 2018).

Em relação aos sinais clínicos, os mais relatados são tosse, dispneia e taquipneia, que podem estar acompanhados de sinais sistêmicos, como febre e linfadenopatia (JOHNSON, 2020). O aumento dos linfonodos hilares pode resultar em compressão brônquica, o que pode ser identificado através da ausculta pulmonar pela presença de sibilos ou sons respiratórios aumentados (JOHNSON, 2020).

Em gatos, observa-se principalmente padrão radiográfico intersticial miliar e nodular, porém em alguns casos os achados radiográficos podem ser semelhantes aos encontrados em pacientes com doença brônquica crônica (JOHNSON, 2020). A linfadenopatia hilar ou esternal é frequentemente visualizada na radiografia torácica (JOHNSON, 2020). O lavado broncoalveolar seguido de citologia e cultura auxiliam na identificação do fungo causador (PAVELSKI *et al.*, 2018; JOHNSON, 2020).

2.6 Tratamento

A asma é uma doença que não possui cura, portanto o tratamento tem como objetivo reduzir a broncoconstrição e a inflamação das vias aéreas caudais. No entanto, mesmo pacientes com a doença controlada podem apresentar episódios de agravamento dos sinais clínicos (BARAL, 2012).

O tratamento a longo prazo é baseado principalmente no uso de corticosteroides, que podem ser associados ou não aos broncodilatadores. No entanto, em alguns pacientes este tratamento pode não ser suficiente para controlar os sinais clínicos. Além disso, o tratamento com corticosteroides pode ser desaconselhado em pacientes com algumas comorbidades, devido aos seus efeitos colaterais (KETTNER, 2018; TRZIL, 2019).

O controle ambiental também é fundamental no manejo da doença. É importante orientar os tutores a adotar medidas que minimizem a exposição de seus animais a alérgenos e aconselhar a controlar as variações de temperatura ambiental. A perda de peso também é indicada (RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; KETTNER, 2018).

2.6.1 Glicocorticoides

Os glicocorticoides são anti-inflamatórios esteroidais potentes e que são utilizados com o objetivo de reduzir a inflamação das vias aéreas (TRZIL, 2019). Podem ser administrados por via oral ou inalatória, ou ainda pela via intravenosa nos casos emergenciais. São indicados no tratamento de gatos que apresentem sinais clínicos duas vezes por semana ou mais (RECHE

JUNIOR; CASSIANO, 2015). Além disso, seu uso pode ser contraindicado em gatos com insuficiência cardíaca congestiva, diabetes mellitus e insuficiência renal crônica. Apesar de os felinos serem relativamente resistentes aos efeitos desses fármacos, pode-se observar poliúria, polidipsia, polifagia, ganho de peso, cicatrização retardada e maior susceptibilidade a infecções (VENEMA; PATTERSON, 2010; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; TRZIL, 2019; JOHNSON, 2020).

Em relação ao uso de glicocorticoides sistêmicos, a prednisolona representa o fármaco mais empregado no tratamento. Inicialmente pode ser indicada na dose de 1 a 2 mg/kg, por via oral (VO), a cada 12 horas, durante 5 a 7 dias, a fim de reduzir a inflamação presente nas vias aéreas (PADRID, 2010; VENEMA; PATTERSON, 2010). Posteriormente deve-se reduzir de forma gradual a dosagem utilizada, sendo o desmame realizado ao longo de 2 meses, respeitando intervalos semanais (PADRID, 2010; BARAL, 2012). Concomitantemente ao desmame se realiza a introdução da terapia com corticosteroides inalatórios (fluticasona), pois pode levar de 1 a 2 semanas para que se alcance o efeito máximo (BARAL, 2012)

A administração de glicocorticoides de longa ação por via parenteral, como a metilprednisolona, deve ser restrita a pacientes que não permitam outras formas de tratamento (PADRID, 2010; BARAL, 2012). Esse fármaco pode ser administrado na dose de 10 a 20 mg/gato, por via intramuscular (IM), a cada 4 a 8 semanas (PADRID, 2010; BARAL, 2012). Os tutores devem ser conscientizados acerca dos riscos desse tipo de tratamento, que incluem diabetes mellitus, ganho de peso e imunodepressão (PADRID, 2010; BARAL, 2012; WEXLER-MITCHELL, 2018).

O tratamento com o uso de glicocorticoides inalatórios é efetivo e possui menos efeitos colaterais se comparado ao tratamento sistêmico (PADRID, 2010; BARAL, 2012). Outra vantagem consiste no fato que o fármaco atua diretamente sobre o local de inflamação. Devido a sua ação local é o tratamento mais indicado para pacientes com cardiomiopatia e/ou diabetes mellitus (RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; ROZANSKI, 2017).

A fluticasona é o glicocorticoide mais empregado no tratamento inalatório. Esta possui uma afinidade 18 vezes maior que a dexametasona pelo receptor de corticosteroides (PADRID, 2010). As doses descritas em literatura variam de 44 µg a 250 µg, sendo administradas a cada 12 horas (PADRID, 2010; BARAL, 2012). No entanto, em um estudo realizado por Cohn *et al.* (2010) em gatos com asma experimentalmente induzida, foram avaliadas 3 dosagens diferentes de fluticasona (44 µg, 110 µg e 220 µg) e se demonstrou que todas as doses foram capazes de reduzir o número de eosinófilos presentes no líquido do lavado broncoalveolar, não havendo diferença estatisticamente significativa entre as doses avaliadas.

Devido à falta de cooperação dos pacientes, a administração por via inalatória deve ser realizada por meio do uso de espaçador e máscara, visto que a inalação do fármaco deve ser lenta e profunda. Podem ser utilizados espaçadores pediátricos ou específicos para felinos. A máscara deve cobrir o nariz e boca do animal e deve ser mantida na face do paciente durante 7 a 10 respirações (figura 4) (BARAL, 2012; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; ROZANSKI, 2017).

O alto custo de corticoides inalatórios pode representar uma dificuldade para que o tutor siga o tratamento prescrito (ROZANSKI, 2017).

Figura 4 – Tutor administrando fármacos inalatórios em felino, com auxílio de espaçador e máscara.



Fonte: WEXLER-MITCHELL, 2018

2.6.2 Broncodilatadores

A broncoconstrição característica observada em pacientes asmáticos deve ser tratada com o uso de broncodilatadores, que são fármacos capazes de promover relaxamento da musculatura lisa presente nos brônquios e bronquíolos. Os broncodilatadores incluem diversas classes de fármacos, como agonistas β 2-adrenérgicos e metilxantinas. A classe dos agonistas β 2-adrenérgicos é a mais utilizada e pode ser dividida em fármacos de curta e longa duração (PADRID, 2010; BARAL, 2012; TRZIL, 2019). A monoterapia com broncodilatadores não é indicada para pacientes asmáticos, pois o uso isolado de broncodilatadores não é capaz de controlar a inflamação das vias aéreas e pode agravar a hiperresponsividade destas (KETTNER, 2018; TRZIL, 2019).

A terbutalina é um agonista seletivo β_2 -adrenérgico que pode ser empregada no tratamento do broncoespasmo, na dose de 0,1 mg/kg por via parenteral. Também pode ser utilizada por via oral em pacientes em que a doença seja de difícil controle, neste caso recomenda-se a administração de 0,1-0,2 mg/kg a cada 8 horas. Apesar de sua seletividade por receptores β_2 pode atuar em receptores β_1 , ocasionando taquicardia como efeito colateral. Deve ser utilizada com cautela em pacientes com doença cardíaca pré-existente, hipertensão, diabetes mellitus, hipertireoidismo ou convulsões (PADRID, 2010; VENEMA; PATTERSON, 2010; WEXLER-MITCHELL, 2018).

O salbutamol (ou albuterol) também pertence a classe do agonistas β_2 -adrenérgicos. Em gatos apresenta resposta similar à observada em humanos, promovendo broncodilatação dentro de alguns minutos após a administração (BARAL, 2012). É indicado no tratamento das crises respiratórias, sendo contraindicado para uso diário, devido a existência do enantiômero S, que pode ocasionar inflamação e broncoespasmo (TRZIL, 2019). Assim como a terbutalina, deve ser criteriosamente indicado em pacientes que possuam comorbidades. Além disso, o salbutamol (ou albuterol) é um agonista β_2 -adrenérgico de curta ação (TRZIL, 2019), devido a isso é utilizado principalmente no controle das crises asmáticas, na dose 100 μ g (1 jato) e pode ser administrado a cada 30 minutos por até 6 horas (BARAL, 2012; WEXLER-MITCHELL, 2018). Como alternativa para o uso inalatório diário recomenda-se o salmeterol combinado com fluticasona, na dose de 25 μ g por jato (PADRID, 2010; VENEMA; PATTERSON, 2010; BARAL, 2012; TRZIL, 2019).

As metilxantinas compreendem a teofilina e a aminofilina. Estas são utilizadas com menor frequência e são consideradas menos potentes se comparadas aos agonistas β_2 -adrenérgicos. Dentre os efeitos colaterais das metilxantinas pode-se citar estimulação do sistema nervoso central (SNC), aumento da secreção de ácido gástrico e ocorrência de taquiarritmias. Além disso, a teofilina apresenta diversas interações medicamentosas (VENEMA; PATTERSON, 2010; BARAL, 2012). A teofilina é recomendada na dose de 4 mg/kg VO a cada 8 a 12 horas (PADRID, 2010; BARAL, 2012). A aminofilina não é recomendada para o tratamento emergencial (RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015), a dose recomendada é de 5-6 mg/kg VO a cada 12 horas.

2.6.3 Tratamento emergencial

Pacientes admitidos em angústia respiratória devem ser manipulados o mínimo possível, a fim de diminuir o estresse (BARAL, 2012; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; JOHNSON,

2020). O suporte de oxigênio deve ser prontamente estabelecido e o método escolhido para fornecimento de oxigênio deve ser aquele com o qual o paciente fique confortável (BARAL, 2012; WEXLER-MITCHELL, 2018).

O suporte de oxigênio pode ser fornecido de diferentes formas como flow-by, máscaras, capuz, tendas e cateter nasal. A suplementação de oxigênio flow-by geralmente é feita no atendimento inicial do paciente com dispnéia, em fluxos de 2 a 3 L/min proporciona uma FiO_2 de 25% a 40%. O fornecimento através de máscaras fornece cerca de 50% a 60% de FiO_2 com o fluxo entre 8 e 12 L/min, mas os pacientes costumam não tolerar essa forma de oxigenação. Os capuzes de oxigênio podem ser improvisados utilizando-se de um colar elizabetano e plástico filme, fluxos de 0,5 a 1 L/min promovem FiO_2 de 30% a 40%, mas podem não ser tolerados por alguns pacientes. As tendas de oxigênio geralmente promovem maior FiO_2 que os métodos flow-by, nasal ou capuz de oxigênio, podendo chegar a 60%, mas em média fica entre 40% a 50%, variando de acordo com o tamanho da tenda. Porém, pode ser um método oneroso devido a perda de oxigênio para o ambiente externo toda vez em que a tenda é aberta. O cateter nasal pode ser utilizado em pacientes que necessitem de mais de 24 horas de oxigenação e proporciona altas taxas de FiO_2 (MAZZAFERRO, 2015).

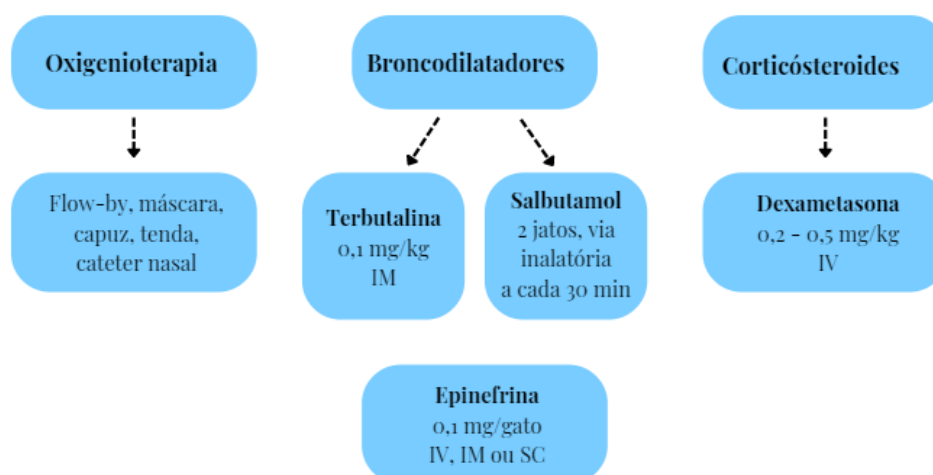
Em relação à terapia medicamentosa, recomenda-se o uso de terbutalina para tratamento da broncoconstrição (JOHNSON, 2020). A literatura recomenda a administração de 0,1 mg/kg por via intravenosa (IV) ou intramuscular (IM), a resposta terapêutica costuma ser observada entre 10 e 30 minutos (JOHNSON, 2020). Caso ocorra pouca melhora do quadro respiratório, pode-se aplicar terbutalina novamente, 30 minutos após a primeira administração e a mesma dose (BARAL, 2012; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; JOHNSON, 2020).

A administração inalatória de broncodilatadores, como o salbutamol, também pode ser realizada. A dose recomendada é de 2 jatos, que podem ser administrados a cada 30 minutos conforme a necessidade, por até 6 horas (BARAL, 2012; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015).

Caso não ocorra melhora apenas com a oxigenioterapia e a administração de broncodilatadores indica-se a administração de corticosteroides. Pode-se utilizar dexametasona, por via intravenosa ou intramuscular, a dose descrita em literatura varia de 0,2 a 2,2 mg/kg (BARAL, 2012; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015).

A administração de epinefrina pode ser considerada se os tratamentos anteriormente descritos não resultarem em melhora do quadro respiratório. No entanto, pode resultar em arritmias cardíacas. Recomenda-se a dose de 0,1 mg/gato, por via intravenosa, intramuscular ou subcutânea (RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015).

Figura 5 – Representação esquemática dos pontos a serem considerados no tratamento emergencial da asma



Fonte: o autor

2.6.4 Outros tratamentos

O uso de antibióticos em geral não é indicado para tratamento de pacientes asmáticos. Esses devem ser prescritos apenas se houver evidências de infecção do trato respiratório caudal, como por exemplo o crescimento bacteriano em cultura e achados da citologia broncoalveolar compatíveis com infecção (PADRID, 2010; BARAL, 2012; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015, LAPPIN, 2017). Se houver evidências de infecção por *Mycoplasma* sp. indica-se o tratamento com doxiciclina por via oral, durante 3 semanas, na dose de 3 a 5 mg/kg a cada 12 horas (PADRID, 2010; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015).

A ciclosporina é um fármaco que inibe a ativação de linfócitos T, células que participam das reações inflamatórias que ocorrem nas vias aéreas de felinos asmáticos (RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015). No entanto, os resultados de diferentes estudos mostraram-se conflitantes quanto ao uso desse medicamento no tratamento de asma felina (VENEMA; PATTERSON, 2010; BARAL, 2012). Em estudo feito por Padrid (1996) em gatos com asma experimentalmente induzida, utilizaram-se altas doses de ciclosporina e se verificou que esta foi capaz de prevenir alterações citológicas e histológicas das vias aéreas, bem como o aumento de hiperresponsividade. Por outro lado, Mitchell (1998) concluiu que a administração de ciclosporina não foi capaz de inibir a degranulação de mastócitos.

A imunoterapia apresenta resultados promissores na medicina humana e é o único tratamento que pode representar uma tentativa de cura. Consiste na aplicação de doses crescentes do alérgeno, a fim de promover tolerância imunológica. O principal fator limitante

relacionado a esta terapêutica se resume à dificuldade de identificar os alérgenos específicos que desencadeiam a ocorrência de broncoconstrição (BARAL, 2012; TRZIL, 2019).

Anti-histamínicos, anti-leucotrienos e anti-serotoninérgicos se demonstraram ineficazes no tratamento da asma felina e não são recomendados (VENEMA; PATTERSON, 2010).

Os ácidos graxos poliinsaturados, como ômega 3, reduzem a disponibilidade de ácido araquidônico nas membranas celulares, desfavorecendo a formação de eicosanóides, por isso atuam como agentes anti-inflamatórios. Pode ser utilizado como adjuvante no tratamento (WEXLER-MITCHELL, 2018; TRZIL, 2019).

2.7 Prognóstico

Em relação ao prognóstico é importante entender a necessidade de tratamento a longo prazo. Em pacientes adequadamente tratados os sinais clínicos costumam ser controlados. Entretanto, mesmo pacientes tratados adequadamente podem apresentar quadros de estresse respiratório ocasionalmente. Gatos com doença grave ou com pouca resposta ao tratamento podem vir a óbito em decorrência da doença (VENEMA; PATTERSON, 2010; BARAL, 2012). Além disso, o tratamento implica em visitas recorrentes ao veterinário e altos custos de tratamento, devido a isso alguns tutores podem optar por eutanásia (BARAL, 2012; RECHE JUNIOR; CASSIANO, 2015; KETTNER, 2018; JOHNSON, 2020).

3 CONCLUSÕES

A asma felina é uma doença de caráter crônico e alérgico, que ocasiona sinais respiratórios, em especial a tosse. Pode afetar gatos de ambos os sexos e de todas as faixas etárias, mas em geral se manifesta em adultos jovens ou de meia-idade.

A partir do exposto conclui-se que o diagnóstico de asma é complexo e deve-se considerar diferentes aspectos para estabelecê-lo, correlacionado histórico, sinais clínicos, evidências radiográficas, achados do lavado broncoalveolar e resposta ao tratamento instituído. Não obstante, a exclusão de diagnósticos diferenciais possui grande importância para um diagnóstico mais assertivo.

O tratamento deve ser baseado nas particularidades de cada paciente, levando em consideração as manifestações clínicas e resposta terapêutica frente a tratamentos previamente estabelecidos. Também é fundamental estabelecer modificações ambientais que proporcionem um ambiente menos alergênico ao felino. Em síntese, é importante que esses pacientes tenham acompanhamento frequente de médico veterinário para que possa acompanhar a resposta ao tratamento proposto e garantir o controle eficaz da doença, bem como identificar agravamentos do quadro.

Por se tratar de uma síndrome relatada também na medicina humana, muitos conhecimentos podem ser ressignificados e aplicados na Medicina Veterinária. No entanto, para que isso ocorra é necessário que estudos sejam realizados para estabelecer se existe aplicabilidade na espécie felina.

A compreensão acerca da asma felina faz-se necessária frente ao aumento da população felina, pois o Médico Veterinário necessita estar apto a diagnosticar e tratar essa enfermidade.

REFERÊNCIAS

- BARAL, R. M. Lower Respiratory Tract Diseases. *In: LITTLE, S. **The Cat: Clinical Medicine and Management.*** Saint Louis: Elsevier, 2012, cap. 30, p. 846-913.
- COHN, L. A. *et al.* Effects of fluticasone propionate dosage in an experimental model of feline asthma. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Columbia, v. 12, p. 91-96, 2010.
- CORCORAN, B. M.; FORTES, D. J.; FUENTES, V. L. Feline Asthma Syndrome: A retrospective study of the clinical presentation in 29 cats. **Journal of Small Animal Practice**, Edinburgh, v. 36, p. 481-488, 1995.
- DEAR, J. D. Bacterial Pneumonia in Dogs and Cats: An Update. **Veterinary Clinic of North America: Small Animal Practice**, Davis, v. 50, n. 2, p. 447-465, 2020.
- DILLON, A. R. *et al.* Lung histopathology, radiography, high-resolution computed tomography, and bronchio-alveolar lavage cytology are altered by *Toxocara cati* infection in cats and independent of development of adult intestinal parasites. **Veterinary Parasitology**, Auburn, v. 193, n. 4, p. 413-426, 2013.
- EHLERS, A.; MATTOS, M. J. T.; MARQUES, S. M. T. Prevalence of *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda, Strongylida) in cats from Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 19, n. 1, p. 97-104, 2013.
- GADBOIS, J *et al.* Radiographic abnormalities in cats with feline bronchial disease and intra- and interobserver variability in radiographic interpretation: 40 cases (1999-2006). **The Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 234, n. 3, p. 367-375, 2009.
- GROTHER, Maïke *et al.* Comparison of signalment, clinical, laboratory and radiographic parameters in cats with feline asthma and chronic bronchitis. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Munich, v. 22, n. 7. p. 649-655, 2020.
- FOSTER, S. F. *et al.* Twenty-five cases of feline bronchial disease (1995-2000). **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Tasmania, v. 6, p. 181-188, 2004.
- HIRT, R. A. Airway hyperresponsiveness to adenosine 5'-monophosphate in feline chronic inflammatory lower airway disease. **The Veterinary Journal**, Vienna, v. 187, p. 54-59, 2011.
- JOHNSON, R. L. Airway Diseases. *In: **Canine and Feline Respiratory Medicine.*** 2 ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2020, cap. 5, p. 99-134.
- JOHNSON, R.L. Bronchoscopy. *In: August, J. R. **Consultations in Feline Internal Medicine.*** 6 ed. Saint Louis: Saunders, 2010, cap. 45, p. 459-464.
- KERINS, A. M.; BREATHNACH, R. Sistema Respiratório. *In: CHANDLER, E. A.; GASKELL, C. J.; GASKELL, R. M. **Clínica e Terapêutica em Felinos.*** 3ed. São Paulo: Roca, 2006, cap. 12, p. 266-282.
- KETTNER, F. Feline Asthma. *In: GRAM, W. D.; MILNER, R. J. LOBETTI, R. **Chronic Disease Management for Small Animals.*** 1 ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2018, cap. 33, p. 285-289.

- LAPPIN, M. R. *et al.* Antimicrobial use Guidelines for Treatment of Respiratory Tract Disease in Dogs and Cats: Antimicrobial Guidelines Working Group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 31, n. 2, p. 279-294, 2017.
- LARSON, M. M. Advanced Imaging Modalities. *In*: HOLLAND, M; HUDSON, J. **Feline Diagnostic Imaging**. 1 ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2020, cap. 11, p. 179-191.
- MARTIN, M.; CORCORAN, B. Diseases of the lung parenchyma. *In*: **Notes on cardiorespiratory diseases of the dog and cat**. 2 ed. London: Blackwell Publishing, 2006, cap. 18, p. 154-168.
- MAZZAFERRO, E. M. Oxygen Therapy. *In*: SILVERSTEIN, D. C.; HOPPER, K. **Small Animal Critical Care Medicine**. 2 ed. Saint Louis: Elsevier, 2015, cap. 14, p. 77-80.
- MITCHEL, R. W *et al.* Differential effects of cyclosporine A after acute antigen challenge in sensitized cats in vivo and ex vivo. **British Journal of Pharmacology**, v. 123, p. 1198-1204, 1998.
- O'BRIEN, R. T. Radiographic and Computed Tomography Imaging of the Feline Thorax. *In*: LITTLE, S. **August's Consultations in Feline Internal Medicine**. 7 ed. Saint Louis: Elsevier, 2016, cap. 42, p. 425-432.
- PADRID, P. Asthma. *In*: August, J. R. **Consultations in Feline Internal Medicine**. 6 ed. Saint Louis: Saunders, 2010, cap. 44, p. 447-458.
- PADRID, P. Feline Asthma: diagnosis and treatment. **Veterinary Clinic of North America: Small Animal Practice**, Chicago, v. 30, n. 6, p. 1279-1293, 2000.
- PADRID, P; COZZI, P.; LEFF, A. R. Cyclosporine A inhibits airway reactivity and remodeling after chronic antigen challenge in cats. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, Chicago, v. 154, p. 1812-1818, 1996.
- PADRID, P. Chronic Bronchitis and Asthma in Cats. *In*: BONAGURA, J. D.; TWEDT, D.C. **Kirk's Current Veterinary Therapy XIV**. 14 ed. Saint Louis: Elsevier, 2009, cap. 148, p. 650-657.
- PAVELSKI, M. *et al.* Fungal pneumonia in dogs and cats with pulmonary clinical signs in Southern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Curitiba, v. 38, n. 4, p. 696-702, 2018.
- RECHE JUNIOR, A.; CASSIANO, F. C. Doenças de Traqueia e Brônquios em Gatos. *In*: JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P.; KOGIKA, M. M. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. 1 ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015, cap. 148, p. 1280-1288.
- REINERO, C.; DECLUE, A. E.; RABINOWITZ P. Asthma in humans and cats: Is there a common sensitivity to aeroallergens in shared environments? **Environmental Research**, v. 109, p. 634-640, 2009.
- ROZANSKI, E. Feline Lower Airway Disease. *In*: LITTLE, S. **August's Consultations in Feline Internal Medicine**. 7 ed. Saint Louis: Elsevier, 2016, cap. 45, p. 447-451.

SILVA R. C.; LANGONI, H. Dirofilariose. Zoonose emergente negligenciada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 5, p. 1614-1623, 2009.

SIMÕES, D. M. N. Testes Diagnósticos e Procedimentos para a Cavidade Torácica. *In*: JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P.; KOGIKA, M. M. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. 1 ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015, cap. 144, p. 1251-1256.

SHIBLY, S. *et al.* Architecture and Inflammatory Cell Composition of the Feline Lung with Special Consideration of Eosinophil Counts. **Journal of Comparative Pathology**, Vienna, v. 150, p. 408-415, 2014.

SLAVIERO, M *et al.* Causes and Lesions of Fatal Pneumonia in Domestic Cats. **Journal of Comparative Pathology**, Porto Alegre, v. 189, p. 59-71, 2021.

SWIFT, S. Aetology and outcome in 90 cats presenting with dyspnoea in a referral population. **Journal of Small Animal Practice**, Neston, v. 50, p. 466-473, 2009.

TIZARD, I. R. Hipersensibilidade do tipo I. *In*: **Imunologia Veterinária**. 8 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009, cap. 25, p. 339-356.

TRZIL, J. E. Feline Asthma: diagnostic and treatment update. **Veterinary Clinic of North America: Small Animal Practice**, Indianapolis, v. 50, n. 2, p. 375-391, 2019.

TRZIL, J. E.; REINERO, C. R. Update on Feline Asthma. **Veterinary Clinic of North America: Small Animal Practice**, Indianapolis, v. 44, n. 1, p. 91-105, 2014.

VENEMA, C.; PATTERSON, C. Feline Asthma: What's new and where might clinical practice be heading? **Journal of Feline Medicine and Surgery**, East Leasing, v. 12, p. 681-692, 2010.

WEXLER-MITCHELL, E. Bronchial Disease, Chronic. *In*: Norsworthy, G. **The Feline Patient**. 5 ed. Hoboken: John Willey & Sons, 2018, cap. 27, p. 63-67.