

**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

VITÓRIA YUKARI CHIRATA LIMA

RADIOGRAFIA TORÁCICA EM GATOS:
Avaliação retrospectiva 2016-2017

SÃO PAULO
2018

Vitória Yukari Chirata Lima

RADIOGRAFIA TORÁCICA EM GATOS:

Avaliação retrospectiva 2016-2017

Trabalho de Conclusão apresentado à
Residência de Clínica Médica de Pequenos
Animais, da FMVZ-USP.

Orientadora: Denise Saretta Schwartz

FMVZ –USP

2018

SUMÁRIO

1. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
1.1. Doenças brônquicas.....	4
1.2. Fibrose idiopática	6
1.3. Verminoses pulmonares.....	7
1.4. Edema pulmonar	9
1.5. Neoplasias pulmonares.....	10
1.6. Pneumonia	11
2. OBJETIVO	12
3. MATERIAIS E MÉTODOS	12
4. RESULTADOS	12
5. DISCUSSÃO.....	13
6. CONCLUSÃO.....	15
7. REFERÊNCIAS	16

1. REVISÃO DE LITERATURA

O exame radiográfico é o principal meio diagnóstico para avaliar doenças do trato respiratório posterior em cães e gatos. É útil para identificar a extensão e a localização da lesão, detectar anormalidades adicionais, avaliar o curso da doença e selecionar alternativas de exames de imagem.

As doenças do trato respiratório posterior incluem as brônquicas e as intersticiais, que predominam a pneumonia ou neoplasia, além do edema e fibrose pulmonar.

1.1. Doenças brônquicas

1.1.1. Aspectos gerais

As afecções pulmonares mais comuns em felinos são as doenças broncopulmonares, que correspondem à asma felina e bronquite crônica. Embora possuam sinais clínicos muito semelhantes, apresentam diferentes perfis inflamatórios, uma vez que a asma é caracterizada pela presença de inflamação eosinofílica e a bronquite crônica por inflamação neutrofílica. Alguns autores definem asma como broncoconstrição reversível e, bronquite crônica como resultado do remodelamento das vias aéreas, levando à sua obstrução permanente (JERICÓ; NETO; KOGIKA, 2015).

A asma felina possui muita similaridade à humana, sendo muito utilizados os estudos em asma humana para seu entendimento em gatos. A única causa fortemente identificada de asma em humanos é a atopia, definida como predisposição à forma IgE, e provavelmente os alérgenos são os principais estímulos que induzem asma nos gatos, assim como nos humanos. Acredita-se que a bronquite, por sua vez, seja consequência de um dano prévio, como infecções ou inalações de substâncias irritantes, que leva a um dano permanente, causando manifestações clínicas semelhantes à asma (REINERO, 2011).

Os sinais clínicos típicos de doença brônquica em gatos são tosse, respiração ruidosa, dispneia e intolerância ao exercício, embora alguns gatos apresentem letargia, sem que os proprietários notem os sinais respiratórios (LITTLE, 2012).

Ainda não há biomarcadores ou testes específicos que sejam patognomônicos para o diagnóstico de doença brônquica felina, sendo este baseado nas pistas diagnósticas e exclusão de outras causas de doença das vias aéreas posteriores, principalmente vermes pulmonares (LITTLE, 2012, NAFE et al., 2010).

1.1.2. Aspectos radiográficos

A radiografia é uma ferramenta extremamente útil na diferenciação de outras causas de sinais respiratórios, como efusão pleural, cardiomiopatias e neoplasia, mas não é capaz de diagnosticar a causa da doença brônquica. O achado radiográfico de padrão brônquico ajuda a guiar o clínico, entretanto sua ausência não descarta doenças brônquicas, uma vez que pode ser normal em até 23% dos casos (ADAMAMA-MORAITOU et al., 2004). Em estudo que avaliou radiografias de 40 gatos com doença brônquica, foi demonstrado o padrão brônquico como a anormalidade mais comum (93%), seguida por padrão intersticial não estruturado e sinais de hiperinsuflação pulmonar (GADBOIS; ANJOU; DUNN, 2009).

O padrão brônquico ocorre quando há aumento do infiltrado inflamatório de células ou de fluídos na parede brônquica ou no espaço peribrônquico, embora o último seja componente do interstício. Radiograficamente este padrão se manifesta como “sombras em anel” ou no aumento de linhas paralelas, chamadas de “trilhos de trem” (THRALL, 2018). O padrão intersticial, por sua vez, observado em alguns casos, pode estar associado à expansão do processo inflamatório além dos bordos brônquicos adentrando-se no tecido intersticial (GADBOIS; ANJOU; DUNN, 2009).

Uma das anormalidades mais comuns observada em radiografias de gatos com doença brônquica é a hiperinsuflação pulmonar, correspondendo 78% dos casos (GADBOIS; ANJOU; DUNN, 2009). Acredita-se que sua ocorrência está relacionada ao ar aprisionado nas vias aéreas menores, devido ao estreitamento do lúmen bronquial, espasmo, inflamação e fibrose. O diagnóstico de hiperinsuflação pulmonar é subjetivo, e em fase inicial pode não ser notada, porém quando mais avançada, ocorre o deslocamento do diafragma caudalmente, deixando-o com uma aparência achatada, e a distância entre o coração e a doma diafragmática é aumentada. A tensão do deslocamento caudal do diafragma contra os anexos costais pode também dar uma aparência de “tenda” ao diafragma nas projeções ventrodorsal e dorsoventral. Além disso, o pulmão hiperinsuflado pode parecer maior

e mais radioluscente, mas essas mudanças subjetivas são menos acuradas do que avaliar a distância cardio-diafragmática ou encontrar a tenda diafragmática (THRALL, 2018).

O colapso de lobos pulmonares pode ser encontrado em gatos com doença brônquica, e sua prevalência varia de 4 a 11% dos casos. Dentre os lobos, o médio é o mais afetado, uma vez que seu brônquio principal possui direção dorso-ventral e a gravidade contribui para o acúmulo do muco e exsudato, produzidos em excesso na inflamação crônica bronquial. Se isso resultar em obstrução brônquica, pode ocorrer atelectasia lobar secundária à reabsorção do ar aprisionado distalmente à obstrução. O colapso do lobo médio direito irá aparecer como uma opacidade homogênea, às vezes triangular (THRALL, 2018).

Com a cronicidade do quadro, podem desenvolver broncolitíases miliares, que aparecem radiograficamente como um padrão nodular com opacidades minerais múltiplas. Hérnias hiatais e fraturas de costelas são também raramente relatadas como consequência de tosse severa e dispneia (THRALL, 2018).

Opacidades de tecido mole têm sido descritas em gatos asmáticos e tem sido atribuídos à granulomas eosinofílicos ou plugs de muco, porém podem mimetizar nódulos parenquimatosos como metástases ou fibroses nodulares, induzindo o clínico ao erro. Nestes casos, a tomografia computadorizada assume um papel importante no diagnóstico diferencial, uma vez que estes plugs produzem um padrão característico de “árvore em brotamento”, interpretado na medicina humana como obstrução da árvore brônquica (HAHN et al., 2018).

1.2. Fibrose idiopática

1.2.1. Aspectos gerais

O termo fibrose pulmonar idiopática é utilizado para descrever genericamente doenças pulmonares intersticiais de etiologia desconhecida, porém em humanos é definida por características histopatológicas de pneumonia intersticial na biópsia pulmonar, que inclui fibrose intersticial com foco de fibroblasto ou miofibroblasto,

metaplasia do epitélio alveolar, e metaplasia ou hiperplasia do músculo intersticial (COHN et al., 2004).

O diagnóstico definitivo depende do exame histopatológico do tecido pulmonar afetado, sendo realizado a partir de biópsia ou, mais comumente na necropsia. Não há tratamento efetivo para fibrose intersticial. Os corticoides e broncodilatadores podem obter resposta em alguns gatos, porém sem benefício para outros (LITTLE, 2012).

1.2.2. Aspectos radiográficos

Em estudo que avaliou 23 gatos com pneumonia intersticial com características histológicas de fibrose pulmonar intersticial, os padrões radiográficos alveolar, brônquico e intersticial foram descritos em frequência praticamente igual e às vezes em associação. Os padrões alveolares são geralmente associados à processos que preenchem o alvéolo com fluido, como edema pulmonar e broncopneumonia, ou que causem atelectasia ao invés de doença intersticial infiltrativa. Segundo os autores, os padrões alveolares nesses gatos poderiam ser reflexo de atelectasia, pneumonia lipídica, histiocitose alveolar, ou infiltração neoplásica no alvéolo (COHN et al., 2004).

Em humanos, a tomografia computadorizada permite a visualização da dilatação dos espaços de ar levando ao aspecto de “favo de mel” periférico, característica usada para justificar o diagnóstico de fibrose pulmonar intersticial na ausência de biópsia pulmonar. Embora os favos de mel microscópicos nos pulmões de gatos sejam um achado constante, apenas uma minoria demonstra uma mudança grosseira de favo de mel que possa ser aparente em radiografias tradicionais (COHN et al., 2004).

1.3. Verminoses pulmonares

1.3.1. Aspectos gerais

O “verme do pulmão do gato” *Aelurostrongylus abstrusus* é o nematódeo mais importante que afeta o sistema respiratório de gatos domésticos. Os gatos podem se tornar infectados pela ingestão de hospedeiros intermediários (caracóis ou lesmas), mas ocorre mais frequentemente devido à ingestão de hospedeiros paratênicos (aves, sapos, lagartixas, cobras e roedores). Desta forma, animais jovens, com sistema imune menos eficiente, e com acesso livre à rua são mais propensos à infestação. A maioria das infestações são assintomáticas, porém quando mais intensas podem levar a sinais clínicos como resultado do dano no parênquima induzido por ovos e larvas, sendo os mais comuns tosse e dispneia (LITTLE, 2012; CRISI et al., 2017).

O diagnóstico é baseado no exame de fezes e lavado broncoalveolar. A técnica de Baermann para exame de fezes é considerado o método mais sensível para a detecção das larvas, entretanto a sensibilidade é menor que 90%. O PCR para *A. abstrusus* foi validado recentemente para uso no sedimento de Baermann, fezes e swabs faringianos, sendo reportado especificidade de 100% e sensibilidade de 96,6% (LITTLE, 2012).

1.3.2. Aspectos radiográficos

Em estudo que avaliou radiografias torácicas de 26 gatos com vermes pulmonares, houve predominância do padrão intersticial e bronquial em 92,3% e 80,8% dos casos, respectivamente. Algumas alterações radiográficas, como espessamento bronquial e padrão nodular pouco definido nos campos pulmonares podem ser evidentes antes do início dos sinais clínicos, e uma falta de anormalidades radiográficas é raramente reportada em gatos com pneumonia infecciosa, apesar da presença de sinais clínicos. Por outro lado, gatos infestados com *A. abstrusus* com padrão alveolar geralmente apresentam sinais clínicos mais evidentes, e/ou necessitam de tratamentos mais duradouros. Apesar de ser não específica, a presença de padrão vascular pode sugerir acometimento por vermes pulmonares e deve ser considerado no diagnóstico diferencial em gatos com ou sem sinais respiratórios, expostos aos fatores de risco (CRISI et al., 2017).

1.4. Edema pulmonar

1.4.1. Aspectos gerais

O edema pulmonar é uma manifestação comum da insuficiência cardíaca congestiva esquerda em gatos, e pode ser resultado de diferentes doenças cardiovasculares primárias, congênitas ou adquiridas, ou secundárias a doenças sistêmicas como hipertireoidismo, anemia crônica, diabetes mellitus e administração de corticoides podem levar falência cardíaca congestiva e edema pulmonar em gatos (GUGLIELMINI; DIANA, 2015). Dentre elas, a cardiomiopatia hipertrófica é a mais frequentemente diagnosticada em felinos, e se caracteriza por hipertrofia ventricular esquerda, sem dilatação (JERICÓ; NETO; KOGIKA, 2015).

Gatos com cardiomiopatia hipertrófica muitas vezes apresentam sinais sutis como taquipnéia discreta, alteração no comportamento de *grooming* e hiporexia, até o momento no qual descompensam rapidamente. Neste momento, podem apresentar taquipneia e dispneia importantes, taquicardia, arritmia ventricular ou atrial, e temperatura corporal pode ser baixa ou normal (LITTLE, 2012).

O diagnóstico de edema pulmonar cardiogênico é baseado principalmente baseado nos dados obtidos a partir da anamnese e exame físico, ecodopplercardiograma, radiografia torácica, e rápida melhora clínica e radiográfica após tratamento com diurético (GUGLIELMINI; DIANA, 2015).

1.4.2. Aspectos radiográficos

A radiografia torácica possui grande importância no diagnóstico de edema pulmonar em gatos, uma vez que pode excluir outras causas de dispneia, porém pode apresentar uma grande variedade em sua aparência. Os sinais radiográficos típicos, porém não exclusivos, de edema pulmonar cardiogênico incluem opacidade intersticial não estruturada que progride a um padrão alveolar, dependendo da severidade do edema e algumas vezes envolvendo o interstício pulmonar peribronquial, aumento da vasculatura pulmonar, com aumento do lado esquerdo do coração concomitantemente (GUGLIELMINI; DIANA, 2015). Em estudo com 23 gatos com edema pulmonar cardiogênico, foi observada distribuição

predominantemente difusa não-uniforme (61%), seguida por difusa uniforme (17%), multifocal (17%) e focal (4%). Com relação à distribuição difusa não-uniforme, geralmente apresentava-se regional (39%) com a distribuição ventral mais comum, seguida por distribuição caudal e hilar, respectivamente, e padrão bilateral simétrico (22%) (BENIGNI; MORGAN; LAMB, 2009).

As variações na aparência radiográfica do edema pulmonar podem estar associadas a diferentes estágios de desenvolvimento da lesão no momento da radiografia. Inicialmente, o fluido extravasa para o tecido solto ao redor dos vasos pulmonares e brônquios, então sua aparência radiográfica aparece mimetizando o espessamento de paredes brônquicas. O fluido então se acumula nos septos alveolares e interlobulares, que se tornam mais espessos, produzindo um padrão intersticial reticular. Por fim, o fluido extravasa através do epitélio dos ductos alveolares e preenchem os alvéolos, produzindo o padrão alveolar (BENIGNI; MORGAN; LAMB, 2009).

Os principais fatores limitantes para a identificação de edema pulmonar em gatos com insuficiência cardíaca incluem a presença de efusão pleural obscurecendo os pulmões, coração e vasos pulmonares; extrema variação dos padrões de acumulação de fluido pulmonar e ausência de aumento do átrio esquerdo e/ou aumento de veia pulmonar na radiografia (GUGLIELMINI; DIANA, 2015).

1.5. Neoplasias pulmonares

1.5.1. Aspectos gerais

As neoplasias primárias são raras em gatos, e a maioria dos tumores são adenocarcinomas de origem bronquial ou broncoalveolar. Os sinais clínicos mais comuns são tosse, intolerância ao exercício, taquipneia e dispneia, porém alguns gatos podem apresentar somente sinais não respiratórios como prostração, disorexia e claudicação associada à metástase em dígitos (LITTLE, 2012). O tumor mais comum associado à metástase pulmonar são adenocarcinomas mamários (FORREST; GRAYBUSH, 1998).

1.5.2. Aspectos radiográficos

Em muitos casos de neoplasias pulmonares primárias, todos os lobos são afetados e a efusão pleural está presente em 65% dos casos. Os achados radiográficos típicos são padrão misto broncoalveolar, massa alveolar mal-definida, ou massa com cavitação (LITTLE, 2012).

Apesar de alguns relatos apresentarem os nódulos bem definidos como a apresentação radiográfica mais comum de metástase pulmonar em cães e gatos, em estudo retrospectivo com 25 gatos com metástase pulmonar, 17 deles possuíam nódulos mal definidos, padrão alveolar, efusão pleural ou a combinação desses sinais radiográficos. As consolidações pulmonares foram confirmadas histologicamente como contendo células tumorais. Isso sugere que pelo menos parte das consolidações alveolares foram secundárias à infiltração tumoral. Entretanto, a obstrução das vias aéreas pelo tumor com subsequente consolidação edematosa pode também desempenhar um papel. (FORREST; GRAYBUSH, 1998)

Um padrão alveolar de metástases pulmonares pode representar uma confluência de nódulos tumorais pequenos, hemorragia ou reação necrótica do parênquima a um êmbolo tumoral ou edema pulmonar secundário a obstrução das vias aéreas pelo tumor ou extensão do tumor aos espaços alveolares (FORREST; GRAYBUSH, 1998).

1.6. Pneumonia

1.6.1. Aspectos gerais

Na maioria dos casos, as infecções do trato respiratório inferior resultam em pneumonia em gatos, embora ocasionalmente sejam limitadas às vias aéreas. A pneumonia é incomum em gatos. A maioria dos gatos com pneumonia apresentam sinais como tosse ou dispneia, mas uma parcela apresentam sinais não relacionados ao trato respiratório, como anorexia, prostração e febre (LITTLE, 2012).

As infecções bacterianas representam a causa mais comum de infecções do trato respiratório posterior, representando aproximadamente 50% dos casos. Um estudo postmortem notou que 12 dos 20 casos (60%) de pneumonia eram devido à via hematógena. O diagnóstico de pneumonia é baseado na identificação de um agente no lavado broncoalveolar, sinais clínicos, radiografias e resposta à terapia (LITTLE, 2012).

1.6.2. Aspectos radiográficos

Pneumonia infecciosa geralmente está associada ao padrão alveolar, mas qualquer padrão é possível. Em um estudo com 39 gatos, o padrão intersticial foi o mais observado (18), seguido por intersticial com alveolar (7) (MACDONALD et. al, 2003).

2. OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi avaliar a demanda e os principais padrões presentes em radiografias torácicas em gatos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram revisadas imagens, laudos e pedidos de radiografias torácicas de gatos atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP) entre 2016 e 2017. Neste estudo, foram incluídas todas as radiografias torácicas realizadas neste período, sendo considerados os dados presentes nos laudos realizados pela médica veterinária radiologista contratada e pelos residentes do Serviço de Imagem.

4. RESULTADOS

Foram realizadas 508 radiografias torácicas em gatos nos anos de 2017 e 2018, e os setores que mais solicitaram foram Clínica Médica, Cirurgia de Tecidos Moles, Pronto Atendimento Médico Crítico (PAM-C), Ortopedia e Obstetrícia, respectivamente. Os três primeiros foram responsáveis por mais 60% das solicitações ao Serviço de Diagnostico de Imagem.

Dentre as principais suspeitas diagnósticas como justificativa para a realização das radiografias torácicas em gatos estavam posicionamento de sonda nasoesofágica (112), seguida por contusão pulmonar (64), bronquite (56), pesquisa de metástase (52), pneumonia (40) e ruptura diafragmática (32). Havia muitas solicitações de caráter genérico, como avaliação cardiopulmonar.

Os motivos mais comuns para a solicitação de radiografias torácicas pelo Serviço de Clínica Médica foram posicionamento de sonda nasoesofágica, suspeita de bronquite, avaliação cardiopulmonar e pneumonia. Por outro lado, as suspeitas mais comuns nas solicitações provindas do Serviço de Cirurgia foram pesquisa de metástases, avaliação cardiopulmonar, contusão pulmonar e ruptura diafragmática.

Os padrões mais identificados nas radiografias torácicas foram brônquico, intersticial, alveolar e vascular, isoladamente ou em conjunto, respectivamente, porém grande parte das radiografias torácicas não apresentaram alterações radiográficas (231).

Apenas 12 das 508 radiografias realizadas apresentaram hiperinsuflação pulmonar, sempre acompanhadas por outras alterações, sendo a maioria atelectasia de lobos pulmonares (2), efusão pleural (3) e outras alterações em parênquima pulmonar. A bronquiectasia foi observada em 5 radiografias, e 4 delas estavam associadas a padrão brônquico, intersticial e alveolar concomitantemente, e 1 associada apenas ao padrão brônquico.

5. DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho demonstraram a demanda na realização de radiografias torácicas em gatos para as diferentes áreas do hospital veterinário, embora por suspeitas distintas.

O Serviço de Clínica Médica foi o que mais solicitou radiografias torácicas, sendo os principais motivos posicionamento de sonda nasoesofágica, pesquisa de

bronquite e pneumonia. A passagem de sonda nasoesofágica é bastante realizada para alimentação parenteral em gatos com hiporexia ou anorexia prolongada, sendo a radiografia de grande importância para se certificar do posicionamento adequado da sonda no esôfago.

A bronquite foi a principal suspeita diagnóstica nos pedidos radiográficos, o que era esperado, uma vez que as doenças broncopulmonares são as doenças do trato inferior com maior prevalência em gatos (JERICÓ; NETO; KOGIKA, 2015). Em estudo que avaliou radiografias de 40 gatos com doença brônquica, o padrão brônquico foi observado como a anormalidade mais comum (93%), seguida por padrão intersticial não estruturado e sinais de hiperinsuflação pulmonar (GADBOIS; ANJOU; DUNN, 2009). Entretanto, o uso de radiografias não deve ser o único meio diagnóstico, e outras afecções como pneumonia e verminoses pulmonares, cujo padrão radiográfico também pode ser brônquico ou intersticial, também devem ser consideradas como diagnósticos diferenciais.

Já a pneumonia foi uma suspeita bastante comum em solicitações pela Clínica Médica, apesar de ser incomum nesta espécie (LITTLE, 2012).

Por outro lado, o Serviço de Cirurgia de Tecidos moles, com segundo maior número de solicitações, tinha como principais suspeitas metástases, contusão pulmonar e ruptura diafragmática. Com relação às metástases pulmonares, muitas vezes são esperados nódulos bem definidos nas radiografias, porém em estudo retrospectivo com 25 gatos com metástases pulmonares, 17 deles possuíam nódulos mal definidos, padrão alveolar, efusão pleural ou a combinação desses sinais radiográficos. (FORREST; GRAYBUSH, 1998).

Traumas torácicos decorrentes de acidentes automobilísticos ou quedas podem resultar em contusão pulmonar (acúmulo de sangue ou outros fluidos) e bolhas pulmonares. As lesões de contusão pulmonar são vistas como áreas de margens pouco definidas de opacidade de tecidos moles, cuja distribuição corresponde à localização do trauma; já os cistos aparecem como bolsas de ar com margens pobremente delineadas no parênquima pulmonar, e se rompem, podem resultar em pneumotórax. Os cistos pulmonares e as contusões são mais evidentes 24 a 48 após o trauma (TRHALL, 2018; LITTLE, 2012).

A bronquiectasia foi observada em apenas cinco radiografias torácicas, sendo notada uma baixa prevalência dessa condição em gatos. A bronquiectasia é a destruição patológica do tecido elástico e muscular da parede brônquica, levando a

dilatação e distorção anormal crônica dos brônquios. Apesar de bronquite crônica e asma serem muito comuns em gatos, a bronquiectasia raramente é encontrada em associação a essas doenças (JERICÓ; NETO; KOGIKA, 2015).

Apenas 12 das 508 radiografias realizadas apresentaram hiperinsuflação pulmonar, sempre acompanhadas por outras alterações, sendo a maioria atelectasia de lobos pulmonares (2), efusão pleural (3) e outras alterações em parênquima pulmonar. O diagnóstico de hiperinsuflação pulmonar é subjetivo, e em fase inicial pode não ser notada, porém quando mais avançada, ocorre o deslocamento do diafragma caudalmente, deixando-o com uma aparência achatada, e a distância entre o coração e a domo diafragmática é aumentada (THRALL, 2018).

6. CONCLUSÃO

A radiografia torácica representa uma ferramenta de fundamental importância no diagnóstico de doenças pulmonares. Apesar de muitas vezes apresentarem uma grande similaridade entre os padrões radiográficos de diferentes afecções, as radiografias auxiliam em descartar outras possíveis causas. No HOVET-USP, foi notada uma grande demanda de radiografias torácicas, principalmente pelos Serviços de Clínica Médica e Cirurgia de Tecidos Moles.

7. REFERÊNCIAS

- BENIGNI, L.; MORGAN, N.; LAMB, C. R. Radiographic appearance of cardiogenic pulmonary oedema in 23 cats. *Journal of Small Animal Practice*, v. 50, n. 1, p. 9–14, 2009.
- COHN, L. A. et al. Identification and characterization of an idiopathic pulmonary fibrosis-like condition in cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 18, n. 5, p. 632–641, 2004.
- CRISI, P. E. et al. Single and mixed feline lungworm infections: clinical, radiographic and therapeutic features of 26 cases (2013–2015). *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 19, n. 10, p. 1017–1029, 2017.
- FORREST, L. J.; GRAYBUSH, C. A. Radiographic patterns of pulmonary metastasis in 25 cats. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, v. 39, n. 1, p. 4–8, 1998.
- GADBOIS, J.; ANJOU, M.; DUNN, M. Radiographic Abnormalities in Cats With Feline Bronchial Disease and Intra-and Interobserver Variability in Radiographic Interpretation 40Cases. *Journal of the American Veterinary Medical Association (JAVMA)*, v. 234, n. 3, p. 367–375, 2009.
- GUGLIELMINI, C.; DIANA, A. Thoracic radiography in the cat: Identification of cardiomegaly and congestive heart failure. *Journal of Veterinary Cardiology*, v. 17, p. S87–S101, 2015.
- HAHN, H. et al. The computed tomographic “tree-in-bud” pattern: Characterization and comparison with radiographic and clinical findings in 36 cats. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, v. 59, n. 1, p. 32–42, 2018.
- JERICÓ, M. M.; NETO, J. P. A.; KOGIKA, M. M. *Tratado de medicina interna de cães e gatos*. Rio de Janeiro: Roca, 2015
- LITTLE, S. *The Cat: clinical medicine and management*. Missouri:Elsevier, 2012.
- NAFE, A. et al. Evaluation of biomarkers in bronchoalveolar lavage fluid for discrimination between asthma and chronic bronchitis in cats. *AJVR*, v. 71, n.5, 2010.
- REINERO, C. R. Advances in the understanding of pathogenesis, and diagnostics and therapeutics for feline allergic asthma. *Veterinary Journal*, v. 190, n. 1, p. 28–33, 2011.
- THRALL, D. E., *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*. Ed. 7. Missouri:Elsevier, 2018.