

Aplicação da tomografia no campo da Medicina Veterinária e suas vantagens sobre o exame radiográfico convencional

Application of tomography in Veterinary Medicine and its advantages over conventional radiographic examination

DOI:10.34117/bjdv7n9-492

Recebimento dos originais: 28/08/2021

Aceitação para publicação: 28/09/2021

Letícia das Graças Silva

Graduanda em Medicina Veterinária

Instituição: Centro Universitário do Triângulo – UNITRI, Uberlândia

Endereço: Av. Nicomedes Alves dos Santos, 4545, Gávea, Uberlândia-MG, 38411-849

E-mail: leticiadgracas@gmail.com

Karina Santos Silva

Graduada em Ciências Biológicas

Instituição: Faculdade UNA de Itumbiara

Endereço: Av. Santos Dumont, 979, Centro, Itumbiara-GO, 75532-040

E-mail: karinasantos.bio@hotmail.com

Vitor Simão da Silva

Especialista em Imunologia e Microbiologia

Instituição: Centro Universitário do Triângulo – UNITRI, Uberlândia

Endereço: Av. Nicomedes Alves dos Santos, 4545, Gávea, Uberlândia-MG, 38411-849

E-mail: vitorsimao.farma@hotmail.com

Vanessa Silva Miranda

Especialista em Microbiologia Aplicada ao Laboratório Clínico

Instituição: Universidade Luterana do Brasil – ILES/ULBRA, Itumbiara

Endereço: Av. Beira Rio, 1001, Nova Aurora, Itumbiara-GO, 75522-330

E-mail: vanessa_silva1012@hotmail.com

Nayane Lopes Ferreira

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática

Instituição: Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas

Endereço: Av. Farroupilha, 8001, São José, Canoas-RS, 92425-020

E-mail: nayanelopes@outlook.com.br

Sérgio Eustáquio Lemos da Silva

Doutor em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Uberlândia

Instituição: Centro Universitário do Triângulo – UNITRI, Uberlândia

Endereço: Av. Nicomedes Alves dos Santos, 4545, Gávea, Uberlândia-MG, 38411-849

E-mail: sergiolemosvet@gmail.com

RESUMO

A tomografia é considerada recente na Medicina Veterinária, sendo assim, muitas possibilidades do exame ainda não foram exploradas. Trata-se de um método de

reprodução de imagens em movimento e em tempo real de estruturas e órgãos do organismo animal, além disso, apresenta uma gama de aplicações como recurso de diagnóstico. Este artigo buscou analisar, a partir da literatura, a aplicação da tomografia no campo da medicina veterinária, bem como evidenciar as suas vantagens sobre o exame radiográfico convencional. Os exames de tomografia apresentam uma grande variedade de indicações para cães e gatos, como uma importante ferramenta para estabelecer diagnósticos inumeráveis. Para um exame mais eficiente, um conhecimento detalhado da apresentação normal de cada órgão é indispensável, bem como o conhecimento da espécie e variações. A aplicabilidade da tomografia incide principalmente na avaliação da condição corporal, tecidos moles, exploração e diagnóstico de processos neoplásicos, bem como em planejamentos cirúrgicos. No decorrer dos anos, técnica tomográfica vem sendo utilizada com vantagens importantes sobre a radiografia convencional e, por isso, vem ganhando cada vez mais espaço na medicina veterinária.

Palavras-Chave: Diagnóstico, Imagem, Clínica Cirúrgica.

ABSTRACT

Tomography is considered recent in Veterinary Medicine, so many possibilities of the exam have not yet been explored. It is a method of reproducing images in motion and in real time of structures and organs of the animal organism, in addition, it has a range of applications as a diagnostic resource. This article sought to analyze, based on the literature, the application of tomography in the field of veterinary medicine, as well as to highlight its advantages over conventional radiographic examination. CT scans have a wide variety of indications for dogs and cats, as an important tool to establish innumerable diagnoses. For a more efficient examination, a detailed knowledge of the normal presentation of each organ is indispensable, as well as knowledge of the species and variations. The applicability of tomography focuses mainly on the assessment of body condition, soft tissue, exploration and diagnosis of neoplastic processes, as well as surgical planning. Over the years, the tomographic technique has been used with important advantages over conventional radiography and, therefore, it has been gaining more space in veterinary medicine.

Keywords: Diagnosis, Image, Surgical Clinic.

1 INTRODUÇÃO

A tomografia, também chamada de planigrafia e estratigrafia, é um exame médico radiológico que permite visualizar as estruturas anatômicas na forma de cortes. Cada vez mais acessível no Brasil, a tomografia é uma modalidade de diagnóstico por imagem que utiliza um aparelho chamado de tomógrafo para executar o procedimento. Inicialmente, a técnica produz radiografias transversais com base na emissão de vários feixes de raio X. Em seguida, ocorre a formação de imagens que são processadas em um sistema de informação capaz de variados tipos de tratamento automático de informações, podendo as imagens ser reproduzidas em computação gráfica tridimensional (DIAS, 2010).

A tomografia confere nitidez a órgãos localizados em profundidade, bem como a estruturas em associações, sobressaindo imagens em cortes seriados dos tecidos. Esses atributos, permitem uma avaliação de precisão do paciente, o que possibilita avaliar, calcular e delimitar as condições irregulares no organismo examinado. Esta técnica é indicada quando se necessita de uma imagem precisa, de modo que o diagnóstico seja acurado e permita, portanto, sucesso no tratamento (SILVA, 2018).

Como vantagem sobre o exame radiográfico convencional, a tomografia permite ajustar a radiação que será imitada com o benefício de que o paciente seja exposto ao mínimo de radiação, necessária para o registro das imagens. Dessa forma, a tomografia representa um avanço nos recursos de diagnóstico por imagem (SILVA, 2018).

Diante do exposto, o objetivo geral do trabalho foi analisar, a partir da literatura, a aplicação da tomografia no campo da medicina veterinária. Os objetivos específicos do trabalho foram descrever o uso das imagens tomográficas para fins diagnósticos e para auxílio em acessos cirúrgicos; bem como evidenciar as vantagens da tomografia sobre o exame radiográfico convencional.

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado a partir de uma pesquisa bibliográfica de cunho exploratório junto a bases científicas de dados Scielo, Google Acadêmico, Medline e Lilacs. Para a busca, foi realizado o recorte temporal de publicação entre os anos de 2003 a 2020, utilizando as seguintes palavras-chaves: medicina veterinária, diagnóstico, imagem, tomografia e radiografia.

Foram incluídos no estudo, artigos que abordavam o tema da aplicação da tomografia no campo diagnóstico clínico e que estabeleciam uma comparação entre a tomografia e a radiografia como recursos de imagem, totalizando 21 artigos selecionados.

A partir do material coletado, foi realizada uma análise qualitativa dos artigos selecionados, procurando evidenciar a aplicabilidade da tomografia no campo da medicina veterinária e suas vantagens sobre o exame radiográfico convencional.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde que foi introduzida na medicina veterinária, a tomografia vem se destacando como um dos melhores métodos de diagnóstico por imagem, pela grande facilidade na visualização de irregularidades estruturais em órgãos e tecidos. Desde então,

a clínica médica e cirúrgica dos animais domésticos vem sendo favorecida por esta ferramenta diagnóstica (GARIB et al., 2007).

Atualmente, a tomografia já faz parte da rotina dentro da medicina veterinária e têm sido cada vez mais utilizada por se mostrar superior em seus resultados, além de apresentar elevada eficiência em comparação com a radiografia convencional (SANTOS, 2009). Em cadelas com neoplasia mamária maligna e metástases na cavidade torácica, o exame tomográfico mostrou-se superior ao exame radiográfico no que diz respeito aos detalhes da avaliação em campos pulmonares, mediastino e espaço pleural. Além disso, a técnica tomográfica possibilitou a exploração de linfonodos mediastinais e axilares, além de melhor avaliação de alterações dérmicas, subcutâneas e hepáticas, o que não possível com o exame radiográfico convencional (FONSECA, 2003).

Segundo Popak et al. (2004), a tomografia evidenciou com detalhes o desvio lateral da crista de tíbias em cães, o que não foi possível observar apenas com a radiografia convencional. Esse fato coloca o exame tomográfico como uma técnica diagnóstica de extrema precisão e de fundamental importância para o sucesso do tratamento dessas afecções ósseas, contribuindo diretamente para o bem estar animal.

Burgese (2006) analisou comparativamente 25 cães portadores de discopatía cervical, a partir das técnicas de tomografia e de radiografia convencional. O exame radiográfico indicou imagens compatíveis com extrusão de disco em apenas 14 animais, enquanto que tomografia, além da observação de extrusões calcificadas, indicou com precisão o grau de compressão medular e, principalmente, a localização das lesões. Estudos longitudinais realizados por Branco (2005) apontaram que a cinética da distribuição do traçador, aplicada no corpo inteiro do animal, pode ser obtida em um único estudo e com um único animal pelo exame tomográfico, contrariamente à técnica de radiografia, onde são necessários dezenas ou centenas de animais para obter um estudo similar.

O exame tomográfico foi aplicado a um pastor alemão a cometido de síndrome da cauda equina. Segundo Pinto (2007), a confirmação diagnóstica da patologia foi possível pela detecção da presença de um hemangiossarcoma de meninge, que é a causa da síndrome da cauda equina. Segundo o estudo, o estabelecimento deste diagnóstico a partir da visualização de uma massa tumoral no canal vertebral não seria possível com o exame radiográfico convencional.

Uma pesquisa tomográfica foi realizada em gatos domésticos da subespécie *Felis catus domesticus* acometidos de Platinossomose, por apresentarem o parasita

Platynosomum illiciens em tecido hepático, vesícula biliar e ductos biliares. O estudo foi realizado mediante análises comparativas das imagens obtidas por radiografia e tomografia, afim de evidenciar irregulares nos tecidos parasitados. As análises permitiram concluir que o exame radiográfico serviu apenas para avaliar de forma restrita o tamanho do fígado, enquanto que tomografia avaliou com clareza, a conformação e a espessura das vias biliares, além dos vasos hepáticos (AZEVEDO et al., 2008).

Em 2009, um estudo foi realizado com objetivo padronizar o exame tomográfico na rotina da clínica veterinária de pequenos animais, utilizando pacientes atendidos na clínica odontológica. Segundo Roza et al. (2009), a tomografia é uma modalidade de diagnóstico que traz uma série de vantagens em relação aos demais exames de imagem como, por exemplo, a menor exposição à radiação ionizante e o menor tempo para obtenção das imagens.

Costa et al. (2010) realizaram ensaios com o objetivo estabelecer valores de normalidade da radiodensidade hepática em cães através tomografia. A partir dos resultados, concluíram que a tomografia é um método de imagem atual e em plena expansão, que possibilita incrementar ainda mais o diagnóstico de doenças, fornecendo informações valiosas e complementares às obtidas pelos métodos de diagnóstico por imagem convencionais, como os exames radiográficos. Ainda, segundo esses autores, diversas alterações vasculares e parenquimatosas puderam ser diagnosticadas por meio do exame tomográfico, tornando possíveis caracterizações precisas e a localização de lesões hepáticas em toda extensão do órgão.

Um estudo foi realizado para o diagnóstico de bulas pulmonares associadas a pneumotórax e pneumomediastino de um cão, com propósito de comparar o exame radiológico convencional com o tomográfico. Os resultados mostraram que a tomografia apresenta vantagens relevantes sobre a radiografia, uma vez que a mesma permitiu a identificação de pequenas bulas não detectáveis pela radiografia e uma melhor avaliação do parênquima pulmonar, além de possibilitar o planejamento dos casos cirúrgicos (ROCCO et al., 2012).

Referente à displasia coxofemoral em cães, Souza et al. (2013) utilizaram a tomografia afim de auxiliar no diagnóstico e planejamento cirúrgico da afecção. As imagens obtidas possibilitaram a obtenção de vários parâmetros a partir de um único posicionamento, o que favoreceu grandemente a elucidação diagnóstica e o planejamento do acesso cirúrgico. Além disso, as imagens possibilitaram a avaliação de densitometria óssea dos animais submetidos ao exame. De forma que, o exame tomográfico se mostrou

superior ao radiográfico, pois a técnica tomográfica pode mostrar imagens em cortes transversais sem superposição de tecidos, o que permite detectar as diferentes características dos tecidos dentro de órgãos sólidos, auxiliando assim na formação de imagens mais ricas em detalhes dos segmentos corporais a serem estudados.

Almeida (2013) avaliou cães com quadro clínico de claudicação do membro pélvico e, portanto, com forte suspeita de ruptura de ligamento cruzado cranial. Os animais foram submetidos ao exame radiográfico convencional, ultrassonografia e tomografia, a fim de diagnosticar a doença e também fazer um comparativo nos exames de diagnóstico por imagem. Os resultados da tomografia se mostraram mais sensíveis em detectar os sinais da doença degenerativa articular do que a radiografia convencional e a ultrassonografia.

Com o objetivo de estudar características clínicas de cães com hérnias discais, uma pesquisa foi realizada aplicando a tomografia, por se configurar como um dos exames imagiológicos mais utilizados no diagnóstico de lesões e doenças do sistema nervoso central. Os resultados demonstraram imagens eficazes e precisas para diagnosticar encefalomielopatias de forma rápida e específica. As imagens possibilitaram a identificação do material discal herniado, além de contribuírem para o fornecimento de informações necessárias acerca de localizações topográficas, tornando a tomografia importante e útil para o conhecimento do melhor acesso cirúrgico e, assim, auxiliar no planejamento cirúrgico (ALMEIDA, 2014).

Conforme Lopes (2015), a técnica de tomografia serve para diagnosticar patologias vasculares em cães, permitindo sua compreensão e caracterização, a fim de se tornar possível a correta abordagem médica e cirúrgica. Deste então, a ferramenta tomográfica foi reconhecida como um grande avanço tecnológico, ocupando rapidamente lugar de destaque na imagiologia médica de pequenos animais e se tornando uma das técnicas mais valiosas como recurso diagnóstico de várias condições patológicas.

Na área da oncologia veterinária, as imagens tomográficas também têm sido amplamente usadas. O exame tomográfico já é considerado como o melhor método de imagem funcional utilizado na investigação de neoplasias, além de possuir grande potencial diagnóstico e capacidade de revolucionar o campo de doenças tumorais em pequenos animais (CASTIGLIONI et al., 2016).

Um estudo realizado por Carvalho et al. (2017) mostrou claramente a eficácia da técnica tomográfica quando aplicada à doença de disco intervertebral em cães. Esta afecção neurológica é a causa mais comum de compressão medular em cães e, por isso,

quanto mais precoce o diagnóstico for realizado, maiores as chances de obter um tratamento de sucesso. Neste estudo, devido a eficiência da tomografia, foi possível o realizar o diagnóstico precoce da patologia, o que permitiu o sucesso no tratamento clínico e fisioterápico. A pesquisa ainda mostrou que a tomografia é capaz de detectar mínimas alterações da medula espinhal, em detrimento da incapacidade de uma radiografia convencional em não as revelar.

Pereira et al. (2018) submeteram um cão com neuroblastoma olfatório ao exame de tomografia afim de explorar a extensão da massa tumoral. O exame produziu imagens que permitiram a visualização da massa e de suas grandes dimensões envolvendo cavidade nasal, com obstrução total da passagem do ar das vias aéreas superiores. Os autores concluíram que a tomografia supre as limitações da radiografia convencional, pois não ocasiona sobreposição de imagens, melhorando a visibilidade da localização, extensão e severidade da enfermidade.

O protozoário *Neospora caninum* é capaz de produzir alterações neuromusculares, paralisia de membros e mandíbula, dificuldade de deglutição, convulsão e dermatite em cães. Segundo Pires et al. (2019), uma cadela com suspeita de neosporose foi submetida ao exame tomográfico com o objetivo de um diagnóstico preciso. Após a confirmação diagnóstica, o exame também permitiu a visualização de uma lesão encefálica amorfa e hipotenuante, bem como da sua extensão. Ainda, de acordo com estudo, não foi possível visualização da lesão por meio da radiografia convencional, uma vez que a mesma projeta imagens somente em um único plano quando a estrutura a ser avaliada é penetrada pela radiação.

A partir de um estudo realizado por Santana (2019), observou-se que apenas a radiografia convencional foi suficiente para diagnosticar a doença de disco intervertebral em cães. Todavia, há relatos de que esse exame não pode mostrar nenhuma alteração em casos de compressão medular, causando assim um diagnóstico inconclusivo. Dessa forma, a tomografia foi indicada como uma técnica mais segura e recomendada para o diagnóstico de doença de disco intervertebral, com vistas a um tratamento de sucesso em cães.

Recentemente, diante dos achados clínico-patológicos, pode-se diagnosticar um caso de hidrocefalia congênita em um cão da raça Pinscher, no município de Santarém, Pará (PRAIA et al., 2021). De acordo com Arias (2015), a tomografia computadorizada é indicada como exame complementar do diagnóstico de hidrocefalia congênita. Além disso, o diagnóstico desta afecção também se baseia no histórico, sinais clínicos, exame

neurológico, exames de imagens ultrassonográficas, radiografias craniana e ressonância magnética. Ademais, Arias (2015), em acordo com Lourenço e Ferreira (2015), enfatiza que o diagnóstico de hidrocefalia congênita é confirmado com mais clareza por exames de imagens como tomografia computadorizada e a ressonância magnética, sendo exames superiores para avaliação de detalhes do sistema ventricular e do tronco encefálico. No entanto, Praia et al., (2021) destacaram que devido à indisponibilidade de equipamentos de tomografia e ressonância na região onde a pesquisa foi realizada, a radiografia simples contribuiu significativamente para o diagnóstico de hidrocefalia congênita.

4 CONCLUSÃO

A partir dos anos 2000, o exame tomográfico vem sendo aplicado progressivamente no campo da clínica médica e cirúrgica de pequenos animais. O uso da tomografia tem possibilitado o aumento no diagnóstico correto de doenças ou afecções, sendo possível observar várias estruturas anatômicas de forma direta ou relacionando-as com estruturas vizinhas que auxiliam na sua identificação. Em relação ao exame radiográfico convencional, a tomografia apresenta sensibilidade superior e maior eficácia na visualização de tecidos moles, com boa avaliação de metástases e capacidade de determinar a origem de massas tumorais, bem como suas extensões, conformações e acometimento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mariana Ferreira de. **Ruptura do ligamento cruzado cranial em cães: comparação dos meios de diagnóstico radiográfico, ultrassonográfico e por tomografia computadorizada.** 2013.

ARIAS M.V.B. NEUROLOGIA, P.555-556. IN: CRIVELLENTI L.Z. & CRIVELLENTI S.B. (Eds), **Casos de Rotina em Medicina Veterinária de Pequenos Animais.** 2º ed. Medvet, São Paulo, 2015.

AZEVEDO, Felipe Delorme et al. Alterações hepatobiliares em gatos domésticos (*Felis catus domesticus*) parasitados por *Platynosomum illiciens* (Braun, 1901) Kossack, 1910 observadas através do exame radiográfico, ultra-sonográfico e de tomografia computadorizada. 2008.

BRANCO, Susana Oliveira. **Implementação de um sistema para simulação por monte carlo de pet aplicada aos pequenos animais.** 2005. Tese de Doutorado. M. Phil. thesis, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. (document), 6.2. 3, 6.3.

BURGESE, Luciana Fortunato. **Radiologia convencional e tomografia computadorizada na avaliação de cães portadores de discopatia cervical: estudo comparativo.** 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

COSTA, Lorena Adão Vescovi Séllos et al. **Radiodensidade hepática de cães hígidos por tomografia computadorizada helicoidal.** Ciência Rural, v. 40, n. 4, p. 888-893, 2010.

DA SILVA, Pâmela Petenucci; MARCONDES, Ana Lucia. **Otimização da dose de radiação ionizante em tomografia computadorizada.** Tekhne e Logos, v. 9, n. 1, p. 88-98, 2018.

DE ALBUQUERQUE SOUZA, Amaro Fábio et al. **Contribuições da tomografia computadorizada no diagnóstico e planejamento cirúrgico da displasia coxofemoral em cães.** 2013.

DE ALMEIDA, KARIN FIGUEIREDO. **O uso da tomografia computadorizada no diagnóstico de hérnias discais no cão.** 2014. Tese de Doutorado. Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro.

DE CAMPOS FONSECA, Ana Carolina Brandão. **Radiologia convencional e tomografia computadorizada na avaliação do tórax de cadelas com neoplasias mamárias malignas.** 2003. Tese de Doutorado.

DE CARVALHO ALMEIDA, Jessyka Andréa Nascimento et al. **Diagnóstico por tomografia computadorizada da extrusão de disco intervertebral em paciente geriatria: Relato de caso.** PUBVET, v. 12, p. 130, 2017.

DE SANTANA, Rayanne Almeida, Paulo de Tarso Guimarães. **Evolução clínica de um chow-chow com doença do disco intervertebral crônica após descompressão**

medular – relato de caso. Anais do 17 Simpósio de TCC e 14 Seminário de IC do Centro Universitário ICESP. 2019(17); 1609-1612.

DIAS, Daniel Menezes. **Estabelecimento de um novo método de calibração de câmaras de ionização tipo lápis para dosimetria em feixes de tomografia computadorizada.** 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FARIA, Carlos Vinicius De Miranda et al. **Estudo descritivo de alterações dentárias de equídeos utilizando a radiografia e a tomografia como métodos auxiliares de diagnóstico.** 2012.

FIRES, T. M. L. et al. **Tomografia computadorizada em um caso de neosporose canina em sistema nervoso central.** Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 17, n. 1, p. 86-87, 2019.

GARIB, Daniela Gamba et al. **Cone beam computed tomography (CBCT): understanding this new imaging diagnostic method with promising application in Orthodontics.** Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial, v. 12, n. 2, p. 139-156, 2007.

LOPES, Ricardo Manuel Vinagre. **Clínica médica e cirúrgica em animais de companhia: tomografia computadorizada no diagnóstico de anomalias vasculares.** 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora.

LOURENÇO M.L. & FERREIRA H. Doenças do Neonato, p. 1301-1306. In: Jericó M.M., NETO J.P.A. & KOGIKA M.M. (Eds), **Tratado de Medicina Interna de cães e gatos.** 1º ed. Roca, Rio de Janeiro, 2015.

MARIA, Patricia Popak et al. **Poliuretana de mamona (Ricinus communis) para desvio da crista tibial no cão.** Ciência Rural, v. 34, n. 3, p. 821-827, 2004.

PEREIRA, Lourival Barros de Sousa Brito et al. **Neuroblastoma olfatório em cão: achados tomográficos e histopatológicos.** PUBVET, v. 12, p. 138, 2018.

PINTO, Ana Carolina Brandão de Campos Fonseca et al. Radiographic and tomographic aspects of meningeal hemangiosarcoma in a German Shepherd dog with clinical signs of cauda equina síndrome. **Ciência Rural**, v. 37, n. 2, p. 575-577, 2007.

PRAIA, A.T.; PONTES, J.V.; FELIX, A.R.F.C.; BRANCO, S.S.M.C.; FARIAS, L.F.Q.; OLIVEIRA, A. S.; REIS, A. S. B. **Hidrocefalia congênita em cão: relato de caso / congenital hydrocephaly in dog: Case Report.** Brazilian Journal of Development, v. 7, p. 3250-3259, 2021.

ROCCO BABICSAK, Viviam et al. Radiologia convencional e tomografia computadorizada no diagnóstico de bulas pulmonares associadas a pneumotórax e pneumomediastino em um cão. **Archives of Veterinary Science**, v. 17, 2012.

ROZA, Marcello Rodrigues da et al. **Tomografia computadorizada de feixe cônico na odontologia de cães e gatos.** 2009.

SANTOS, Taízha Cristine Ciasca dos. **Estudo dos aspectos anatômicos da articulação temporo-hióide de equinos por meio da radiografia convencional, ultrassonografia articular e tomografia computadorizada.** 2009.

TEIXEIRA, Márcio Aurélio et al. **O uso da tomografia computadorizada no diagnóstico de hidrocefalia em cães e gatos.** In: xvi fórum de pesquisa científica e tecnológica. 2016.