

AIMÉE PECORARO SILVA DE CARVALHO GOMES

**ACHADOS DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NAS AFECÇÕES DE
DISCO INTERVERTEBRAL EM PEQUENOS ANIMAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Botucatu, SP, para obtenção de grau de Médico Veterinário.

Preceptora: Prof^ª. Dr^ª. Maria Jaqueline Mamprim.

Botucatu

2022

AIMÉE PECORARO SILVA DE CARVALHO GOMES

**ACHADOS DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NAS AFECÇÕES DE
DISCO INTERVERTEBRAL EM PEQUENOS ANIMAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Botucatu, SP, para obtenção de grau de Médico Veterinário.

Área de Concentração: Diagnóstico por Imagem Veterinário.

Preceptora: Prof^a. Dr^a. Maria Jaqueline Mamprim.

Coordenador de Estágios: Prof. Dr. José Paes de Oliveira Filho.

Botucatu

2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Gomes, Aimée Pecoraro Silva de Carvalho.

Achados de ressonância magnética nas afecções de disco intervertebral em pequenos animais / Aimée Pecoraro Silva de Carvalho Gomes. - Botucatu, 2023

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Maria Jaqueline Mamprim

Capes: 50501038

1. Disco intervertebral. 2. Degeneração do disco intervertebral. 3. Deslocamento do disco intervertebral. 4. Processo de extrusão. 5. Ressonância magnética.

Palavras-chave: Degeneração discal; Disco intervertebral; Doença de disco; Extrusão; Protrusão.

GOMES, AIMÉE PECORARO SILVA DE CARVALHO. Achados de ressonância magnética nas afecções de disco intervertebral em pequenos animais. Botucatu, 2022. 20 p. Trabalho de conclusão de curso de graduação (Medicina Veterinária, Área de concentração: Diagnóstico por Imagem Veterinário) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

RESUMO

As doenças de disco intervertebral são comumente responsáveis por disfunções neurológicas em cães e com rara incidência em gatos. A evolução pode ser assintomática, quando a degeneração ou herniação do disco não resulta em compressão medular ou das raízes nervosas sendo, muitas vezes, achados de exames de imagem, ou sintomática, quando geram compressão medular pelo material herniado, desenvolvendo sinais clínicos neurológicos ao paciente. Além do histórico, exame físico e neurológico, para que seja possível realizar o diagnóstico acerca da afecção de disco presente, faz-se necessária a realização de exames complementares de imagem. As alterações classificadas em literatura incluem a degeneração *in situ* e extrusão ou protrusão do disco ou componentes discais, os quais possuem caráter compressivo ou não compressivo. A modalidade de ressonância magnética oferece grande acuidade em determinar o tipo e local de origem da lesão, sendo considerada de eleição para a avaliação discal. A presente revisão bibliográfica visa o estudo destas doenças e sua apresentação por meio do exame de ressonância magnética, sendo necessários para a correta identificação e a classificação do tipo de lesão presente, uma vez que, a partir dos dados imaginológicos das estruturas hípidas e alteradas, será possível um diagnóstico mais assertivo, consecutivamente, determinação do prognóstico e do tratamento.

Palavras-chave: doença discal, degeneração discal, extrusão, protrusão, diagnóstico por imagem.

GOMES, AIMÉE PECORARO SILVA DE CARVALHO. Magnetic resonance imaging findings in intervertebral disc disorders in small animals. Botucatu, 2022. 20 p. Trabalho de conclusão de curso de graduação (Medicina Veterinária, Área de concentração: Diagnóstico por Imagem Veterinário) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

ABSTRACT

Intervertebral disc diseases are commonly responsible for neurological dysfunctions in dogs and with a rare incidence in cats. The evolution can be asymptomatic, when the degeneration or herniation of the disc does not result in spinal cord or nerve roots compression, which are often found in imaging exams, or symptomatic, when they generate spinal cord compression by the herniated material, developing clinical neurological signs to the patient. In addition to the history, physical and neurological examination, in order to make the diagnosis of the disc affection present, it is necessary to carry out complementary imaging tests. The alterations classified in the literature include in situ degeneration and extrusion or protrusion of the disc or disc components, which have a compressive or non-compressive character. The MRI modality offers great accuracy in determining the type and location of origin of the lesion, being considered the gold standard for disc evaluation. This bibliographic review aims at studying these diseases and their presentation through magnetic resonance imaging, which are necessary for the correct identification and classification of the type of lesion present, since, based on the imaging data of healthy and altered structures, a more assertive diagnosis will be possible, consecutively, determination of prognosis and treatment.

Keywords: disc disease, disc degeneration, extrusion, protrusion, diagnostic imaging.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO DA LITERATURA	8
2.1. Discos intervertebrais.....	8
2.2. Afecções do disco intervertebral.....	9
2.3. Ressonância Magnética.....	11
2.4. Achados de ressonância magnética nas doenças discais.....	13
2.4.1. Degeneração <i>in situ</i>	13
2.4.2. Lesões compressivas extradurais	14
2.4.3. Extrusão intradural ou intramedular	15
2.4.4. Extrusão foraminal.....	15
2.4.5. Herniação intravertebral.....	16
2.4.6. Extrusão aguda do núcleo pulposo hidratado	16
3. CONCLUSÃO	17
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

1. INTRODUÇÃO

As afecções de disco intervertebral são comumente responsáveis por disfunções neurológicas em cães (BRISSON, 2010) acometendo em maior frequência animais de raças condrodistróficas e embora muito presente na rotina clínica, sua identificação por vezes é dificultada devido à baixa incidência de sinais clínicos específicos (THOMAS *et al.*, 2015). As alterações disciais incluem prolapso, protrusão, extrusão ou ruptura do disco intervertebral e resultam em sinais neurológicos quando há compressão medular ou das raízes nervosas. Tais alterações ocorrem em sua maioria como consequência de um processo de degeneração discal (OWENS & BIERY, 1999).

Além da associação do histórico, exame físico e neurológico do paciente, faz-se necessária a realização de exames complementares de imagem para que seja possível realizar o diagnóstico definitivo identificando qual afecção discal está ocorrendo. A modalidade de Ressonância Magnética é considerada a de eleição nestes casos devido à grande acuidade em determinar o local de origem da lesão e por ser o melhor método para visualização da medula, discos, tecidos moles adjacentes e raízes nervosas (BRISSON, 2010; DEWEY, 2007; MELO, 2019).

O tratamento da doença de disco intervertebral é realizado de acordo com o quadro clínico do paciente, variando de terapias conservativas (DEWEY, 2003) à intervenção cirúrgica (SIMPSON, 1992) com técnicas descompressivas (ROSSMEISL *et al.*, 2005), associadas a fisioterapia para reabilitação motora (RAMALHO *et al.* 2015).

Tendo em vista o exposto acima, a presente revisão bibliográfica visa o estudo destas doenças e sua apresentação por meio do exame de ressonância magnética, sendo necessários para a correta identificação e a classificação do tipo de lesão presente, uma vez que, a partir dos dados imaginológicos das estruturas hípidas e alteradas, será possível um diagnóstico mais assertivo, consecutivamente, determinação do prognóstico e do tratamento.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Discos intervertebrais

Os discos intervertebrais são compostos por uma série de tecidos conjuntivos que atuam como coxins lubrificados prevenindo o desgaste vertebral em decorrência da movimentação da coluna (BRAY & BURBIDGE, 1998). A região externa do disco chamada de ânulo fibroso é composta por um resistente tecido fibrocartilagenoso rico em colágeno que se organiza em camadas concêntricas e a estrutura mais interna, chamada de núcleo pulposo, é rica em proteoglicanos e ácido hialurônico que absorvem a pressão e protegem as vértebras contra impactos (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2013). Adjacente aos corpos vertebrais estão localizadas as placas terminais dos discos, formadas por tecido cartilagenoso e responsáveis pela passagem de nutrientes (INNES & MELROSE, 2015).

Os ligamentos longitudinal dorsal e longitudinal ventral da coluna são responsáveis por proporcionar suporte aos discos (KÖNIG & LIEBICH, 2016). O ligamento longitudinal dorsal se localiza no assoalho do canal vertebral, sendo mais espesso na região cervical da coluna, o que acaba predispondo, em casos de trauma ou degeneração discal, uma extrusão lateral do disco nessa região e uma protrusão dorsal em região toracolombar onde é menos espesso (FELTS & PRATA, 1983; MORGAN & MIYABAYASHI, 1998; KÖNIG & LIEBICH, 2016).

Os discos estão presentes em todos os espaços intervertebrais ao longo da coluna, exceto entre as vértebras sacrais e entre as duas primeiras vértebras cervicais (KÖNIG & LIEBICH, 2016). Com o avanço da idade do animal, os mesmos tendem a apresentar alterações degenerativas que resultam em protusões ou extrusões que podem acometer a medula espinal, assim como os nervos e os vasos adjacentes (KÖNIG & LIEBICH, 2016; DYCE *et al.*, 2010).

2.2. Afecções do disco intervertebral

A degeneração do disco intervertebral é um processo comum resultante da degradação da matriz extracelular, principalmente de colágeno e proteoglicanos e predispõe a doenças de disco intervertebral (HANSEN, 1951; HANSEN, 1952), espondilomielopatia cervical (DA COSTA, 2010) e estenose lombossacral degenerativa (MEIJ & BERGKNUT, 2010). Entretanto, a degeneração não é um fator determinante para que ocorra a doença do disco intervertebral compressiva, responsável por gerar sinais clínicos, sendo que um ou mais discos degenerados podem estar presentes em animais que não apresentam sinais clínicos (DA COSTA *et al.*, 2006; HANSEN, 1952; JONES & INZANA, 2000).

Com base em um estudo anatomopatológico, dois tipos de doenças do disco intervertebral (DDIV) foram descritos por Hansen em 1952, a extrusão (Hansen I) e a protusão do disco (Hansen II), sendo ambos tipos de afecções discais decorrentes de processos de degeneração fibroide ou condroide, as quais acometem cães de raças condrodistróficas e não condrodistróficas (HANSEN, 1952).

Na DDIV Hansen do Tipo I há a ruptura dorsal do anel fibroso, com extrusão do conteúdo do núcleo pulposo para o interior do canal vertebral (OLBY & JEFFERY, 2012) e está associada a uma degeneração condroide do disco caracterizada pela perda de água e glicosaminoglicanos do núcleo pulposo, aumento de colágeno e consequente perda da capacidade do disco resistir à pressão (BRISSON, 2010). O material que sofreu extrusão pode gerar compressão medular e radicular quando o sentido da extrusão é dorsolateral em direção ao forame intervertebral. Este processo de degeneração, conhecido como metaplasia condroide, pode começar com poucos meses de vida, sendo mais precoce em raças condrodistróficas (HANSEN, 1951; HANSEN, 1952; PELETEIRO *et al.*, 2016; BRISSON, 2010).

Na DDIV Hansen do Tipo II não há ruptura completa do anel fibroso e sim a deformação do disco intervertebral que se projeta dorsal ou dorsolateral no canal vertebral e está associada geralmente a uma degeneração fibroide e à compressão

progressiva da medula espinal e raízes nervosas, geralmente apresentando menores consequências se comparadas as extrusões (HANSEN, 1951; HANSEN, 1952; BRISSON, 2010). O processo de degeneração que acomete o disco neste caso é conhecido como metaplasia fibrosa e é caracterizado pela degeneração do anel fibroso, desidratação do núcleo pulposo e substituição do mesmo por fibrocartilagem, sendo associado ao processo natural de envelhecimento do animal (HANSEN, 1951; HANSEN, 1952; PELETEIRO *et al.*, 2016; BRISSON, 2010; OLBY & JEFFERY, 2012; DE LAHUNTA & GLASS, 2009).

Atualmente, segundo Fenn e Olby (2020), são utilizadas as seguintes classificações a fim de contribuir para um melhor diagnóstico e tratamento aos pacientes acometidos por DDIV, sendo elas a extrusão aguda e não compressiva do núcleo pulposo, extrusão do núcleo pulposo hidratado e extrusão de disco intramedular ou intradural.

A extrusão aguda e não compressiva do núcleo pulposo, também conhecida como Hansen tipo III, ocorre em discos não degenerados a partir ou não de um trauma, sendo caracterizada pela extrusão de uma parcela do núcleo pulposo e resulta em danos à medula espinhal enquanto a extrusão do núcleo pulposo hidratado de caráter compressivo ocorre em discos não degenerados e é caracterizada pela herniação do mesmo, acometendo com maior frequência animais mais velhos na região cervical, em um quadro agudo, sem a presença de dor e com sinais neurológicos simétricos levando à tetraplegia ou tetraparesia (FENN & OLBY, 2020). Já na extrusão de disco no espaço intradural ou intramedular o disco, degenerado ou não, sofre extrusão podendo penetrar a dura-máter (caráter intradural) ou a medula (caráter intramedular) (FENN & OLBY, 2020).

2.3. Ressonância Magnética

A ressonância magnética tem se mostrado uma importante ferramenta diagnóstica para os médicos veterinários por oferecer vantagens se comparada à radiografia, pois este exame oferece melhor resolução de contraste entre as estruturas, principalmente de tecidos moles, devido à aquisição de imagens em cortes finos, diminuindo assim a sobreposição entre os órgãos, além de permitir a aquisição de imagens em diversos planos sem a necessidade de reposicionar o paciente durante o exame (D'ANJOU, 2014). Ela proporciona, portanto, uma excelente representação do parênquima da medula espinal e dos componentes do disco intervertebral, sendo considerada o padrão ouro para avaliação da maioria das estruturas da coluna vertebral e por consequência a maioria das afecções que a acometem (DENNIS, 2018; DA COSTA *et al.*, 2020; DA COSTA & SAMII, 2010).

Os aparelhos de ressonância são compostos por geradores de radiofrequência, bobinas e gradientes que interagem com um computador para a formação das imagens e são divididos em dois grupos de acordo com seu campo magnético (D'ANJOU, 2014). Os aparelhos de baixo campo magnético, de 0,2T a 0,4T, são os mais utilizados na prática veterinária devido principalmente ao baixo custo de aquisição e manutenção, e suas desvantagens são referentes ao tempo de exame prolongado e a qualidade da imagem gerada, o qual possui mais ruído e menor resolução espacial, quando comparada a sistemas de alto campo magnético, os quais compreendem aparelhos de 1T a 3T (D'ANJOU, 2014; KONAR & LANG, 2011).

Em relação à qualidade da imagem obtida, no que tange ao aparelho de ressonância, fatores como heterogeneidade do campo magnético externo, falhas na bobina de radiofrequência ou nas bobinas receptoras geram distorção da intensidade ou distorção espacial ao longo da imagem produzida, comprometendo sua qualidade (SCHETTINI, 2016; ERASMUS *et al.*, 2004). Além do aparelho, os fatores que interferem na qualidade da imagem produzida incluem a resolução

espacial que é composta do ajuste da espessura de corte, campo de visão e o tamanho da matriz e dos artefatos de imagem (D'ANJOU, 2014).

Os artefatos podem estar relacionados ao paciente, sendo estes o de movimento, o qual gera imagens difusas, e o de susceptibilidade magnética, decorrente da presença de objetos metálicos que geram heterogeneidade do campo magnético resultando na distorção da imagem e perda de informação dos tecidos, assim como relacionados à técnica, incluindo a ocorrência do artefato *aliasing* decorrente da seleção do campo de visão reduzido que acaba por gerar imagens sobrepostas (HECHT *et al.*, 2011; ERASMUS *et al.*, 2004). Já os artefatos de volume são resultantes de objetos menores que a dimensão do voxel, gerando a perda de detalhamento dos mesmos (ERASMUS *et al.*, 2004).

Portanto, para a obtenção de imagens com boa qualidade é importante que a coluna esteja próxima da bobina de radiofrequência, o campo de visão deve ser definido de acordo com o tamanho do segmento vertebral a ser avaliado e que o paciente esteja imóvel para reduzir os artefatos de movimento (DA COSTA & SAMII, 2010). A aquisição das imagens para diagnóstico de afecções discais é feita inicialmente no plano sagital para localização das regiões intervertebrais a serem investigadas e posteriormente nos planos dorsal e transversal, sendo que a aquisição de imagens transversais é importante para que as lesões compressivas de disco não sejam perdidas durante o exame (DENNIS, 2005; GUILLEM GALLACH *et al.* 2011).

As sequências de imagem utilizadas para a avaliação da coluna incluem imagens ponderadas em T1 onde fluidos se apresentam com sinal hipointenso, em T2 onde se apresentam com sinal hiperintenso, em FLAIR (fluid-attenuated inversion recovery) onde fluidos puros como o do líquido cefalorraquidiano se apresentam como hipointensos enquanto fluidos anormais são caracterizados por se apresentarem com intensidade aumentada sendo, portanto, possível diferenciar líquidos provenientes de processos inflamatórios e em STIR (short tau inversion recovery) onde áreas de gordura se apresentam hipointensas, facilitando a identificação de áreas com presença de líquido (DA COSTA & SAMII, 2010).

2.4. Achados de ressonância magnética nas doenças discais

Ao exame de ressonância o disco intervertebral é melhor avaliado em imagens ponderadas em T2, onde em estruturas hígidas o núcleo pulposo se apresenta com hipersinal se comparado ao ânulo fibroso devido à maior quantidade do componente aquoso e de proteoglicanos (Figura 1-A) (DENNIS, 2018). Nas imagens transversais ponderadas em T1 os discos intervertebrais sem alterações se apresentam isointensos, em que o ânulo aparece como um anel contínuo de baixa intensidade circundando o núcleo pulposo (Figura 1-B) (ADAMS, 1999; SEILER *et al.*, 2003).

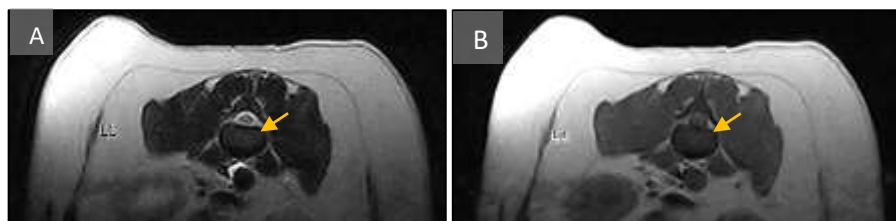


Figura 1. Imagens transversais de Ressonância Magnética de campo aberto 0,25T do disco intervertebral (seta) de um cachorro em altura T13-L1. Em A, a imagem está ponderada em T2 evidenciando a característica do núcleo pulposo de hipersinal se comparado ao ânulo fibroso. Em B a imagem está ponderada em T1 evidenciando o núcleo isointenso e o ânulo com intensidade menor ao redor. Imagens cedidas pelo Serviço de Diagnóstico por Imagem FMVZ – Unesp Botucatu.

2.4.1. Degeneração *in situ*:

O processo de degeneração discal se apresenta como a perda gradativa de intensidade do sinal do núcleo pulposo em T2, acompanhado ou não da presença uma linha hipointensa paralela às placas terminais do disco, conhecida como “fenda nuclear”, e da diminuição progressiva das dimensões discais (SEILER *et al.* 2003). Atualmente, sistemas de graduação de degeneração discal baseados em achados de ressonância em humanos foram validados através de estudos para classificação em cães, a exemplo do sistema de Pfirrmann (Figuras 2 e 3) (BERGKNUT *et al.*, 2011).

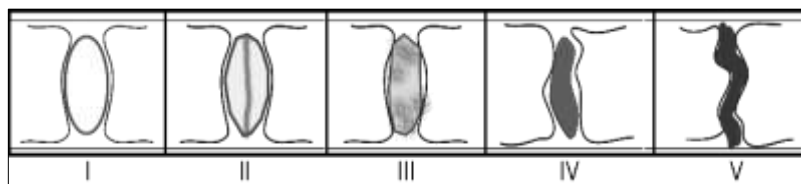


Figura 2. Ilustração do Sistema de Pfirrmann modificado utilizado para classificação da degeneração de disco em cães. Grau I representa um disco hígido com núcleo hiperintenso em relação ao ânulo e o Grau V o maior grau de degeneração com perda das características do disco e colapso do espaço intervertebral.

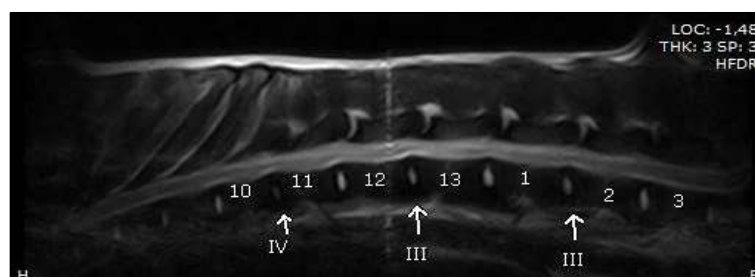


Figura 3. Imagem de Ressonância Magnética de campo aberto 0,25T, sagital ponderada em T2 da coluna toracolombar (segmento T10-L3) de um cão, exemplificando a classificação do grau de degeneração discal através do Sistema de Pfirrmann. Na imagem há a presença de discos em grau III de degeneração (entre T12-T13 e L1-L2) e em grau IV (disco entre T10-T11). Imagens cedidas pelo Serviço de Diagnóstico por Imagem FMVZ – Unesp Botucatu.

2.4.2. Lesões compressivas extradurais:

As lesões de disco que resultam em compressão medular são diagnosticadas com precisão por meio da ressonância magnética, permitindo a localização da origem da compressão, lateralização e extensão craniocaudal da extrusão do material e seus sinais incluem a compressão extradural da medula, caracterizada pela alteração da morfologia discal, perda do sinal hiperintenso da gordura epidural no local da compressão e presença de material extradural normalmente T1 e T2 hipointenso gerando efeito de massa com deslocamento ou compressão do espaço subaracnóideo hiperintenso nas imagens T2 (Figura 4), sendo possível observar também alterações relacionadas a degeneração do disco correspondente apresentando perda de intensidade em T2 e estreitamento do espaço do disco intervertebral (NAUDE *et al.*, 2008; RUDDLE *et al.* 2006; BESALTI *et al.*, 2005; LEVITSKI *et al.*, 1999).

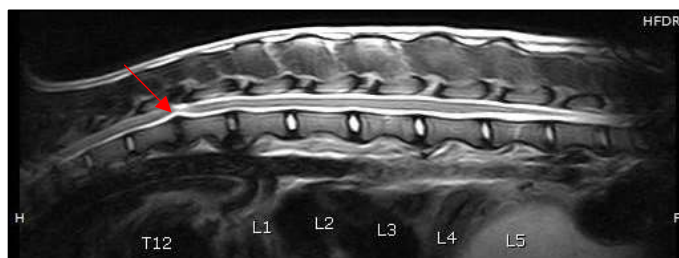


Figura 4. Imagem de Ressonância Magnética de campo aberto 0,25T, sagital ponderada em T2 da coluna de um cão com DDIV. Há alteração da morfologia discal, perda da intensidade do sinal, estreitamento do espaço do disco e material extradural hipointenso com deslocamento e compressão medular (seta), indicando um processo de extrusão discal em segmento T12-T13. Imagens cedidas pelo Serviço de Diagnóstico por Imagem FMVZ – Unesp Botucatu.

No que tange a diferenciação entre protrusão e extrusão, a classificação por ressonância magnética é desafiadora, onde, uma hérnia única com dispersão lateralizada do material para além das bordas do espaço discal e presença de fenda nuclear é mais associada a uma extrusão, enquanto uma hérnia em linha média com degeneração parcial do disco e material herniado restrito ao espaço intervertebral é mais associada a uma protrusão (GOMES *et al.* 2016, DE DECKER *et al.* 2016).

2.4.3. Extrusão intradural ou intramedular:

Os achados de imagem ponderadas em T2 que sugerem extrusão intradural incluem a presença de uma massa de caráter hipointenso oriunda do disco com extensão para o canal vertebral gerando compressão ou deslocamento da medula, associada a um hipersinal caudal e cranial à massa pela dilatação do espaço subaracnoideo que permeia a lesão (TAMURA *et al.*, 2015). Na extrusão intramedular, os achados encontrados incluem edema medular focal e alterações na intensidade do parênquima medular em T2 com hiperintensidade e hipointensidade pela mistura de material discal extruído, malacia e edema (DE RISIO, 2015).

2.4.4. Extrusão foraminal:

Para a correta identificação desta alteração é preciso avaliar imagens transversais dos forames intervertebrais e a ocorrência desta alteração ao exame de ressonância é mais comum nas regiões entre as vértebras C5-C6 e C6-C7, com a

extrusão de material e disco se apresentando dentro do forame intervertebral, podendo ainda haver compressão das raízes nervosas (BERSAN *et al.*, 2015).

2.4.5. Herniação intravertebral:

Conhecida como Nódulo de Schmorl, a herniação intravertebral também é passível de ser identificada ao exame radiográfico e resulta em um defeito na placa terminal adjacente ao disco herniado e é caracterizada no exame de ressonância pela presença de material isoíntenso ao disco na porção central da placa terminal, podendo estar associada à hiperintensidade em T2 e STIR e hipointensidade em T1 com ou sem realce da placa terminal, e em alguns casos associada à esclerose da placa terminal com imagens T1 e T2 hipointensas (GENDRON *et al.*, 2011).

2.4.6. Extrusão aguda do núcleo pulposo hidratado:

A forma não compressiva é caracterizada pela hiperintensidade focal da medula acima do disco acometido em imagens ponderadas em T2, com apresentação lateralizada da medula em imagens transversais associada à redução de volume e intensidade de sinal do núcleo pulposo, onde, em alguns casos, é possível identificar em imagens sagitais ou transversais T2 a presença de uma estrutura hiperintensa em topografia de ânulo fibroso dorsal entre o canal vertebral e o núcleo pulposo residual, local de provável ruptura do ânulo e extravasamento do núcleo pulposo hidratado (DE RISIO *et al.*, 2009; CHANG *et al.*, 2007; DE RISIO, 2015).

A forma compressiva apresenta material hiperintenso em T2, ventral à linha média da medula espinal e dorsal ao espaço do disco, de formato alongado em imagens sagitais e em imagens transversais é possível observar que o material presente na linha média ventral à medula possui um formato característico de ‘gaiivota’, além de sinais de compressão medular ventral (MAI, 2018).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As afecções que acometem os discos intervertebrais em pequenos animais podem gerar danos neurológicos importantes nos pacientes e mostram-se muito presentes na rotina de médicos veterinários clínicos e imaginologistas. Por não acarretarem em sinais clínicos específicos, os achados de imagem nessas afecções são de grande importância para auxiliar no diagnóstico e conduta terapêutica a ser estabelecida. Arelada a um profissional apto a diagnosticar os diferentes tipos de processos que ocorrem no disco intervertebral, uma boa qualidade de imagem é essencial para um diagnóstico assertivo. Dentre os fatores limitantes da qualidade de imagem a angulação dos cortes, interferências no campo magnético e movimentação do paciente comprometem o resultado final do exame de ressonância magnética.

Tendo em vista a presente revisão bibliográfica, o estudo destas doenças e sua apresentação através do exame de ressonância magnética faz-se necessário para a correta identificação e classificação do tipo de lesão presente, uma vez que, a partir do conhecimento imaginológico das estruturas hípidas e alteradas, é possível que haja um correto diagnóstico, prognóstico e tratamento quando necessário.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, W. H. The spine. **Clin Tech Small Anim Pract** v. 14, n. 3 p. 148–159, 1999.
- BERGKNUT, N. Intervertebral disc degeneration in dogs. Intervertebral Disc Degeneration in Dogs. Tese (Doutorado). Swedish University of Agricultural Sciences, v. 91, 2011.
- BERGKNUT, N.; AURIEMMA, E.; WIJSMAN, S.; VOORHOUT, G.; HAGMAN, R.; LAGERSTEDT, A.; HAZEWINKEL, H.; MEIJ, B. Evaluation of intervertebral disk degeneration in chondrodystrophic and nonchondrodystrophic dogs by use of Pfirrmann grading of images obtained with low-field magnetic resonance imaging. **American Journal of Veterinary Research**, v. 72, n. 7, p.893-898, 2011.
- BERSAN, E.; MCCONNELL, F.; TREVAIL, R.; BEHR, S.; DE DECKER, S.; VOLK, H. A., GONCALVES, R. Cervical intervertebral foraminal disc extrusion in dogs: clinical presentation, MRI characteristics and outcome after medical management. **Veterinary Record**, v. 176, n. 23, p. 597–597, 2015.
- BESALTI, O.; OZAK, A.; PEKCAN, Z. The role of extruded disk material in thoracolumbar intervertebral disk disease: a retrospective study in 40 dogs. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 46, n. 9, p. 814–820, 2005.
- BRAY, T.; BURBIDGE, H.; The canine intervertebral disk: part one: structure and function. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 34, n. 1, p. 55–63, 1998. doi:10.5326/15473317-34-1-55
- BRISSON, B. A. Intervertebral Disc Disease in Dogs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Maryland Heights, v. 40, n. 5, p. 829–858, 2010.
- CHANG, Y.; DENNIS, R.; PLATT, S. R.; PENDERIS, J. Magnetic resonance imaging of traumatic intervertebral disc extension in dogs. **Veterinary Record**, v. 160, n. 23, p. 795–799, 2007.
- DA COSTA, R. C.; PARENT, J. M.; PARTLOW, G., DOBSON, H.; HOLMBERG, D. L.; LAMARRE, J. Morphologic and morphometric magnetic resonance imaging features of Doberman Pinschers with and without clinical signs of cervical spondylomyelopathy. **American Journal of Veterinary Research**, v. 67, n. 9, p.1601-1612, 2006.
- DA COSTA, R. C. Cervical Spondylomyelopathy (Wobbler Syndrome) in Dogs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 40, n.5, p 881-913, 2010.
- DA COSTA, R. C.; SAMII, V. F. Advanced Imaging of the Spine in Small Animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 40, n.5, p. 765-790, 2010.
- DA COSTA, R. C.; DECKER, S.; LEWIS, M. J.; VOLK, H. Diagnostic Imaging in Intervertebral Disc disease, **Frontiers in Veterinary Science**, v.7, article 588338, 2020.
- D'ANJOU, M. A. Princípios da Tomografia Computadorizada e da Ressonância Magnética. In: THRALL, D.E. **Diagnóstico de Radiologia Veterinária**. 6 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 864 p., 2014.

DE DECKER, S.; GOMES, S. A.; PACKER, R. MA.; KENNY, P. J.; BELTRAN, E.; PARZEFALL, B.; FENN, J.; NAIR, D.; NYE, G.; VOLK, H. A. Evaluation of magnetic resonance imaging guidelines for Differentiation between thoracolumbar intervertebral Disk extrusions and intervertebral disk protrusions in dogs. **American College of Veterinary Radiology**, v.00, n. 0, p.1-8, 2016.

DE LAHUNTA, A.; GLASS, E. Small animal spinal cord disease. In: **Veterinary neuroanatomy and clinical neurology**. 4. ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2009. cap. 10, p. 257-259

DE RISIO, L.; ADAMS, V.; DENNIS, R.; MCCONNELL, F. J. Association of clinical and magnetic resonance imaging findings with outcome in dogs with presumptive acute noncompressive nucleus pulposus extrusion: 42 cases (2000–2007). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 234, n. 4, p. 495–504, 2009.

DE RISIO, L. A Review of Fibrocartilaginous Embolic Myelopathy and Different Types of Peracute Non-Compressive Intervertebral Disk Extrusions in Dogs and Cats. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 2, 2015.

DENNIS, R. Assessment of location of the celiac and cranial mesenteric arteries relative to the thoracolumbar spine using magnetic resonance imaging. **Veterinary Radiology & Ultrasound**. n. 5, v. 46, p. 388–390, 2005.

DENNIS, R. Optimized Technique: Spine. In: MAI, W. **Diagnostic MRI in dogs and cats**, Boca Raton: CRC Press, p. 106-127, 2018.

DEWEY, C. W. A practical guide to canine and feline neurology. Iowa: Blackwell, 2003. 642 p.

DEWEY, C. W. Cirurgia da Coluna Cervical. In: FOSSUM, T.W. **Small Animal Surgery**. 3 ed. Missouri: Elsevier, p. 1478, 2007.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

ERASMUS, L. J.; HURTER, D.; NAUDÉ, M.; KRITZINGER, H. G.; ACHO, S. A short overview of MRI artefacts. **SA Journal Of Radiology**, p. 13-17, 2004.

FELTS, J. F.; PRATA, R.G. Cervical disc disease in the dog: intraforaminal and lateral extrusions. **The Journal of the American Animal Hospital Association (USA)**. v. 19, n. 5, p. 755-760, 1983.

GENDRON, K.; DOHERR; M. G.; GAVIN, P.; LANG, J. Magnetic resonance imaging characterization of vertebral endplate changes in the dog. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 53, n. 1, p. 50–56, 2011.

GOMES, S. A.; VOLK, H. A.; PACKER, R. MA.; KENNY, P.; BELTRAN, E.; DE DECKER, S. Clinical and magnetic resonance imaging characteristics Of thoracolumbar intervertebral disk extrusions and Protrusions in large breed dogs **American College of Veterinary Radiology**, v. 00, n. 0, p.1-10, 2016.

GUILLEM GALLACH, R.; SURAN, J.; CÁCERES, A.V.; REETZ, J.A.; BROWN, D.C.; MAI W. Reliability of T2-weighted sagittal magnetic resonance images for determining the location of compressive disk herniation in dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**. v. 52, n. 5, p.479–486, 2011.

- HANSEN, H. J. A pathologic-anatomical interpretation of disc degeneration in dogs. **Acta Orthopaedica Scandinavica Supplementum, Copenhagen**. v. 20, n. 4, p. 280-293, 1951.
- HANSEN, H. J. A pathology-anatomical study on disc degeneration in the dog, with special reference to the so-called enchondrosis intervertebralis. **Acta Orthopaedica Scandinavica Supplementum, Copenhagen**, v. 11, p. 1-117, 1952.
- HECHT, S., ADAMS, W. H., NARAK, J., & THOMAS, W. B. Magnetic resonance imaging susceptibility artifacts due to metallic foreign bodies. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 52, n. 4, p. 409–414, 2011.
- INNES, J.F.; MELROSE, J. Embryology, Innervation, Morphology, Structure, and Function of the Canine Intervertebral Disc. *In*: FINGEROTH, J; THOMAS, W. **Advances Intervertebral Disc Disease In Dogs and Cats**. 1 ed. Iowa: Wiley-Blackwell, p. 03-07, 2015.
- JONES, J. C.; INZANA, K. D. Subclinical CT abnormalities in the lumbosacral spine of older large-breed dogs. **Veterinary Radiology Ultrasound**, v. 41, n. 1, p. 19–26, 2000.
- JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. Tecido Cartilaginoso, *In*: JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO **Histologia Básica – Texto e Atlas**. 12 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 125- 130, 2013.
- KONAR, M.; LANG, J. Pros and cons of low-field magnetic resonance imaging in veterinary medicine. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, Vol. 52, n. 1, p. S5–S14, 2011.
- KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. Esqueleto Axial (Skeleton Axiale). *In*: LIEBICH, H. G.; FORSTENPOINTNER, G.; PÉREZ, H; KÖNIG, H. E. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. p. 53-116.
- KÖNIG, H. E.; SÓTONYI, P.; PROBST, A.; MAIERL, J.; AURICH CHR.; MULLING, CHR; LIEBICH, H. G. Anatomia topográfica e aplicações clínicas. *In*: LIEBICH, H. G.; FORSTENPOINTNER, G.; PÉREZ, H; KÖNIG, H. E. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. p. 667-728.
- LEVITSKI, R.E.; LIPSITZ, D.; CHAUVET, A. E. Magnetic resonance imaging of the cervical spine in 27 dogs. **Veterinary radiology & ultrasound: the official journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association**, v. 40, n 4, p.332–341, 1999.
- MAI, W. Normal MRI spinal anatomy, degenerative disc disease, and disc hernation. *In*: MAI, W. **Diagnostic MRI in dogs and cats**. Boca Raton: CRC Press, p. 413-443, 2018.
- MEIJ, B. P., BERGKNUT, N. Degenerative Lumbosacral Stenosis in Dogs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 40, n. 5, p. 983–1009, 2010.
- MELO, H. Z. **Doença do disco intervertebral em cães – classificação, diagnóstico e tratamento: relato de caso em cão da raça Dachshund**. 2019. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.
- MORGAN, J.P.; MIYABAYASHI, T. Degenerative changes in the vertebral column of the dog: a review of radiographic findings. **Veterinary Radiology**. 29:72, 1988.

NAUDÉ, S.H.; LAMBRECHTS, N.E.; WAGNER, W.M. Association of preoperative magnetic resonance imaging findings with surgical features in Dachshunds with thoracolumbar intervertebral disk extrusion. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v. 232, n. 5, p. 702–708, 2008.

OLBY, N. J.; & JEFFERY, N. D. Pathogenesis and physiology of central nervous system. In: K. M. Tobias, & S. A. Johnston, **Veterinary surgery: small animal**. St. Louis: Elsevier Saunders, 2012

OWENS, J. M.; BIERY, D. N. Spine. In: **Radiographic Interpretation for the Small Animal Clinician**. 2 ed. Baltimore: Williams & Wilkins, Cap. 7, p.127-146, 1999.

PELETEIRO, M.C.; SILVA, J.F.; DIAS-PEREIRA, P.; CARVALHO, T.; FAUSTINO, A.; CORREIA, J.J.; PISSARRA, H.; STILWELL, G. Manual de Necropsia Veterinária. Lisboa: Lidel - edições técnicas, Lda, 2016.

RAMALHO, F. P.; FORMENTON, M. R.; ISOLA, J. G. M. P.; JOAQUIM, J. F. G.; Tratamento de doença de disco intervertebral em cão com fisioterapia e reabilitação veterinária– relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 13, n. 1, p. 10 – 17, 2015.

ROSSMEISL, J. H.; LANZ, O. I.; INZANA, K. D.; BERGMAN, R. L. A modified lateral approach to the canine cervical spine: procedural description and clinical application in 16 dogs with lateralized compressive myelopathy or radiculopathy. **Veterinary Surgery**, v. 34, p. 436-444, 2005.

RUDDLE T.L.; ALLEN, D.A.; SCHERTEL, E. R.; Outcome and prognostic factors in non-ambulatory Hansen Type I intervertebral disc extrusions: 308 cases. **Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology**, v. 19, n. 1, p. 29–34, 2006.

SCHETTINI, L. **Estudo dos artefatos da imagem diagnóstica gerada em aparelhos ressonância magnética**. Orientador: Arnaldo Prata Mourão. 2016. 54 p. TCC (Graduação) - Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2016. Disponível em: https://www2.dee.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/18/2017/11/TCC_2016_2_LSchettini.pdf, acesso em 22/05/2022.

SIMPSON, A. R. Anterior cervical discectomy without fusion. *Virginia Medical*, Richmond, v. 106, p. 297, 1992.

SEILER, G.; HANI, H.; SCHEIDEGGER, J.; BUSATO, A.; LANG, J. Staging of lumbar intervertebral disc degeneration in nonchondrodystrophic dogs using low-field magnetic resonance imaging. **Veterinary Radiology Ultrasound** v.44, n. 2, p.179–184, 2003.

TAMURA, S.; DOI, S.; TAMURA, Y. Thoracolumbar intradural disc herniation in eight dogs: clinical, low-field magnetic resonance imaging, and computed tomographic myelography findings. **Veterinary Radiology Ultrasound** v. 56, n. 2, p.160–167, 2015.

THOMAS, W. B.; FINGEROTH, J. M.; HAGMAN, R. What Do We Know about the Incidence of Disc Disease in Chondrodystrophoid Dogs? In **Advances in Intervertebral Disc Disease in Dogs and Cats**. 1 ed. Iowa: Wiley-Blackwell, p. 32-35, 2015.