



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**Abordagem sobre os novos tipos de Doença de Disco
Intervertebral em Cães**

Luana de Freitas Silva
Orientador(a) Prof^aAna Carolina Mortari

BRASÍLIA - DF
NOVEMBRO/2021



LUANA DE FREITAS SILVA

**Abordagem sobre os novos tipos de Doença de Disco
Intervertebral em Cães**

Trabalho de conclusão de curso de
graduação em Medicina Veterinária
apresentado junto à Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da
Universidade de Brasília

Orientador: Prof^a. Ana Carolina Mortari

BRASÍLIA - DF

NOVEMBRO/2021

Silva, Luana de Freitas

Abordagem sobre os novos tipos de Doença de Disco Intervertebral em Cães / Luana de Freitas Silva; Orientação de Ana Carolina Mortari –Brasília, 2021.

44p. : il.

Trabalho de conclusão de curso de graduação – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2021.

Nome do Autor: Luana de Freitas Silva

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Abordagem sobre os novos tipos de Doença de Disco Intervertebral em Cães

Ano: 2021

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Luana De Freitas Silva

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: SILVA, Luana de Freitas

Título: Abordagem sobre os novos tipos de Doença de Disco Intervertebral em Cães

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovado em __/__/____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ana Carolina Mortari

Instituição: UnB

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a força Espiritual que me permitiram viver essa experiência única e incrível que foi a graduação. Obrigada por me guiarem e me ampararem em cada passo dessa jornada.

Agradeço a minha família. Minha mãe Andréia, Meu pai Gilmar e meu irmão João Otávio que são meus companheiros de vida e me deram suporte emocional, amor e apoio. Obrigada por serem mais do que família, obrigada pelos conselhos, ouvidos, ajudas e por tudo que vivemos ao longo desses anos intensos de graduação. Amo vocês por toda a eternidade. E agradecimento especial a minha prima Laura que me apoiou durante todo o processo de criação deste trabalho e por me inspirar com sua determinação e sinceridade! Agradeço aos meus colegas do Hapato e amigos queridos da 36 que iniciaram essa jornada comigo e estiveram presentes em todos os momentos malucos de todos esses anos. Amo cada um e levarei vocês comigo pra sempre!

Agradeço aos Residentes e profissionais do Hvet com quem aprendi muito, em especial a Dra. Priscilla e Dra. Iamylle que me acolheram, me incentivaram e abriram portas para minha formação profissional. Obrigada por cada ensinamento e oportunidade. Serei eternamente grata a vocês!

Agradeço a cada professor que tive a honra de conhecer e ser aluna durante a graduação, em especial a prof. Sheila, orientadora do meu PIBIC; A prof. Rita Campbell que me inspirou a ser uma aluna melhor; A prof. Lígia por todos os conselhos, suporte e conhecimentos; A prof. Simone por todo o auxílio e a minha prof. Orientadora Ana Carolina Mortari por me fazer acreditar em mim mesma, por ter sido a pessoa que me apresentou a um novo caminho na veterinária e por me inspirar como profissional. Todas vocês me mostraram o quão incrível é uma mulher dotada de conhecimento e dedicação. Obrigada por serem exemplos de vida e por tudo que são! Agradeço finalmente a mim, por conseguir chegar até aqui, por toda a força, dedicação e tempo investido.

“Há dois objetivos na educação médica: curar os doentes e promover a ciência”.

Charles H. Mayo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1. Disco Intervertebral	12
2.1.1. Constituintes do Disco	12
2.1.2. Nutrição dos discos intervertebrais.....	14
2.1.3. Degeneração dos discos intervertebrais (DDIV).....	15
3. CLASSIFICAÇÃO DAS DOENÇAS DE DISCO INTERVERTEBRAL	17
3.1. Degeneração Hansen tipo I /Extrusão de Disco / Hérnia Tipo I	18
3.1.1. Fisiopatogenia e sinais clínicos	19
3.1.2. Diagnóstico e tratamento.....	20
3.2. Protrusão de disco / Hansen tipo II/ Hérnia Tipo II.....	22
3.2.1. Fisiopatogenia e sinais clínicos	23
3.2.2. Diagnóstico e Tratamento.....	24
3.3. Extrusão Aguda do Núcleo Pulposo Hidratado (ENPH/HNPE)	27
3.3.1. Fisiopatogenia e sinais clínicos	28
3.3.2. Diagnóstico e Tratamento.....	29
3.4. Extrusão de Núcleo Pulposo Aguda e Não Compressiva(ENPANC/ANNPE)	31
3.4.1. Fisiopatogenia e sinais clínicos	32
3.4.2. Diagnóstico e Tratamento.....	32
3.5. Extrusão Intradural/Intramedular de DIV (EIDIV/IIVDE)	34
3.5.1. Fisiopatogenia e sinais clínicos	35
3.5.2. Diagnóstico e Tratamento.....	35
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
5. REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICOS.....	38

LISTA DE ABREVIações

AF: Anulo Fibroso

NP: núcleo pulposo

GAGs: Glicosaminoglicanos

DIV/ IVD: Disco intervertebral;

DDIV/ IVDD: Doenças do disco intervertebral / Degeneração do disco intervertebral

PDIV/ IVDP: Protrusão do disco intervertebral

EDIV/ IVDE: Extrusão do disco intervertebral;

ENPH/ HNPE: Extrusão aguda do núcleo pulposo hidratado;

ENPANC/ ANNPE: Extrusão do Núcleo Pulposo Aguda e Não Compressiva;

EDIVI/ IIVDE: Extrusão intradural /intramedular do disco intervertebral.

MEFC: Mielopatia Embólica Fibrocartilaginosa

CD: Raças Condrodistróficas

NCD: Raças Não-Condrodistróficas

CT/TC: Tomografia Computadorizada

RM: Ressonância Magnética

RX: Raios-X / Radiografia

C1-C7: Segmento medular Cervical 1 até 7

T1-T13: Segmento medular Torácico 1 até 13

L1-L7: Segmento medular Lombar 1 até 7

RESUMO

O presente estudo objetivou revisar a literatura sobre as recentes alterações relatadas nas doenças de disco intervertebral e nova proposta de classificação. Desde seu primeiro relato em início de 1900 as hérnias de disco foram classificadas em dois tipos de acordo com o processo degenerativo discal predominante, sendo então nomeadas como Hansen tipo I ou extrusão discal, comumente vista em cães de raças condrodistróficas e a Hansen tipo II ou protrusão discal, mais relacionada a cães de raças não condrodistróficas. Esta classificação desde então vem sendo usada na medicina veterinária para referir-se às doenças que acometem o disco intervertebral. Com o avanço da medicina veterinária diagnóstica, novas tecnologias de imagem permitiram a descoberta de alterações discais diferentes das apresentadas na classificação de Hansen, resultando em diversas nomenclaturas sugeridas e usadas no meio científico para tratar das mesmas alterações. Recentemente, em 2020, novas discopatias foram identificadas e categorizadas, dando origem a uma nova proposta de classificação, tais como, extrusão de núcleo pulposo hidratado, extrusão aguda não compressiva de fragmentos de núcleo pulposo e lesões contusivas com extrusão intradural/intramedular. Entender as particularidades de cada uma e saber identificar suas manifestações é essencial para realizar um diagnóstico preciso e proporcionar o tratamento mais adequado.

Palavras-chave: DDIV, ENPH, ENPANC, EIDIV, Hérnias Discais, Nova Classificação

ABSTRACT

The present study aimed to review the literature on recent changes reported in intervertebral disc diseases and a new classification proposal. Since its first report in the early 1900s, herniated discs have been classified into two types according to the predominant disc degenerative process, being then named Hansen type I or disc extrusion, commonly seen in dogs of chondrodystrophic breeds and Hansen type II or disc protrusion, more related to dogs of non-chondrodystrophic breeds. This classification has since been used in veterinary medicine to refer to diseases that affect the intervertebral disc. With the advance of diagnostic veterinary medicine, new imaging technologies allowed the discovery of disc alterations different from those presented in the Hansen classification, resulting in several nomenclatures suggested and used in the scientific community to treat the same alterations. Recently, in 2020, new discopathies were identified and categorized, giving rise to a new classification proposal, such as extrusion of hydrated nucleus pulposus, non-compressive acute extrusion of fragments of nucleus pulposus and contusive lesions with intradural/intramedullary extrusion. Understanding the particularities of each one and knowing how to identify its manifestations is essential to make an accurate diagnosis and provide the most appropriate treatment.

Keywords: IDDV, HNPE, ANNPE, IIVDE, Herniated Discs, New Classification

1. INTRODUÇÃO

As doenças de disco intervertebral (DDIV) são as alterações neurológicas de maior casuística dentro da rotina veterinária. Antigamente, eram associadas a cães de membros curtos, com paralisia de membros, dor à palpação espinhal e incapacidade de locomoção, (DA COSTA et al. 2020; MOORE et al., 2020).

O conhecimento histórico dessa afecção data do início de 1900 quando já havia associações de sinais clínicos, como alterações locomotoras e nervosas, com achados de material discal extruso em região de medula espinhal. Porém, somente a partir de 1952 que essas manifestações começaram a ser definidas e classificadas. No estudo desenvolvido por Hansen (1952) baseado em alterações de predisposição fenotípica e do tipo de degeneração observada em análises anatopatológicas, as hérnias discais foram classificadas em dois tipos: extrusões e protrusões discais (DA COSTA et. al, 2020)

Ao longo do tempo, estudos cada vez mais detalhados utilizando técnicas avançadas de análise genética, histológica e bioquímica das estruturas permitiram a melhor detecção dessas alterações degenerativas discais em cães (FENN & OLBY, 2020)

Além disso, o avanço tecnológico dos exames por imagem na medicina veterinária com a introdução de exames de tomografia computadorizada e ressonância magnética para os casos de doenças do disco intervertebral propiciou o diagnóstico de novas alterações discais e permitiu definir o tipo de conteúdo extruso (FENN & OLBY, 2020)

Estes exames, com maior definição permitiram então o diagnóstico de alterações discais que melhoravam espontaneamente ou não melhoravam, antes não visibilizadas em outros exames de imagem, ou alterações tais como hérnias de núcleo pulposo hidratado, lesões traumáticas contusas sem material discal, entre outras. Portanto, diante da importância do tema, o objetivo deste estudo foi revisar os novos tipos de lesões medulares causadas por material

proveniente no disco intervertebral, bem como detalhar as novas propostas de classificação (FENN & OLBY, 2020; DA COSTA et. al. 2020; MOORE et al. 2020 OLBY et al., 2020) para as doenças do disco intervertebral.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Disco Intervertebral

O disco intervertebral (DIV) é um composto ligante que se encontra entre os corpos de vértebras contíguas (exceto C1 e C2) e está presente desde a vértebra C2 até o sacro unindo todo o canal vertebral e permitindo um movimento multiplanar conjugado (MACHADO, 2012; KONIG et. al., 2016).

Em média os discos ocupam 17% do comprimento total da coluna em cães (MCKEEN, 2000). Sua espessura varia de acordo com a região da coluna, mas geralmente os discos de região toracolombar são os mais finos e os de região cervical e lombar mais grossos. Estudos evidenciaram que as regiões entre C4-C5 e C5-C6 são as de maior grossura, assim como L3-L4 (MASIAN, 2012). A espessura também pode variar de acordo com as raças, já que cães da raça Dachshund apresentam discos mais espessos quando comparados as demais (ESCALHÃO, 2010).

2.1.1. Constituintes do Disco

O disco é composto da união entre três estruturas fundamentais; ânulo fibroso (AF), núcleo pulposo (NP) e placa cartilaginosa terminal (PCT). Cada uma apresenta funções biomecânicas específicas com propriedades físico-mecânicas especializadas que perfazem a função de sustentação do disco. Além disso, são responsáveis por fornecer flexibilidade a coluna e dissipar forças de pressão geradas no disco. Por ser formado por um tecido deformável absorve a pressão gerada nele e a transforma em pressão hidráulica, irradiando as forças vetoriais para demais direções, diminuindo assim o impacto local (BARAÚNA JUNIOR, 2016 & BRISSON, 2010).

O componente principal para absorção é o núcleo pulposo localizado no centro do disco intervertebral composto aproximadamente de 80% de água. Sua estrutura está dividida em matriz extracelular e rede fibrinosa, as quais são

formadas respectivamente por proteoglicanos, água e fibras colágenas do tipo II e células de crescimento. De cada proteoglicano presentes no NP se reconfiguram numerosas cadeias de glicosaminoglicanos (GAGs), como o sulfato de queratano, sulfato de condroitina e ácido hialurônico. Esses GAGs são os responsáveis por dar ao NP uma alta carga negativa e gerar um gradiente osmótico importante que atrai a água para dentro do núcleo, produzindo assim uma tumefação discal (MCKEE,2000). A tumefação atua como um amortecedor de impactos viscoelástico e hidrodinâmico, que garante estabilidade e mobilidade a todo o segmento vertebral (BRISSON, 2010; ESCALHÃO, 2010).

Disposto ao redor do NP encontra-se o ânulo fibroso, comumente chamado de anel fibroso devido a sua apresentação laminar quando visto em corte transversal (Figura 1). Este é derivado de células mesenquimatosas embrionárias e formado basicamente por fibras colágenas do tipo I e II. Essas lâminas fibrinosas se cruzam criando uma rede de feixes fibrosos paralelos, que formam mais de oito camadas de espessura na porção ventral da estrutura (KONIG et. al. 2016). Sua conformação radial atrelada à rede de fibrinas é o que garante ao disco a resistência a trações e cria um meio para a dissipação do estresse e das forças de distensão geradas pelos movimentos multidirecionais da coluna (KONIG et. al. 2016). A espessura do disco é entre 1,5 a 3 vezes maior na sua porção ventral comparada a dorsal, além disso, existe uma descontinuidade das lâminas que estão na região dorsolateral do ânulo, que associado à diminuição da espessura dorsal, podem representar uma fraqueza maior do disco nessa área e aumentar o risco de herniações (MCKEE,2000).

As lâminas do ânulo se fixam às vértebras através das placas cartilaginosas terminais. Essas são compostas principalmente de cartilagem hialina e água, o que gera alta deformabilidade. Estão presentes nas porções craniais e caudais dos corpos das vértebras atuando como intermédio entre estas e o disco intervertebral, e dessa forma atuam restringindo e delimitando o espaço do núcleo quando o mesmo recebe pressão da coluna (COATES, 2000). As placas têm papel importante na nutrição do disco, pois elas se encontram onde estão localizados os vasos que irão nutrir o núcleo do disco e ânulo. Estas também têm alta permeabilidade, que faz com que ocorra transferência de

metabólitos e transporte de íons para dentro do disco, junto ao ânulo fibroso (DYCE et. al.,2010 e BRISSON, 2010)

Por fim os últimos componentes que se relacionam ao disco intervertebral são os ligamentos da coluna, ao todo quatro: ligamento longitudinal (porção dorsal e porção ventral), que passam de um corpo vertebral para outro fundindo-se com cada um dos corpos vertebrais. Ligamento da cabeça da costela, que conecta esta ao DIV e as suas duas vértebras adjacentes e ligamento intercapital, que está presente somente nas vértebras torácicas (T2 a T10) e atua conectando a cabeça das costelas de lados opostos através de sua passagem pela porção dorsal do ânulo e porção ventral do canal vertebral. Devido à sua estrutura e ligamentos ocorre maior estabilidade e menor porcentagem de hérnias de disco nas regiões de vértebras torácicas (KONIG et al. 2016; MASIAN, 2012).

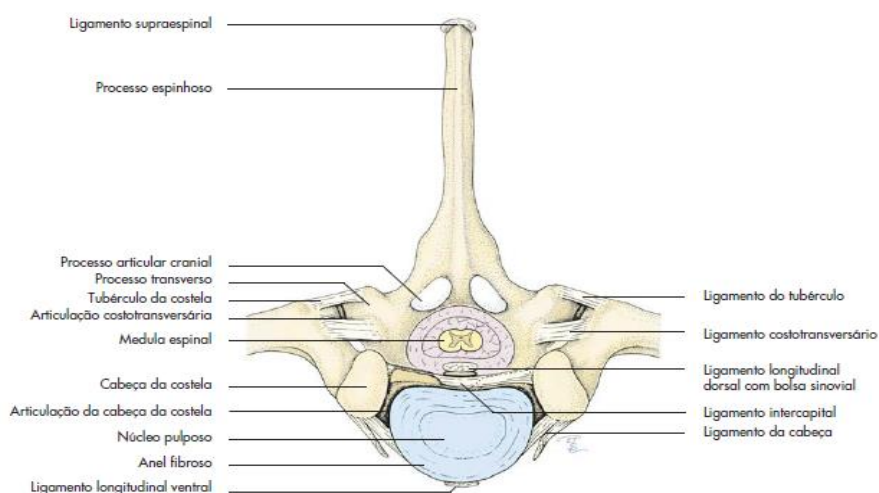


Figura 1 - Representação esquemática em vista cranial dos ligamentos das articulações costovertebrais. Fonte: Konig (2016)

2.1.2. Nutrição dos discos intervertebrais

A nutrição dos discos intervertebrais ocorre por duas vias: pela periferia do ânulo fibroso e pelo centro da placa terminal sendo esta última a mais eficaz. Pelas vias são transportados cátions, ânions e metabólitos que compõem a matriz do núcleo do disco. O transporte de água e solutos ocorre geralmente por difusão

passiva e fluxo de fluido, e geralmente a própria movimentação da coluna auxilia nessa passagem (COATES, 2000; BARAÚNA JUNIOR, 2016).

Para o transporte de grandes solutos, enzimas e hormônios há a influência dos GAG's presentes na matriz do núcleo pulposo. Esses criam um ambiente de carga negativa que aciona um mecanismo de bombeamento, aumentando permeabilidade e tamanho dos poros da matriz (COATES, 2000; BARAÚNA JUNIOR, 2016).

2.1.3. **Degeneração dos discos intervertebrais (DDIV)**

O DIV é passível de sofrer mudanças estruturais e morfológicas que podem evoluir para a fragmentação do anel, calcificação do núcleo e diminuição da sua flexibilidade e elasticidade, impedindo sua função. A fisiopatogenia está comumente associada à alteração bioquímica decorrente do envelhecimento. Neste processo, a matriz perde água e proteoglicanos, levando a redução progressiva dos GAG's presentes nos discos (BACH et. al., 2014), e com isso ocorre o fechamento dos canais de permeabilidade e bombeamento resultando em nutrição insuficiente do disco, aumentando a chances de degeneração (COATES, 2000; MCKEE, 2000; BENNEKE et al., 2005 e BARAÚNA, 2016). A senescência celular também interfere na proporção das proteínas da matriz, levando ao encurtamento de cadeias de GAG, alteração na razão existente entre elas e aumento da sua proporção de colágeno. A matriz sofre então remodelamento, aumentando as chances de irregularidade e fragmentação do anel (Figura 2), devido à desidratação discal e à maior quantidade de cartilagem (COATES, 2000).

Dentro desse âmbito, a degeneração do disco é considerada parte do processo normal de envelhecimento podendo predispor à doença de disco intervertebral (DDIV) (OLBY, 2012). A multiplicidade de processos que geram falha da unidade discal faz com que esta seja considerada a mielopatia mais comum na rotina neurológica (MARINHO et. al., 2014 e BARAÚNA JUNIOR, 2016).

No modelo tradicional de classificação, utiliza-se a nomenclatura de “hérnia de disco” para fazer referência à DDIV, entretanto nos últimos anos, novas descobertas referentes à etiologia das doenças discais trazem controvérsias quanto a categorização dessas lesões (FEEN & OLBY,2020).

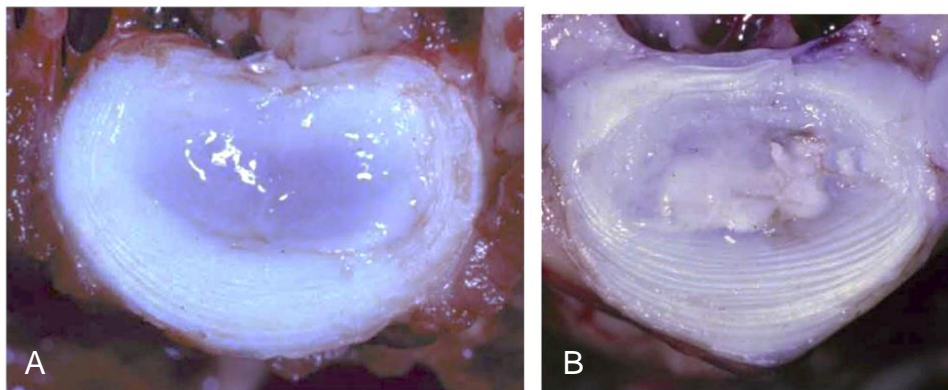


Figura 2–(A) Corte transversal de DIV normal. Anéis de AF rodeiam NP que tem aspecto gelatinoso. Nota-se estrutura bem hidratada. (B) Corte transversal de DIV degenerado de um cão condrodistrófico. NP com evidente perda de hidratação, por substituição de seu conteúdo gelatinoso por material mineralizado. Fonte: Brisson (2010).

3. CLASSIFICAÇÃO DAS DOENÇAS DE DISCO INTERVERTEBRAL

O termo DDIV é usado de forma ampla para designar quaisquer anormalidades de disco que resultam em uma síndrome neurológica com contusão ou compressão da medula e/ou raiz nervosa (CECIM, 2019 e FENN & OLBY, 2020). Inicialmente os tipos de degenerações de disco eram associados à predisposição racial, sendo caracterizadas por metaplasia condróide em cães de raças condrodistróficas e metaplasia fibróide, acometendo cães de raças não condrodistróficas.

Segundo o tipo de degeneração as hérnias discais foram classificadas em Hansen tipo I, acometidas por degeneração condróide e caracterizadas por extrusões agudas e Hansen tipo II, acometidas pela metaplasia fibróide, de evolução lenta, ocasionando protrusões crônicas (OLBY et. al., 2020).

A classificação proposta por Hansen se tornou como um modelo padrão e seu conceito foi bastante difundido no meio médico veterinário ao longo dos anos (ESCALHÃO, 2010). Durante esse processo, o acesso às técnicas avançadas de diagnóstico por imagem, especialmente a ressonância magnética, descobertas histológicas e genéticas recentes, como a expressão de retrogene FGF4 (associado à conformação corporal de membros curtos) e cromossomo 12 (ligada à calcificação dos discos em Dachshunds) (OLBY et. al., 2020; DICKINSON P.J & BANNASCH D.L., 2020), permitiram a detecção de alterações discais que não se enquadram na categorização tradicional (FENN & OLBY, 2020 e CECIM, 2019).

Assim sendo, foram criadas novas terminologias que incluíam esses achados (OLBY et. al., 2020). As discopatias foram resumidas de acordo com a figura 3.

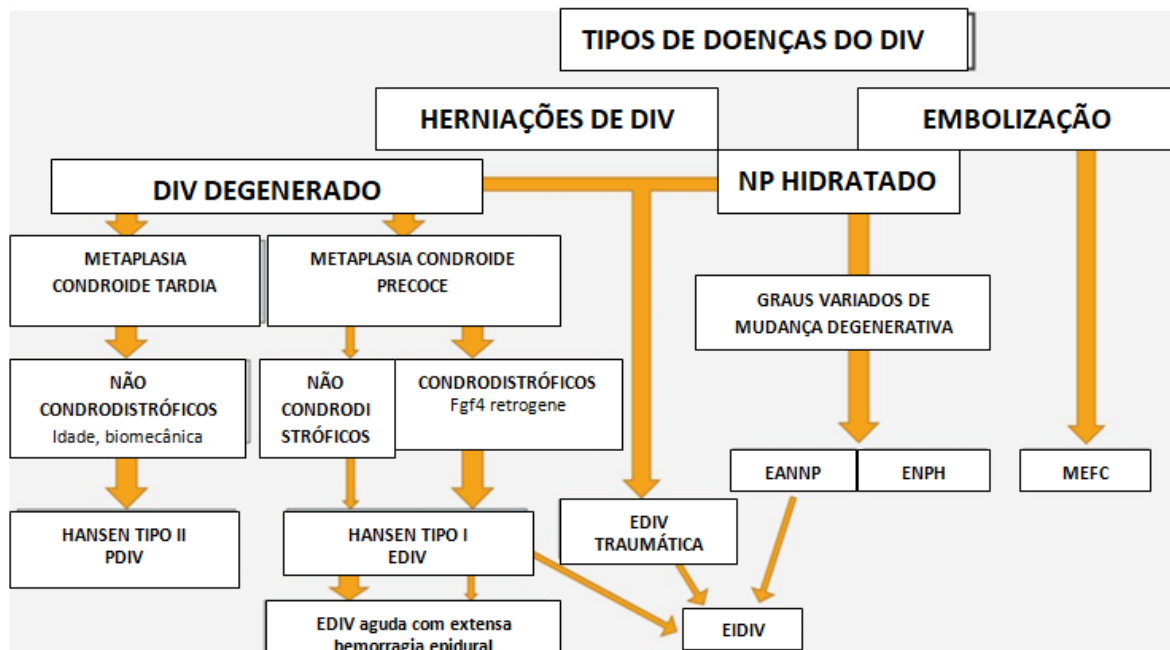


Figura 3 –Tabela de classificação proposta por Cansort-CSI (2020) para as doenças do disco intervertebral e sua interrelação. DIV: Disco intervertebral; NP núcleo pulposo; PDIV: Protrusão do disco intervertebral; EDIV: Extrusão do disco intervertebral; ENPH: Extrusão aguda do núcleo pulposo hidratado; EANNP: Extrusão não compressiva do núcleo pulposo; MEFC: Mielopatia Embólica Fibrocartilaginosa. Fonte:adaptado de Classification of intervertebral Disc Disease (FENN & OLBY, 2020)

3.1. Degeração Hansen tipo I /Extrusão de Disco / Hérnia Tipo I

A degeneração Hansen tipo 1 ou extrusão do DIV é a causa mais comum de doenças na medula espinhal de cães e está associada à degeneração condróide do disco intervertebral, levando à abrupta saída do NP degenerado através de uma ruptura formada no AF, gerando compressão aguda da medula espinhal (COATES, 2000) O volume de material e a velocidade na qual a extrusão acontece determinam a gravidade do quadro clínico (JEFFERY et al., 2013). Cães de raças condrodistróficas, tais como Dachshund, Cocker Spaniel, ShihTzu, Lhasa Apso, WelshCorgi, Pequinês, e Chihuahua(DA COSTA, 2010) são raças mais predispostas porque cerca de 75% a 90% do seu núcleo pulposo gelatinoso é transformado em cartilagem hialina antes de um ano de idade (Chrisman, 1985

citado por DE LAHUNTA & GLASS, 2009). Segundo DA COSTA & DEWEY (2017), usualmente esse tipo de degeneração gera sinais clínicos de rápida evolução e início agudo devido à velocidade que o material é expulso do disco, aumentando as chances de hemorragias extradurais e alterações vasculares secundárias (Chrisman, 1985, citado por DE LAHUNTA & GLASS, 2009; DICKINSON & BANNASCH, 2020). Pode ocorrer em qualquer disco intervertebral (STIGEN, 1991; JENSEN & ARNBJERG, 2001) sendo que na raça Dachshund podem apresentar dois a três discos calcificados (CESCA, 2018).

3.1.1. Fisiopatogenia e sinais clínicos

As alterações estão relacionadas às forças anormais geradas na coluna e à degeneração do disco. Com a perda de GAGs, redução do volume de água e o aumento de colágeno, a substância gelatinosa do DIV é convertida em cartilagem hialina tornando-se enrijecida e com possibilidades de calcificação (COATES, 2000; DE LAHUNTA & GLASS, 2009), o que resulta na perda de suas propriedades hidroelásticas e habilidades de resistir a pressões (ALVES, 2018). Devido à este processo degenerativo, a distribuição da pressão intradiscal é alterada, devido a menor capacidade funcional do DIV, repercutindo em excesso de estresse mecânico no AF e ruptura de seus filamentos colágenos individuais (FENN & OLBY, 2020). Além disso, uma falha mecânica estrutural, promove deformação do DIV predispondo à extrusão do núcleo (BRISSON, 2010)

Os sinais clínicos dependem do local da medula afetada (CHERRONE, 2004 e KRANENBURG et al., 2013), que podem variar de um quadro de dor sem déficits neurológicos até paralisia grave. O local de maior frequência é na região toracolombar (BARAÚNA JUNIOR et al., 2017; OLBY et al., 2020). As principais apresentações clínicas são a perda de nocicepção com ataxia e grave disfunção motora e/ou sensitiva. Sinais como dor aguda na região toracolombar, paraparesia, paraplegia, perda de dor profunda e disfunção urinária são alterações também frequentemente relacionadas a DDIV (JEFFERY et al., 2013).

3.1.2. Diagnóstico e tratamento

O diagnóstico da Hansen tipo I é obtido com a avaliação combinada do histórico, resenha, sinais clínicos, avaliação clínica e achados em exame de imagem (DEWEY, 2005; BRISSON 2010).

A radiografia simples pode ser útil como triagem para exclusão de doenças com sinais clínicos semelhantes, como a mielopatia embólica fibrocartilaginosa e a ENPANC (KENT et. al. 2010; MARINHO et. al. 2014) Com uso de no mínimo duas projeções, é possível visibilizar a diminuição dos espaços intervertebrais, o aumento da opacidade em forames intervertebrais e a presença de material discal calcificado dentro do canal intervertebral (MACIAS et. al. 2002; KRANENBURG et. al. 2013). Porém essas alterações não são suficientes para o diagnóstico definitivo (DA COSTA et. al. 2020). A precisão do local correto de extrusão com uso de radiografias é cerca de 35% (CESCA, 2018). Outro estudo prospectivo com 65 cães relatou não haver equivalência entre a localização da extrusão e dos discos calcificados, o que faz controverso seu uso como determinante de DDIV (BOS et. al., 2012).

O uso de exames avançados de imagem tais como mielografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética são mais indicadas para o diagnóstico (DA COSTA, 2017). A mielografia permite visibilizar desvios e compressões na medula indicando em qual lado estas se encontram (ALVES, 2018; CECIM, 2019), ademais disso são vistas alterações como compressão extradural da medula com modificação do tamanho da coluna de contraste, diminuição do espaço subaracnóide, afinamento das colunas de contraste cranial ou caudalmente (MACIAS et. al., 2002; ALVES, 2018) ao disco afetado. Todavia é um exame que exige contraste, podendo o animal apresentar importantes efeitos colaterais (BRISSON, 2010).

A tomografia computadorizada (figura 4) e a ressonância magnética permitem a formatação de imagens e mudança nos planos para três dimensões (NEWCOMB et al., 2012), tem melhor contraste entre estruturas e imagens em único corte (DA COSTA et al., 2020) eliminando problemas de sobreposição como vistos na radiografia. (KENT, 2010; BARAÚNA JUNIOR, 2016). Imagens obtidas por tomografia são mais sensíveis para avaliar tecido ósseo, e distinguir

gradientes de tecidos moles, porém com pouca definição (GAVIN et. al. 2015). Na DDIV tipo I é possível detectar material mineralizado extruso hiperdenso adjacente ao parênquima medular, causando compressão (OLBY, 2010).

Porém entre todas as técnicas a ressonância magnética (figura 5) é a técnica mais indicada para avaliação medular, pois permite estadiar o grau de desidratação do disco, presença de hemorragias e diferenciar tecidos e alterações estruturais no interior da medula espinhal sem uso de contraste (KERWIN et al., 2012). Além de confirmar com maior precisão o local de herniação, como é o caso da Extrusão aguda do disco intervertebral com hemorragia epidural extensa (FENN et al. 2020; DA COSTA, 2020). Atualmente é a técnica de predileção para confirmação de doenças de disco.

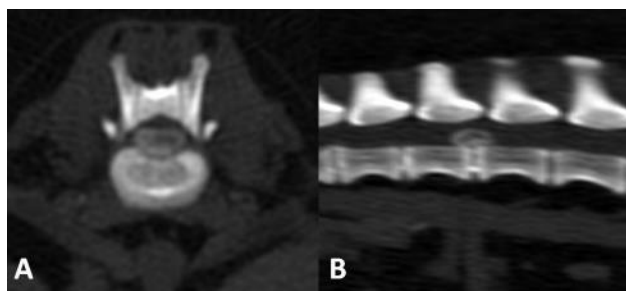


Figura 4 - Tomografia Computadorizada sem contraste em cortes transversal (A) e sagital (B) de cão de 4 anos da raça Dachshund. Notar material hiperatenuante entre vértebras T13-L1 evidenciando Extrusão discal. Fonte: Alves(2018)

Atualmente, existem muitas discussões a respeito de qual o melhor tratamento para a DDIV extrusiva e quando deve ser indicada (JEFFERY et al., 2013). Geralmente duas opções são possíveis, o tratamento clínico e o cirúrgico. O clínico pode ser indicado em casos leves, em que o animal preserve bem a deambulação e também em casos onde o animal esteja impossibilitado de fazer a cirurgia (TOOMBS & WATERS, 2007). Já a indicação de tratamento cirúrgico é para animais que apresentam déficit neurológico de moderado a grave, cães recidivantes e os sem resposta ao tratamento conservativo. (DA COSTA,2017). Na terapia conservadora preconiza-se repouso e restrição de espaço para o animal, além de uso de analgésicos e antiinflamatórios não esteróides para o manejo da dor (OLBY 2010). Tratamentos para reabilitação do animal como fisioterapia e acupuntura são alternativas que demonstraram bons resultados e

poucos efeitos adversos. São utilizados para recuperação da função motora e sensorial, alívio de dor, paraplegia, distúrbios de micção e redução da inflamação local (HAUS & TORTELLY, 2020). Já a cirurgia consiste na retirada do material extrusado e descompressão de medula espinhal. Para isso, as técnicas cirúrgicas que podem ser utilizadas são escolhidas de acordo com a posição do disco no canal. Hoje as técnicas de predileção são: a Laminectomia dorsal e Hemilaminectomia (MARINHO et al., 2014). Além dessas podem ser feitas a pediclectomia, que aborda a porção mais ventral das vértebras, e corpectomia, mais em protrusões (Fossum, 2005; AIKAMA, 2012). Para o pós-operatório é essencial repouso absoluto do animal e mudanças dentro de seu lar para evitar maiores danos à coluna (OLBY, 2010),

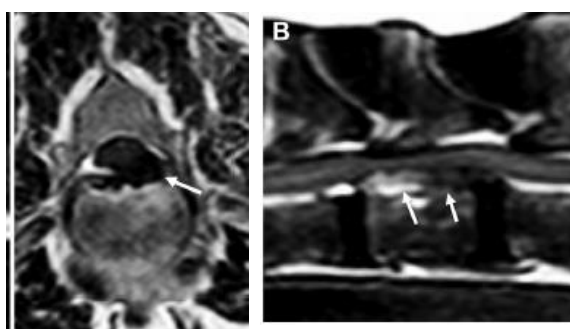


Figura 5 - (A) Corte Transversal de imagem de Ressonância Magnética em T2W com Extrusão de DIV toracolombar. Notar material herniado lateralizado (seta). (B) Corte sagital de imagem de RM em T2W evidenciando degeneração discal completa por Extrusão de DIV toracolombar. Notar que o material discal herniado ultrapassa os limites do disco (setas). Fonte: Gomes (2016)

3.2. Protrusão de disco / Hansen tipo II/ Hérnia Tipo II

Como já descrito anteriormente a protrusão do DIV é a alteração degenerativa ocasionada por metaplasia do tipo condróide tardia, gerada por rompimento parcial das fibras dos anéis de AF as quais se estiram e se hipertrofiam, formando gradualmente uma extensão deste na superfície dorsal do disco, diminuindo o espaço do canal vertebral e comprimindo a medula espinhal

(ALVES, 2018). O quadro clínico que se apresenta de forma lenta e progressiva (DEWEY, 2005; DA COSTA et al., 2010).; Em cães acomete principalmente as regiões cervical caudal (DA COSTA, 2010), toracolombar, e lombossacra (HANSEN, 2017; ZANI et al., 2018).

3.2.1. Fisiopatogenia e sinais clínicos

O processo da doença é causado por compressão progressiva da medula e geralmente não resulta em contusões agudas concomitantes. A gravidade da degeneração e da compressão está significativamente relacionada ao aumento de idade do animal (ZANI et al., 2018; HANSEN, 2017). Com o avançar dos anos e seu envelhecimento, o DIV tem uma maturação lenta que cursa com uma substituição dos componentes da matriz (esta deixa de repor cartilagem hialina e em seu lugar repõem fibrocartilagem) há também um aumento na quantidade de colágeno, o que altera a matriz discal, resultando em espessamento gradual da superfície do AF, a qual, com o tempo, invade o canal vertebral (MARINHO et. al. 2014; ALVES, 2018; FENN & OLBY, 2020; & DYCE et. al. 2010).

Novos estudos histopatológicos sugerem que existe correlação entre as metaplasias fibróide e condróide em animais condrodistróficos e não condrodistróficos (FENN & OLBY, 2020), pois observou-se que não havia diferença significativa entre a modificação das células notocordais entre os tipos de raças (KRANENBURG ET al., 2013), e ambas apresentaram substituição de cartilagem hialina por condrócitos, não havendo evidência de metaplasia fibróide (HANSEN et. al., 2017). Os autores concluíram que o processo está relacionado à idade, onde cães CD apresentam metaplasia do disco quando jovens e os NCD a partir dos 7 anos de idade; sendo então proposto a nova terminologia de metaplasia condróide precoce para cães CD e metaplasia condróide tardia para cães não condrodistróficos (KRANENBURG et al., 2013).

Os sinais de protrusão, assim como na discopatia Hansen tipo I, são dependentes da localização da lesão. Porém, por se tratar de um processo de herniação crônica, a produção de forças dinâmicas é mínima, o que leva geralmente as alterações clínicas brandas. Os animais começam a apresentar os

sinais já na fases adultas e geralmente há presença de mais de um disco protruso (TOOMBS & WATERS, 2007). É comum a ocorrência de paresia e é rara a perda sensorial em casos de compressão crônica (TOOMBS & WATERS, 2007). Esse tipo afeta majoritariamente a substância branca da medula e freqüentemente apresenta sinais de membros pélvicos bilateralmente simétricos mais evidentes, podendo, em casos mais graves, se apresentarem assimétricos (BRISSON 2010; DE LAHUNTA, 2009).

3.2.2. Diagnóstico e Tratamento

Em casos sugestivos de protrusão, a maior duração dos sinais clínicos é a única variável clínica que auxilia na diferenciação destas com as extrusões (GOMES et. al., 2016).

Assim como na extrusão, o uso da radiografia não é considerado seguro para determinar o diagnóstico (FENN & OLBY,2020), entretanto pode ser usada para diferenciar o quadro de outras mielopatias que se apresentam semelhantes como a mielopatia degenerativa e a osteoartrite.(COATES, 2000; FENN & OLBY,2020). Radiograficamente, podem ser vistas várias vértebras com espondilose deformante, diminuição do espaço intervertebral, esclerose das placas terminais (MACIAS et al.2002), sem que isso permita o diagnóstico. (DA COSTA, 2020)

A mielografia apresenta maior acurácia para diagnóstico da protrusão, onde observa-se desvios focais da coluna de contraste em direção dorsal ou dorsolateral (MACIAS et al., 2002), podendo auxiliar na determinação do lado mais acometido (STIGEN, 1991). É comum a apresentação de várias protrusões (BRISSON, 2010).

O uso de tomografia computadorizada (figura 6) não possibilita a detecção de estruturas não mineralizadas como NP e medula espinhal (AMARO JUNIOR & YAMASHITA, 2001), com isso não há forma de diferenciar as estruturas quando há compressão, o que torna o diagnóstico não confiável (DENNISON et al., 2010). Entretanto, a técnica de mielotomografia pode evidenciar a compressão extradural ventral à medula espinhal (DA COSTA et al.

2020), permitindo ver claramente a demarcação da medula e se há ruptura de disco, tanto em corte sagital como em transversal o que a classifica como boa para diagnóstico diferencial (NEWCOMB et al.2012).

A ressonância magnética (figura 7) permite evidenciar os graus de desidratação do disco, pela mudança de intensidade do sinal (DA COSTA et al. 2020) e alterações no interior da medula espinhal e espaço epidural (MARINHO et al. 2014). Estudos revelaram que em casos de protrusão observam-se preservação da hiperintensidade de NP em imagens ponderadas de T2W, expressiva mudança focal de intensidade intraparenquimatosa, presença de múltiplas lesões compressivas com gravidades variáveis, confinamento do DIV às bordas da área afetada e um deslocamento dorsal do mesmo – o que pode ser explicado pelo fato do NP produzir um movimento de saída do disco, porém permanecer dentro das camadas externas do AF (GOMES, 2016). Apesar de significativas, as alterações devem ser associadas aos achados clínicos para que seja possível concluir o diagnóstico e realizar um correto diferencial (ZANI, et al. 2018). Somente com o procedimento cirúrgico é que se obtém de fato um diagnóstico definitivo onde poderá ser definido se as alterações vistas nos exames de imagem são de fato protrusões do ânulo fibroso (DA COSTA et al., 2017) (SHARP & WHEELER, 2005)

O tratamento para protrusões geralmente é complexo visto que se trata de processo crônico, que acomete animais idosos e com protrusões multifocais (BRISSON, 2010; MACIAS et al., 2002), sendo o tratamento clínico conservador o mais utilizado. A terapia conservadora consiste em reabilitação e fisioterapia para manejo de dor crônica, assim como tratamentos com acupuntura e cuidados de enfermagem como controle dos distúrbios de micção (HAUS & TORTELLY, 2020). O trabalho de reabilitação para manutenção da mobilidade e musculatura também é essencial para a qualidade de vida (COATES, 2000; CECIM, 2019).

O tratamento cirúrgico é indicado para casos de compressão medular e de raízes nervosas. A técnica mais empregada para descompressão é a hemilaminectomia. Entretanto, técnicas como a pediclectomia e corpectomia favorecem a remoção o disco protruso com pouca ou nenhuma manipulação ao tecido medular, evitando assim traumas adicionais e possíveis influências

negativas no prognóstico neurológico (MARINHO et. al. 2014). Estudos demonstraram bons resultados com a técnica de corpectomia com melhoras significativas do quadro neurológico (MOISSONNIER et al. 2004), No entanto reforçam que se trata de uma cirurgia desafiadora, que exige destreza e aprimoramento do cirurgião. Além disso, a possibilidade de aderências aos seios venosos e a existência concomitante de outras mielopatias podem ser fatores geralmente associados a hérnias tipo II que fazem com que a opção conservadora seja mais recomendada que a terapia cirúrgica (GOMES, 2016).

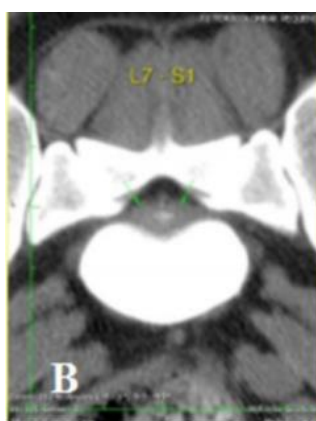


Figura 6 - Imagem de tomografia computadorizada de cão evidenciando uma Protrusão discal entre vértebras L7-S1. Notar material hiperatenuante centralizado (setas verdes) sem evidencia de compressão do cone medular. Fonte: Artigo Nascente E.(2017)

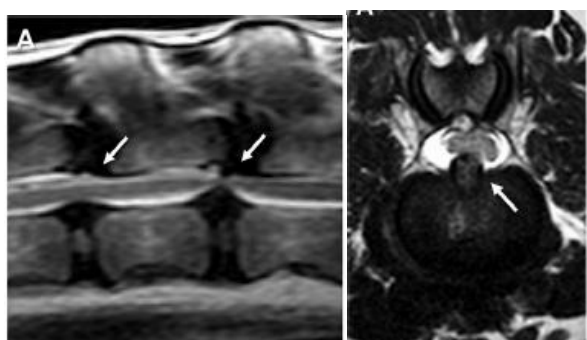


Figura 7 - (A) Corte sagital de imagem de RM em T2W evidenciando protrusões discais confirmadas cirurgicamente: Estão com disco parcialmente degenerado e com material herniado confinado dentro do espaço do disco (setas brancas). (B)

Corte transversal de imagem de RM em T2W evidenciando protrusão dorsal de disco confirmadas cirurgicamente: Herniação do disco ocorrendo na linha média.

Fonte: Gomes (2016)

3.3. Extrusão Aguda do Núcleo Pulposo Hidratado (ENPH/HNPE)

Com avanço do diagnóstico por imagem na medicina veterinária, a ressonância magnética de alto campo revelou herniações agudas compressivas causadas por um material hidratado ou parcialmente degenerado. Inicialmente recebeu a nomenclatura de “cisto discal canino” e “cisto intraespinhal” (PENNING et al., 2007; KONAR ET et al., 2008) devido a semelhanças observadas em ressonâncias magnéticas com cistos intraespinhais discais em humanos (PENNING et al., 2007; BELTRAN et al., 2012). Estudos comparativos histológicos, citológicos e de imagem foram realizados e mostraram diferenças entre as duas afecções.

Enquanto, em humanos as evidências histológicas mostram presença de parede cística bem definida e conteúdo seroso ou serosanguinolento, em cães as evidências histológicas mostraram fragmentos de anulo fibroso e porções do núcleo pulposo degenerado (BELTRAN et al. 2012; DE DECKER et al., 2018), com conteúdo gelatinoso, de aspecto turvo a transparente e sem presença de parede cística (DOLERA et al.2015). Além disso, os sinais clínicos de cães com ENPH são de início agudo e se encontram geralmente em região cervical e os cistos em humanos são freqüentes em região lombar (FALZONE, 2017) e seguem histórico de dor lombar crônica e progressiva (DE DECKER, 2018). Dessa forma, a antiga nomenclatura precisou ser revista e novas sugestões surgiram como “extrusão aguda de núcleo pulposo hidratado, “extrusão de núcleo pulposo parcialmente hidratado” e a própria ENPH (FALZONE, 2017; FENN & OLBY, 2020, DOLERA et al.,2015; DE DECKER & FENN ,2018) fazendo referência ao novo tipo de herniação, sendo a ENPH a mais aceita atualmente.

3.3.1. Fisiopatogenia e sinais clínicos

Devido às características encontradas nas análises histopatológicas, citológicas e achados de RM, acredita-se que a doença seja derivada de fatores relacionados à contusão gerada na medula espinhal e a criação de um espaço comunicante com o AF (KONAR, 2008). Os fatores causadores da fisiopatogenia ainda não estão bem elucidados, entretanto alguns estudos relacionam ao início agudo da doença e possíveis semelhanças com a Extrusão do Núcleo Pulposos Aguda e Não compressiva (ENPANC).

Em estudos que abordavam o tratamento cirúrgico de ENPH foi indicada uma possível causa da extrusão do material: Assim como na ENPANC também foi detectada uma fissura na porção dorsal do ânulo supostamente geradas por mudanças agudas repentinas na biomecânica e pressão intradiscal o que leva à sugestão de falha estrutural ser uma possível causadora (DOLERA et al, 2015; DE DECKER & FENN, 2018; FENN & OLBY, 2020).

Um estudo realizado com microcirurgias em cães com ENPH mostrou também que o material extrusado pode projetar-se ventralmente ou permanecer dentro do ligamento longitudinal dorsal (BELTRAN, 2012). Essa apresentação intraligamentar da extrusão gerou hipóteses que podem explicar os sinais agudos da doença e tipicamente não dolorosos ao exame clínico (FENN & OLBY, 2020). A principal hipótese é relacionada ao aspecto gelatinoso, textura mais macia e líquida do núcleo hidratado que permite que o mesmo se espalhe e se direcione para outro local além de não conseguir exercer tanta força de compressão nas estruturas neurais. Esses fatores resultam em um ligamento longitudinal íntegro, impedindo contato direto com as raízes nervosas, o que poderia reduzir o sinal doloroso (DOLERA et al. 2015).

Os sinais clínicos ocorrem de forma hiperaguda e geralmente não estão associados a exercícios intensos. Os animais acometidos são em sua maioria de porte pequeno, geralmente mais velhos com média de idade de 9 anos, afeta tanto cães CD como cães NCD. O local mais afetado pela doença é a região cervical o que gera risco de disfunção aguda da coluna cervical e sinais mais graves e simétricos. As apresentações clínicas mais frequentes são a

tetraparesia não deambulatória e tetraplegia, ocorrendo com pouca frequência a hiperestesia espinal cervical. Esses pontos são fundamentais para diagnóstico diferencial com demais mielopatias que afetam a coluna cervical que possuem apresentação lateralizada e são derivadas de exercícios físicos intensos. (DE DECKER & FENN, 2018; MANUNTA, 2015) O material extrusado é geralmente branco, aquoso ou opaco de aspecto variando entre líquido e gelatinoso. Em geral o tempo médio de aparição de todos os sinais neurológicos até perda de movimentação foi de 2 dias com variação entre 0 a 7 dias (NESSLER, 2018)

3.3.2. Diagnóstico e Tratamento

Baseado na hipótese que a alteração não se trata de cisto discal, estudos compararam imagens de ressonância magnética de cães com suspeita de extrusão do núcleo pulposo e obtiveram resultados de fato diferentes entre cisto discal e ENPH, o que levou às mudanças na nomenclatura proposta da época.

Além do mais, lesões semelhantes na RM foram correlacionadas em diversos relatos, tais como presença de material ventral a linha média do material extradural, com sinal hiperintenso na seqüência T2W e iso/hipointenso ponderado em T1W, centralizado imediatamente dorsal ao espaço do disco estreitado indicando redução de volume do disco intervertebral. Observa-se também uma estrutura semelhante a uma “gaivota”, bilobulada extradural (Figura 8.). (PENNING et al.2007; BELTRAN 2012; DOLERA et al. 2015; FENN & OLBY, 2020).

O diagnóstico da ENPH é realizado exclusivamente por ressonância magnética ou achados cirúrgicos (NESSLER et al. 2018; FENN & OLBY, 2020). O diagnóstico diferencial devido ao quadro agudo deve ser realizado para EANNP, Hansen tipo I e mielopatia isquêmica (DOLERA et al., 2015).

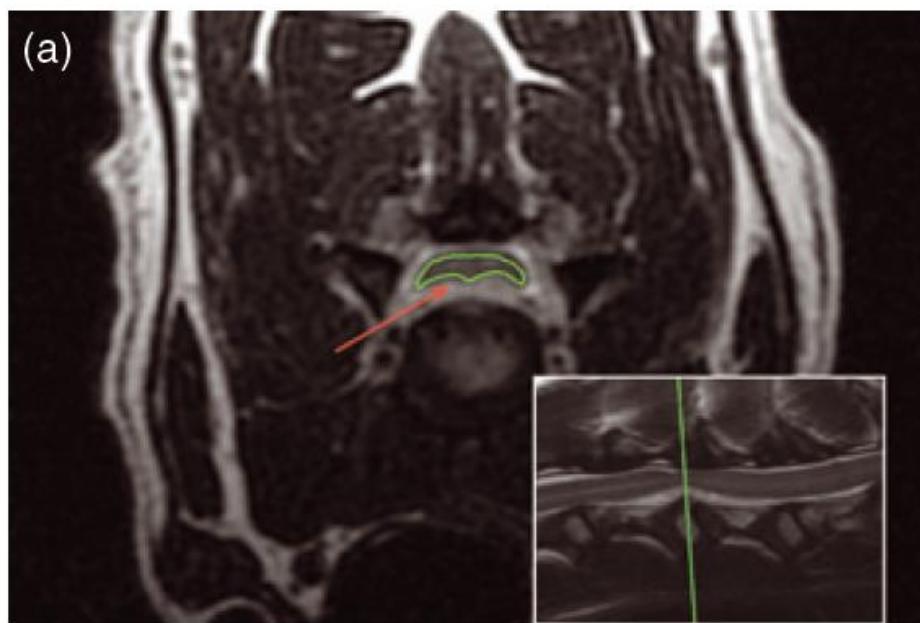


Figura 8 –Exame de ressonância magnética de um cão, em corte transversal, ponderação T2W mostrando aparência similar a uma gaivota em um cão com ENPH (seta vermelha). Fonte: Beltran, et al. 2014.

Em estudo comparativo relacionando tratamentos para ENPH, os resultados de RM influenciaram no tipo de intervenção. E em casos de ENPH com aparência heterogênea, houve uma maior probabilidade de indicação de tratamento cirúrgico devido ao aspecto de material extrusado menos líquido e mais degenerado, com maior risco de compressão medular (NESSLER et al., 2018).

Sabe-se atualmente que o sucesso do tratamento está atrelado à severidade dos sinais clínicos que o paciente apresenta (DE DECKER et.al. 2016).

Apesar da evidencia de bom prognóstico nos tratamentos da ENPH, alguns casos de insucesso ocorrem quando os sinais iniciais incluem tetraplegia associada a comprometimento respiratório (BELTRAN, 2012; DE DECKER &FENN. 2018).

Em estudos passados a recomendação para casos com maior risco de compressão era o tratamento cirúrgico, entretanto novos trabalhos comparativos entre a terapia cirúrgica e a conservadora apresentaram dados muitos

semelhantes na recuperação de pacientes com diagnóstico de ENPH cervical. Em um dos trabalhos os animais que haviam sido submetidos à cirurgia tiveram retorno de função com média de 6,6 dias e pacientes tratados de forma conservadora retornaram com média de 5,5 dias (NESSLER et al. 2018). BORLACE et al. (2017) apresentaram resultados similares de recuperação de função onde a média foi a mesma para pacientes de ambas as terapias. Sua pesquisa entretanto evidenciou que o tempo de voltar a caminhar para animais tratados clinicamente foi menor do que o necessário para pacientes cirúrgicos sugerindo que o tratamento clínico pode ser uma opção mais viável do que o cirúrgico, visto que a cirurgia envolve maiores custos e riscos.

3.4. Extrusão de Núcleo Pulposo Aguda e Não Compressiva(ENPANC/ANNPE)

A Extrusão de Núcleo Pulposo Aguda e Não-Compressiva se enquadra nos tipos de hérnias com núcleo pulposo não degenerado que se antepõem as conhecidas hérnias de Hansen de degeneração evidente. A ENPANC é caracterizada como uma mielopatia não progressiva, de início hiperagudo, de apresentação dolorosa e sinais neurológicos assimétricos que ocorre devido a causas traumáticas ou exercícios intensos, estes geram alterações de pressão e biomecânica intradiscal e fazem com que o material discal extrua, podendo este estar degenerado ou não, levando a uma contusão da medula.

Ao longo do tempo em que essas características foram identificadas, alguns autores tentaram enquadrá-la na antiga classificação, nomeando-a como “Explosão de DIV” ou “Extrusão de alta velocidade e baixo volume” e “Hansen tipo III”, (DOLERA et al. 2015; DE DECKER & FENN, 2018; FENN & OLBY, 2020). Porém essa última não é um termo adequado para uso visto que Hansen descreveu apenas duas discopatias(I e II) e a ENPANC foi descrita a primeira vez por Funquist em 1962(BIREAHLS, 2017). Atualmente “Extrusão de núcleo pulposo aguda e não compressiva” (ENPANC) é o termo que melhor descreve as particularidades da herniação e é bem aceito na literatura (FENN & OLBY, 2020).

3.4.1. Fisiopatogenia e sinais clínicos

O rompimento do anel pode ocorrer quando o disco é submetido a circunstâncias de forças suprafisiológicas, como exercícios intensos ou trauma contuso que produzem uma força focal de alta energia cinética na medula, porém de baixo volume (CARDY et al. 2015). Por se tratar de material hidratado, o pequeno volume de material extrusado normalmente é reabsorvido ou se dissipa, não levando à compressão medular. Sendo assim, os sinais estão relacionados com o grau da contusão ou hemorragia na região adjacente e necrose (DE DECKER & FENN, 2018; HENKE et al., 2013).

Os sinais clínicos em geral se estabilizam dentro de 24 horas antes de melhorar ou permanecer estável, a depender da gravidade da contusão (DE DECKER & FENN, 2018). Sua apresentação tende a ser assimétrica em 90% dos pacientes (FENN & OLBY, 2020), que se tornam não progressivos em 24 horas (FENN et al. 2016) e freqüentemente ocorrem na região entre T3-L3. Embora qualquer raça possa ser afetada, cães mais velhos e de raças de grande porte parecem ser mais suscetíveis a essa condição (CARDY et al. 2015; DE RISIO, 2009).

Vocalização pode ocorrer no início da apresentação dos sintomas bem como hiperestesia espinhal durante a palpação epaxial (FENN et al. 2016; FENN & OLBY, 2020). Essa forma clínica é muito semelhante à exibida por animais com mielopatia isquêmica (MI) e mielopatia embólica fibrocartilaginosa (MEFC) sendo um importante diagnóstico diferencial de difícil distinção. A ressonância magnética é necessária para um diagnóstico presuntivo e pode ser usada para diferenciar os casos (DE RISIO et al., 2009; CARDY et al. 2015; FENN & OLBY, 2020).

3.4.2. Diagnóstico e Tratamento

O diagnóstico presuntivo da EANNP pode ser feito com base na combinação de resultados de ressonância magnética e apresentação clínica. Como a fisiopatogenia da doença está ligada à traumas e exercícios intensos o uso das radiografias poderia ser útil apenas para descarte de outras possibilidades como fraturas e subluxações, entretanto estudos relatam uma sensibilidade menor que 78% para esses casos (KINNS, 2006). O uso da

mielografia assim como o da tomografia é justificável para uma diferenciação com outras discopatias compressivas da coluna bem como fraturas vertebrais que exigem intervenção imediata (Da Costa, 2020). Entretanto, não é capaz de diferenciar ENPANC da mielopatia isquêmica. A RM é a modalidade de exame capaz de determinar o diagnóstico e permitir o diferencial para mielopatia isquêmica (NERONE & DIAMANTE, 2018; DE DECKER & FENN 2018).

Os achados na RM (figura 9) incluem volume diminuído do núcleo pulposo com hiperintensidade em T2w sobre o disco afetado; hiperintensidade intramedular focal na medula espinhal em sequência T2w ponderada; estreitamento leve do disco em projeção sagital; lesão medular sobre um disco intervertebral; material extradural de pequeno volume hiperintenso em sequência T2w e hipointenso em T1w estando dorsal ao disco e com ausência ou mínima compressão a medula (FENN & OLBY, 2020; DE RISIO et al., 2009; DE DECKER & FENN, 2018).

As alterações visibilizadas na RM podem predizer o prognóstico e a recuperação do animal está relacionada ao tamanho da lesão observada em corte transversal pela porcentagem de cruzamento da medula seccionada. Em casos onde a porcentagem de área foi igual ou superior a 90% da medula houve probabilidade de 92% de prognóstico ruim a longo prazo. Resultados maiores que 40% foram relacionados com incontinência fecal ou urinária a longo prazo (DA COSTA et al. 2020).



Figura 9 - (A) Imagem de Ressonância Magnética de um cão, ponderada em T2 em corte sagital evidenciando EANNP entre porção C2-C3 de coluna cervical, com hiperintensidade intramedular focal imediatamente dorsal ao espaço referido (seta branca) com núcleo pulposo com intensidade reduzida. (B) Imagem

transversal ponderada em T2 da mesma região vista em A evidenciando uma hiperintensidade intramedular focal lateralizada. Notar também compressão mínima causada por pequeno volume extradural hipertintenso em porção ventrolateral. (C) Mesma localização de B em imagem ponderada em T1, evidenciando isointensidade da lesão a substância cinzenta e hipointenso do material extrusado em relação a gordura adjacente. Fonte: De Decker (2018)

Atualmente, para o tratamento da ENPANC preconiza-se a terapia clínica, com suporte médico e reabilitação física. Pelo quadro hiperagudo, o animal pode apresentar dor intensa nos primeiros dias, sendo indicado uso de analgésicos e repouso, evitando mais extrusão de conteúdo discal (CARDY et al. 2015). Somente após 4 a 6 semanas é recomendado atividade restrita como caminhadas leves e fisioterapia para melhora da amplitude de movimento articular e prevenção de atrofia muscular. Em casos mais severos que apresentam incontinência fecal e incontinência urinária podem apresentar persistência dos sinais clínicos após recuperação da deambulação (OLBY et al., 2020).

3.5. Extrusão Intradural/Intramedular de DIV (EIDIV/IIVDE)

Assim como a EANNP e a ENPH, a EIDIV se enquadra nas extrusões hiperagudas de disco intervertebral degenerado ou hidratado que geralmente estão associadas a traumas ou exercícios intensos, sendo que nela a extrusão penetra na dura-máter e frequentemente adentra o parênquima medular. Se trata de um tipo raro de hérnia com poucos relatos na literatura. Entretanto, devido à similaridade de seu quadro clínico e alterações neurológicas com as demais extrusões hiperagudas, assim como com a mielopatia embólica fibrocartilaginosa, é importante definir suas características e padronizá-las dentro de uma classificação, facilitando assim os diagnósticos diferenciais. Os estudos sugerem que esse tipo de hérnia discal seja classificada dentro da nova nomenclatura geral como EIDIV ou extrusão intradural/intramedular (FENN & OLBY, 2020; DE RISIO, 2015).

3.5.1. Fisiopatogenia e sinais clínicos

A EIDIV apresenta mecanismo fisiopatológico semelhante à EANNP no qual traumas externos ou exercícios extenuantes promovem cargas suprafisiológicas ao disco e um pequeno fragmento extrusa de maneira aguda com alta energia cinética assemelhando-se a um “tiro” que atinge a medula (DE RISIO, 2015). Alguns trabalhos (YARROW, 2000; LIPTAK, 2002) relataram que durante análise macroscópica, a medula pode apresentar região hemorrágica e edema além de uma laceração dorsalmente ao disco afetado, enquanto que na região discal é possível visibilizar dorsalmente uma fenda no AF, como também é visto em EANNP (CARDY et al. 2015). Baseado em exames histológicos de material coletado em excisões cirúrgicas, foi relatado um núcleo de aspecto degenerado e falhas no disco. Em outra pesquisa foi encontrado também um disco de aspecto hidratado, evidenciando que nas EIDIV é possível a ocorrência de ambos (FENN & OLBY, 2020).

Na maioria dos casos, a extrusão afetou a região toracolombar, com maior ocorrência entre T2- L2, entretanto já foi diagnosticada em região cervical. Acredita-se que a maior incidência toraco-lombar seja devido a junção da porção torácica estática com porção lombar móvel, que recebe forças mecânicas diferentes (De Risio, 2015). Não foi relatado nenhuma predisposição racial ou de gênero e a idade variou entre 1 a 14 anos, com média de 9 anos. Os cães podem vocalizar no início do processo patológico e apresentar sinais de hiperalgesia na região afetada da coluna durante o exame de palpação epaxial (PONCELET & HEIMANN, 2011; TAMURA et al. 2015). Além disso, pode ocorrer paraparesia ou paraplegia com sinais lateralizados com sutis diferenças de nocicepção e função motora entre os membros pélvicos (DE RISIO,2015).

3.5.2. Diagnóstico e Tratamento

Devido às similaridades com as demais discopatias citadas, além do importante diferencial com embolismo fibrocartilagenoso (pois essa também se apresenta com volume de disco reduzido e sem compressão distinta da medula

espinhal),(KIM et. al., 2020) o diagnóstico deve ser baseado nas interpretações dos exames de RM ou confirmação transcirúrgica da extrusão. Nas imagens (figura 10) é possível visibilizar espaço intervertebral estreito e, destaca-se a presença de trato linear predominantemente hiperintenso em imagens ponderadas em T2W e iso/hipointenso em imagens ponderadas em T1, estendendo-se do DIV até o parênquima da medula espinhal. (KENT, 2010; TAMURA et al. 2014; FENN & OLBY, 2020). A imagem é gerada pela mistura do material que extrusa juntamente com à hemorragia, malácia e células inflamatórias do edema (DE RISIO, 2015).

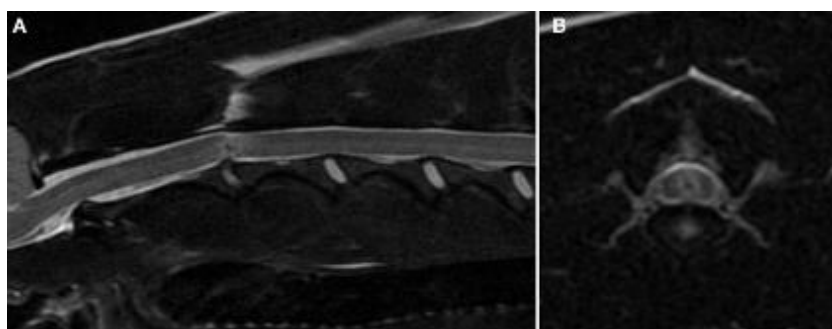


Figura 10 - (A) Imagem de RM em corte sagital (A), transversal(B) de em cão, ponderadas em T2 evidenciando espaço diminuído de DIV em região de C2-C3 com redução de intensidade e tamanho do núcleo pulposo. (A) Observa-se alterações de sinal intramedulares diretamente na região correspondente ao núcleo hipointenso. Notar medula com sinal hipointenso central e hiperintensidade indefinida. (B) Notar a mesma hipointensidade central vista em A. Fonte: De Rísio, 2015.

O tratamento ainda não foi bem elucidado, estudos mostram que a descompressão com tratamento cirúrgico fazendo uso de hemilaminectomia e durotomia tiveram bons resultados. Entretanto, são necessários mais estudos sobre a EIDIV e sua apresentação para que uma melhor terapêutica possa ser traçada (TAMURA et. al., 2015).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o avanço das técnicas de imagem e descobertas histológicas e genéticas foi possível identificar outros tipos de hérnias de disco até então não conhecidas. A nova classificação das hérnias apresenta mais 3 tipos de discopatias que ficam fora da classificação antiga proposta por Hansen. Assim sendo ao longo dos anos muitas foram as formas que os diversos autores tentaram nomear e classificar essas alterações, porém sem um padrão definido. O presente trabalho revisou diversos artigos que trataram os novos tipos de lesões medulares causadas por material discal bem como detalhou a nova proposta de classificação e nova nomenclatura. Apresentou e as novas doenças de disco recentemente descobertas as quais referem-se a doenças de disco parcialmente degenerado ou hidratado: extrusão de núcleo pulposo hidratado, extrusão aguda não compressiva de núcleo pulposo e a extrusão intradural/intramedular discal. Os sinais clínicos, forma diagnóstica e tratamento foram também detalhados para cada uma das doenças.

A adoção da classificação proposta pode trazer ao médico veterinário uma melhor clareza e direcionamento dos seus diagnósticos visto que essas novas hérnias não estão mais às escuras. O aprofundamento nessa discussão pode responder a alguns questionamentos antigos de casos que “não haviam respostas”, que melhoravam subitamente ou que não se encontravam indícios de alterações de calcificação de disco que justificassem a apresentação clínica. É importante destacar que a revisão permitiu notar que mesmo com as novas descobertas ainda existem limitações quanto ao aparelho de imagem, o profissional que deve ser treinado para avaliar essas novas alterações, as dificuldades com o tamanho de animal, a capacitação do médico veterinário, o custo do exame são todos pontos que devem ser levados em conta. Apesar disso o estudo das alterações de DIV está em constante atualização. Novas descobertas ainda podem surgir dentro da neurologia que resultem na identificação de mais alterações discais agregando ainda mais informações à nova classificação.

5. REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICOS

AMARO JUNIOR E.; YAMASHITA H.; Aspectos Básicos de Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética. **Revista Brasileira de Psiquiatria** v. 23, n.1 p.2-3, 2001.

BACH, F.C...; et al.; Potencial regenerative treatment strategies for intervertebral disc degeneration in dogs. **Veterinary Res. Commun.** v.10, p.1-12, 2014.

BARAÚNA JUNIOR D. Uso de Nutracêuticos na Prevenção da Degeneração do Disco Intervertebral em Cães da Raça Dachshund Miniatura. 2016. 81f. TESE (Doutorado em Ciência Veterinária) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

BARAÚNA JUNIOR D., FERNANDES T.H.T., SILVA I.C.C., BONELLI M.A., SANTOS C.R.O., AMORIM M.M.A., COSTA F.S., TUDURY E.A.; Aparência Tomográfica dos discos intervertebrais mineralizados em cães da raça Dachshund Miniatura. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinaria e Zootecnia.** v.69, n. 4, p. 941-947, 2017.

BELTRAN E., DENNIS R., DOYLE V., STEFANI A. de, HOLLOWAY A. and RISIO L. de; Clinical and magnetic resonance imaging features of canine compressive cervical myelopathy with suspected hydrated nucleus pulposus extrusion; **Journal of Small Animal Practice** v. 53, p.101–107, 2012.

BIREAHLIS A.C. Extrusão de Núcleo Pulposo Aguda Não Compressiva em um cão: relato de caso. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária, Curitibanos, 2017.

BOS A.S.; BRISSON B.A.; NYKAMP S.G.; POMA R.; FOSTER R.A.; Accuracy intermethodagrément, and inter-reviewer agreement for use of magnetic resonance imaging and myelography in small-breed dogs with naturally occurring first-time intervertebral disk extrusion. **Journal of American Veterinary Medicine Association.** V.240, p.969-977, 2012.

BORLACE T., GUTIERREZ- QUINTANA R., TAYLOR-BROWN F.E., DE DECKER er S. Comparison of medical and surgical treatment for acute cervical compressive hydrated nucleus pulposus extrusion in dogs. **Veterinary Record** v. 23 p.625, 2017.

BRISSON B.A.; Intervertebral disc disease in dogs. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.** v. 40, p. 829–858, 2010.

CARDY T.J., DE DECKER S., KENNY P.J., et al. Clinical reasoning in canine spinal disease: what combination of clinical information is useful? **Veterinary Record** p. 177-171, 2015.

CECIM B. F.; Doença do Disco Intervertebral em Cães da Raça Dachshund: Uma Revisão de Literatura. In: **Iniciação Científica CESUMAR**. V.21, N.2, P. 189-201. 2019.

CESCA, H. P. **Doença do Disco Intervertebral Cervical em Cães**. 2018. 42f. Trabalho Final de Curso(Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

COATES, J.R. Intervertebral disk disease. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. v.30, n.1, p.77-110, 2000.

CHRISMAN C.L. Neurologia dos pequenos animais. 1ed. São Paulo: ROCA; 1985.

CHERRONE, K. L. et al. A retrospective comparison of cervical intervertebral disk disease in nonchondrodystrophic large dogs versus small dogs. **Journal of the American Hospital Association**, Texas, v. 40, n. 4, p. 316- 320, jul. 2004.

DA COSTA R.C.; Spinal Diseases. **The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice**. v. 40, p.859 - 869. 2010.

DA COSTA, R.C.; DEWEY, C.W. Neurologia Canina e Felina. 1ªed. São Paulo: Editora Guará, 2017.

DA COSTA R.C.; DE DECKER S.; LEWIS M.J.; VOLK H.; Canine Spinal Cord Injury Consortium (CANSORT SCI); Diagnostic Imaging in Intervertebral Disc Disease. **Frontiers in Veterinary Science**. v.7 Article 588338, 09 Set. 2020.

DE DECKER S.; FENN J.; Acute Herniation of Non degenerate Nucleus Pulposus: Acute Non compressive Nucleus Pulposus Extrusion and Compressive Hydrated Nucleus Pulposus Extrusion. **The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice**. v. 48, n. 1, p.95-109. 2018.

DE DECKER S.; GOMES S.A.; PACKER R.M.; KENNY P.J.; BELTRAN E.; PARZEFALL B.; et al. Evaluation of magnetic resonance imaging guidelines for differentiation between thoracolumbar intervertebral disk extrusion and intervertebral disk protrusion in dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**. v. 57, n.5, p. 526 –33, 2016.

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

DENNISON S.E.; et al. Evaluation of Different Computed Tomography Techniques and Myelography for the Diagnosis of Acute Canine Myelopathy. **Veterinary Radiology & Ultrasound**. v.51, n.3, p. 254-258, 2010.

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, p.24, 2015.

DE RISIO L., ADAMS V., DENNIS R., et al. Association of clinical and magnetic resonance imaging findings with outcome in dogs with presumptive acute non compressive nucleus pulposus extrusion: 42 cases (2000–2007). **Journal of American Veterinary Medical Association**. v. 234, p. 495-504, 2009.

DYCE, K. M., SACK, W.O., WESING C.J.G., **Tratado de anatomia veterinária** [tradução Renata Scavone de Oliveira...et al.]. 4. ed., Rio de Janeiro, Elsevier. 2010. 412-415p.

DICKINSON P.J.; BANNASCH D.L.; Current Understanding of the Genetics of Intervertebral Disc Degeneration. **Frontiers in Veterinary Science**. v.7 Article 431, 24 jul. 2020.

DOLERA M., MALFASSI L., MARCARINI S., et al. Hydrated nucleus pulposus extrusion in dogs: correlation of magnetic resonance imaging and microsurgical findings. **Acta Veterinaria Scandinavia**. v.57, n. 1, p.58, 2015.

DEWEY C.D., FOSSUM, T. W. **Small animal surgery**. 3rd. St. Louis, MO: Mosby Elsevier, P it, 2005, 1610p.

ESCALHÃO C.C.M.; **Comparação das escalas de avaliação funcional de cães com lesões medulares compressivas provocadas por hérnias de disco**. 2010. 79f. DISSERTAÇÃO (Mestrado em Ciências Clínicas) - Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FALZONE C.; Canine acute cervical myelopathy: Hydrated nucleus pulposus extrusion or intraspinal discal cysts? **Veterinary Surgery**. v.46, n.3, p. 376–80. 201.

FEEN J.; OLBY N.J.; Canine Spinal Cord Injury Consortium (CANSORT SCI); Classification of Intervertebral Disc Disease. **Frontiers in Veterinary Science**. v.7 Article 579025, 06 Out. 2020.

FENN, J.; DREES R.; VOLK, H.A.; DE DECKER, S. Comparison of clinical signs and outcomes between dogs with presumptive ischemic myelopathy and dogs with acute non compressive nucleus pulposus extrusion. **Journal of American Veterinary Medical Association**. v. 249, n.7, p. 767–75, 2016.

FRANCO, G. G. et al. Provável extrusão de núcleo pulposo aguda e não compressiva em um cão: Relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 5, p. 1207-1211, 2016.

GAVIN, P.R.; LEVINE, J.M. Advances in imaging for intervertebral disc disease. In: FINGEROTH, J.; THOMAS, W. Advances in intervertebral disc disease in dogs and cats. Iowa: Wiley Blackweel, 2015.

GOMES S.A.; VOLK H.A.; PACKER R.M.; KENNY P.J.; BELTRAN E.; DE DECKER S.; Clinical and magnetic resonance imaging characteristics of thoracolumbar intervertebral disk extrusions and protrusions in large breed dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**. v. 57, p. 417–26, 2016

HANSEN H.J., A pathologic-anatomical study on disc degeneration in dog, with special reference to the so-called enchondrosis intervertebralis. **Acta Orthop Scand Suppl**. vol.11: p.1-117, 1952.1.3. Extrusão aguda de disco intervertebral com hemorragia epidural extensa

HANSEN T.; SMOLDERS A.L.; TRYFONIDOU A.M.; MEIJ P.B.; VERNOOIJ C.M.J.; BERGKNUT N.; GRINWIS C.M.G.; The myth of fibroid degeneration in the canine intervertebral disc: a histopathological comparison of intervertebral disc degeneration in chondrodystrophic and nonchondrodystrophic dogs. **Veterinary Pathology** v.54, n. 6, p. 945-952, 2017.

HAUS M.C.H.; TORTELLY N. R Benefícios da fisioterapia associada a acupuntura na reabilitação de paciente pós cirúrgico de hernia de disco: Relato de caso. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**. v.3 n.2 ,jul/dez 2020

HENKE D., GORGAS D., FLEGEL T., et al. Magnetic resonance imaging findings in dogs with traumatic intervertebral disk extrusion with or without spinal cord compression: 31 cases (2006–2010). **Journal of Veterinary Internal Medicine**. v. 242, n.2, p.217-22, 2013.

JEFFERY, N.D.; LEVINE, J.M.; OLBY, N.J.; STEIN, V.M. Intervertebral disk degeneration in dogs: consequences, diagnosis, treatment, and future direction. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. v. 27, n.6, p.1318-1333, 2013.

JENSEN, V.F.; ARNBJERG. J.; Development of intervertebral disk Calcification in the Dachshund: A prospective longitudinal radiographic study. **Journal American Hospital Association**. Copenhagen, v.37, p.274- 28, 2001.

KERWIN, S. C.; LEVINE, J. M.; HICKS, D. G. Thoracolumbar Spine. IN: TOBIAS,K. M.; JOHNSTON, S. A. *Veterinary Surgery.Small Animal*. v.1, Elsevier Saunders, Missouri, 2012.

KENT M.; et. Al. Imaging Diagnosis – CT Myelography ina Dog with Intramedullary Intervertebral Disc Herniation. **Veterinary Radiology & Ultrasound**. v.52, n.2, p.185-187, 2010.

KINNS J., MAI W., SEILER G., et al. Radiographic sensitivity and negative predictive value for acute canine spinal trauma.**Veterinary Radiology & Ultrasound**.V.47, n.6, p. 563-70, 2006.

KONIG H. E., MISEK I., MULLING CHERSEEGER., J. e LIEBICH H.-G.; **Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido**. Cap. 1:Esqueleto Axial [Tradução Régis Pizzato...et.al.]. 6ed. Porto Alegre. Artmed. 2016.

KRANENBURG H.C.; GRINWIS G.C.M.; BERGKNUT N. GAHRMANN N.; VOORHOUTG.; HAZEWINKEL H.A.W.; MEIJ B.P.; Intervertebral disc disease in dogs - Part 2: comparison of clinical, magnetic resonance imaging and histological findings in 74 surgically treated dogs.**The Veterinary Journal**. v. 195, p. 164 – 171, 2013.

MACIAS C.; MCKEE W.; MAY C.; INNES J.F.; Thoracolumbar disc disease in large dogs: a study of 99 cases. **Journal of Small Animal Practice**. v. 43, p.439–46, 2002.

MACHADO, M. M. D. **Extrusão Não Compressiva do Núcleo Pulposo em Cães**. 2012. 99f. Dissertação(Mestrado Integrado em Medicina Veterinária)- Escola de ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal.

MANUNTA M.L., EVANGELISTI M.A., BERGKNUT N., et al. Hydrated nucleus pulposus herniation in seven dogs.**The Veterinary Journal**.v. 203, n.3, p.342-4, 2015.

MASIAN D.S. Enfermedad discal intervertebral (I): anatomía, fisiopatología y signos clínicos: Intervertebral disc disease: anatomy, pathophysiology and clinical presentation. **Clínica Veterinaria de Pequeños Animales** v.32, n.1, p. 7-1, 2012.

MARINHO P.V.T.; ARIAS M.V.B.; ZANI C.C.; MINTO B.W.; Doença do disco intervertebral Hansen tipo II em cães: fisiopatologia, abordagem clínico-cirúrgica e

controvérsias. In: Semina: Ciências Agrárias, Londrina, Paraná. v.35, n.3, p. 1395-1414, maio/jun 2014.

MCKEE, M. Intervertebral disc disease in the dog 1. Pathophysiology and diagnosis. **In Practice**, v. 22, n. 7, p. 355, 2000.

MOISSONNIER, P.; MEHEUST, P.; CAROZZO, C. Thoracolumbar lateral corpectomy for treatment of chronic disc herniation: technique description and use in 15 dogs. **Veterinary Surgery**. v. 33, n. 6, p. 620- 628, 2004.

MOORE S.A.; TIPOLD A.; OLBY N.J.; STIEN V.; GRANGER N.; Canine Spinal Cord Injury Consortium (CANSORT SCI); Current Approaches to the Management of Acute Thoracolumbar Disc Extrusion in Dogs .**Frontiers in Veterinary Science**. v.7Article 596059, 26 Nov. 2020.

NASCENTE E. P.; LOULY S.R; SILVA D.B.S.; LOULY C.C.B.; Protusão e extrusão de discos intervertebrais na região lombossacral em cão não condrodistrófico – Relato de caso.**Multi-ScienceJournal**, v. 1, n. 9, p.25-27, 2017.

NERONE M.C.; DIAMANTE G.A.C.; Hérnia de disco tipo III em um cão. **Acta Scientiae Veterinariae**. v.46, n.1, pg. 350.

NEWCOMB B.; ARBLE J.; ROCHAT M.; PECHMAN R.; PAYTON M.; Comparison of computed tomography and myelography to a reference standard of computed tomography myelography for evaluation of dogs with intervertebral disc disease. **Veterinary Surgery**. V. 41, p. 207–14, 2012.

NESSLER J.; FLIESHARDT C.; TUNSMeyer J.; DENING R.; TIPOLD A.; Comparison of surgical and conservative treatment of hydrated nucleus pulposus extrusion in dogs.; . **Journal of Veterinary Internal Medicine**. v.32 p. 1989-1995, 2018

OLBY, N. The pathogenesis and treatment of acutespinal cord injuries in dogs. **The Veterinary Clinics of North America:Small Animal Practice**, v. 40, n. 5, p. 791-807, 2010.

OLBY N.; LEVINE J.; HARRIS T.; MUNANA K.; SKEEN T.; SHARP N.; Long-termfunctional outcome of dogs with severe injuries of the thoracolumbar spinal cord: 87 cases (1996-2001). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.222,n.6, p. 762-769, Mar.2003

OLBY N.J.; DA COSTA R.C.; EVINE J.M.; STEINV. M.; Canine Spinal Cord Injury Consortium (CANSORT SCI); Prognostic Factors in Canine Acute Intervertebral Disc Disease. **Frontiers in Veterinary Science**. v.7, n.596059, 26 Nov. 2020.

OLSSON SE. On disc protusion in dog (enchondrosisinterertebralis); a study with special reference to roentgen diagnosis and to the value of disc fenestration. **Acta OrthopScand Suppl**.1951

PENNING, V.A., BENIGNI L.,STEEVES E., CAPPELLO R; Imaging Diagnosis – Degenerative Intraspinial Cyst Associated With an Intervertebral Disc; **Veterinary Radiology & Ultrasound**, Vol. 48, No. 5, p. 424–427, 2007,

PONCELET L., HEIMANN M.; Intradural vertebral disc herniation in a dog, **Veterinary Record**; 168 , 486a, 2011

SHARP, N. J. H.; WHEELER, S.J. Small animal spinal disorders: diagnosis and surgery. 2ed. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2005.

STIGEN,O.; Calcification of intervertebral discs in the Dachshund. A radiographic study of 327 young dogs. **Acta Veterinaria Scandinavia**. v.32, n. 2, p.197-203, 1991.

TAMURA S., DOI S., TAMURA Y., TAKAHASHI K., ENOMOTO H., OZAWA T., UCHIDA K. Thoracolumbar Intradural Disc Herniation in Eight Dogs: Clinical, Low-Field Magnetic Resonance Imaging, and Computed Tomographic Myelography findings; **Veterinary Radiology Ultrasound**, Vol. 56, No. 2, 2015, pp 160–167

TOOMBS, J.P.; WATERS, D.J.; Afecção do Disco Intervertebral. In: SLATTER, Douglas. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3.ed. São Paulo: Manole, 007. P. 1193-1208. 2007

ZANI C.C.; MARINHO P.V.T.; DIAMANTE G.A.C.; SUEIRO F.A.R. ARIAS M.V.B.; Post Mortem Evaluation of Spinal Cord and Protruded Intervertebral discs in dogs without neurological abnormalities. **Pesquisa Veterinária Brasileira** v.38, n.9 p. 1793-1799, set. 2018.