

REVISÃO DE LITERATURA: DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL EM CÃES

Julia Inês Ely¹
Renato Herdina Erdmann²

RESUMO: A doença do disco intervertebral (DDIV) em cães, também conhecida como hérnia de disco, é a principal afecção neurológica que acomete a medula espinhal em cães, sobretudo em raças condrodistróficas. A compressão medular causada a DDIV pode causar diversas manifestações clínicas como dor, ataxia, diminuição ou ausência da propriocepção, para/tetraplegia, entre outras. Existem três tipos de Hernias comuns: Hansen tipo I (extrusão) e o tipo II (protrusão), e o tipo III, que ocorre com menos frequência e é caracterizada por uma concussão violenta à medula espinhal. Este trabalho visa realizar uma breve revisão de literatura sobre a doença do disco intervertebral em cães analisando a anatomia, fisiopatologia, sinais clínicos, diagnóstico, opções de tratamento e prognóstico.

Palavras-chave: Discopatia. Hérnia. Doença do disco intervertebral.

ABSTRACT: Intervertebral disc disease (IVDD) in dogs, also known as disc herniation, is the main neurological condition that affects the spinal cord in dogs, especially in chondrodystrophic breeds. The spinal compression, IVDD can cause several clinical manifestations such as pain, ataxia, decreased or absent proprioception, para/tetraplegia, among others. There are three common types of hernias: Hansen type I (extrusion) and type II (protrusion), and type III, which occurs less frequently and is characterized by a violent concussion of the spinal cord. This study aims to conduct a brief review of the literature on intervertebral disc disease in dogs, analyzing the anatomy, pathophysiology, clinical signs, diagnosis, treatment options and prognosis.

Keywords: Disc disease. Hernia. Intervertebral disc disease.

1686

I. INTRODUÇÃO

A coluna vertebral é formada por sete vértebras cervicais, sendo seguida por treze vértebras torácicas, sete vértebras lombares, três vértebras sacrais fusionadas, e as vértebras coccígeas que variam de uma a vinte. Entre elas existe o disco intervertebral (DIV), que tem como função principal o amortecimento dos impactos vertebrais, sendo este disco localizado entre cada vértebra da coluna, ausente apenas entre as vértebras atlas e áxis, que são respectivamente a primeira e segunda vértebra cervicais, e entre as vértebras sacrais fusionadas. Em média, os cães possuem 26 DIVs (BREIT, 2002)

Cada disco intervertebral é formado por duas partes, o anel fibroso externo, que envolve um corpo gelatinoso excêntrico chamado núcleo pulposo, cuja função consiste na sustentação da periferia do disco (REECE; ROWE 2020). Os DIVs possuem ligamentos com a coluna

¹Graduanda de Medicina Veterinária pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Campus Toledo

²Professor orientador. Docente do curso de Medicina Veterinária pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Campus Toledo

vertebral que transcorrem dorsal e centralmente, assim como cranial e caudalmente circundado por uma a três placas de cartilagem hilariante (BRISSO, 2010)

A espessura do disco é a responsável pela flexibilidade da coluna. Com o passar dos anos ocorre a degeneração apresentando alterações nos discos. A ocorrência mais comum é quando o núcleo pulposo, devido a uma pressão contínua, pressiona o anel fibroso já enfraquecido, resultando em uma extrusão em direção ao canal medular (Hansen tipo I) ou protrusão (Hansen tipo II). O anel fibroso pode fragmentar, causando um prolapsio do núcleo pulposo no canal cerebral, que pode forçar a medula espinhal e/ou comprimir nervos e vasos sanguíneos. (KONIG, 2004)

Os primeiros relatos de casos datam do início de 1900 quando já havia associações de sinais clínicos, como as alterações locomotoras e nervosas, e achados de matérias discal extruso na medula espinhal. Porém foi apenas a partir de 1952 que esses sinais começaram a serem definidos e classificados. Foi quando Hansen, baseado em seus estudos sobre as alterações de predisposição fenotípica e do tipo de degeneração observadas em análises anatopatológicas, classificou as hérnias discos em dois tipos: extrusões e protrusões discais. (DA COSTA, et. al, 2020)

É caracterizada por uma afecção neurológica com carácter degenerativo, estando relacionada principalmente a alterações bioquímicas e estruturais, avançando conforme a idade do animal (ROSA, KATAOKA, 2019). Estas alterações são descritas conforme as falhas estruturais graduais, as quais podem ser associadas a predisposições genéticas, progressões de sobrecarga física mecânica, metabolismo e transporte de forma inadequada, além da ocorrência de traumatismo (BERGKNUT et al., 2012).

A apresentação clínica pode variar de acordo com o local da lesão e sua progressão. O principal sinal costuma ser dor, que pode ser aguda ou crônica, sinais como ataxia, hiperestesia espinhal ou até mesmo paraplegia e perda da percepção da dor profunda também são observados. (DIAS, 2018)

O diagnóstico da DDIV pode ser presuntivo com base na anamnese, histórico, sinais clínicos apresentados, exame físico e neurológico, ou definitivo que conta com o auxílio de exames de imagem como o raio-X, mielografia, tomografia e ressonância magnética. (CESIM, 2019)

Para a indicação de um tratamento apropriado deve-se levar em conta a análise do quadro clínico geral do animal, sendo o tratamento dividido em tratamento conservador ou tratamento cirúrgico. (CRUZ; SANTOS, 2017)

2. Objetivo

2.1. Geral

O objetivo deste trabalho é apresentar uma revisão de literatura sobre a doença do disco intervertebral em cães, trazendo sua fisiopatologia, etiopatogenia, sinais clínicos, diagnóstico, tratamento e prognóstico.

2.2. METODOLOGIA

Por se tratar de um estudo retrospectivo para uma revisão de literatura foi utilizado diversas bases de dados para a busca de estudos sobre o tema, tais bases foram: livros acadêmicos, Google acadêmico, PubMed e SciELO .

Palavras chaves: Discopatia, Hérnia, Doença do disco intervertebral, DDIV.

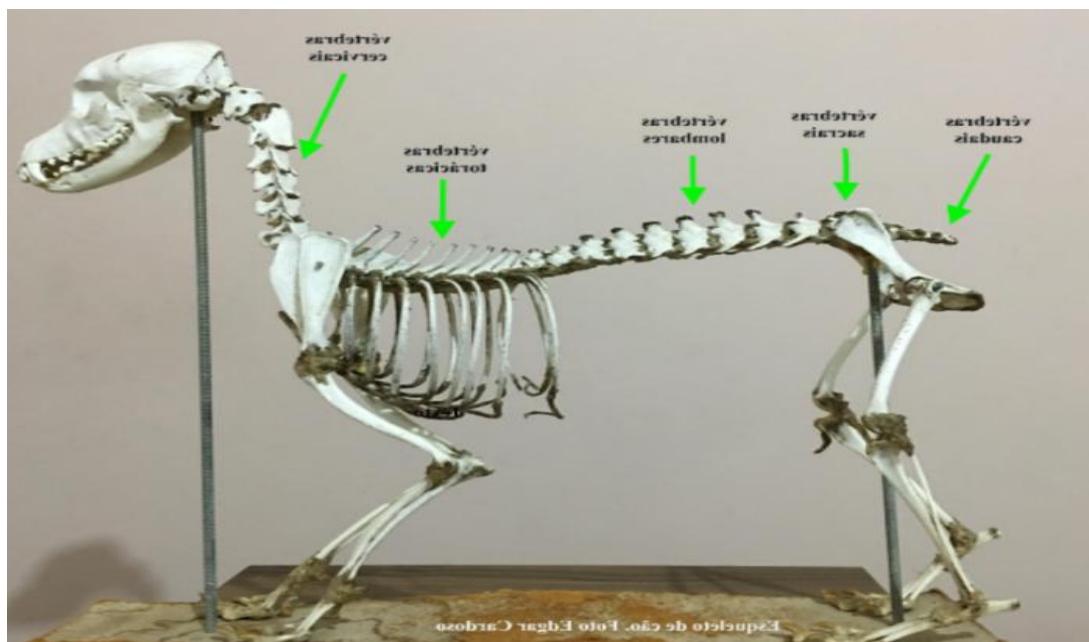
3. Desenvolvimento

Anatomia da coluna

Os cães possuem uma coluna vertebral constituída por sete vértebras cervicais, treze vértebras torácicas, sete vértebras lombares, três vértebras sacrais fundidas que formam o sacro em cães adultos e vértebras coccígeas ou caudais que possuem quantidade variável de acordo com a raça e o tamanho do cão, sendo geralmente de 20 a 23. (EVANS; de LAHUNTA, 2013).

1688

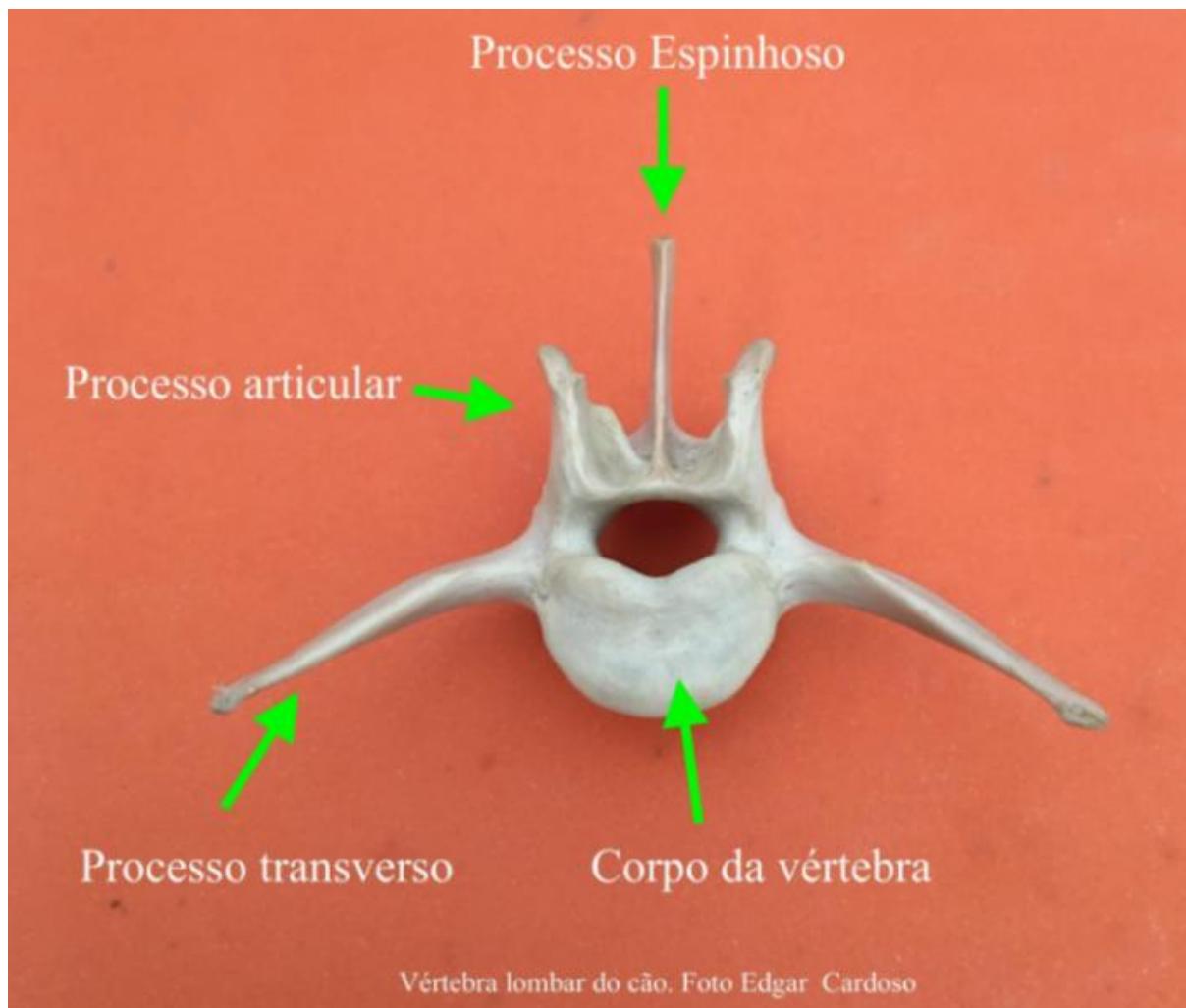
Figura 1: Esqueleto de cão



Fonte:Clínica Veterinária Vira-Lata

A vértebra de um cão é constituída pelo corpo vertebral, um arco vertebral e processos espinhoso (dorsal, transverso lateral, articulação caudal, articular cranial, acessório e mamar). As vértebras se articulam através dos discos intervertebrais e seus processos articulares, a cada par se observa o forame intervertebral, por onde passamos nervos espinhais, as veias e as artérias. O corpo vertebral ainda possui uma extremidade cranial, que é convexa, e uma extremidade caudal, côncava, o qual em conjunto com o arco vertebral origina o forame vertebral que constitui o canal vertebral, onde se aloja a medula espinhal. (SILVA, 2017).

Figura 2: Corpo vertebral de uma vértebra lombar

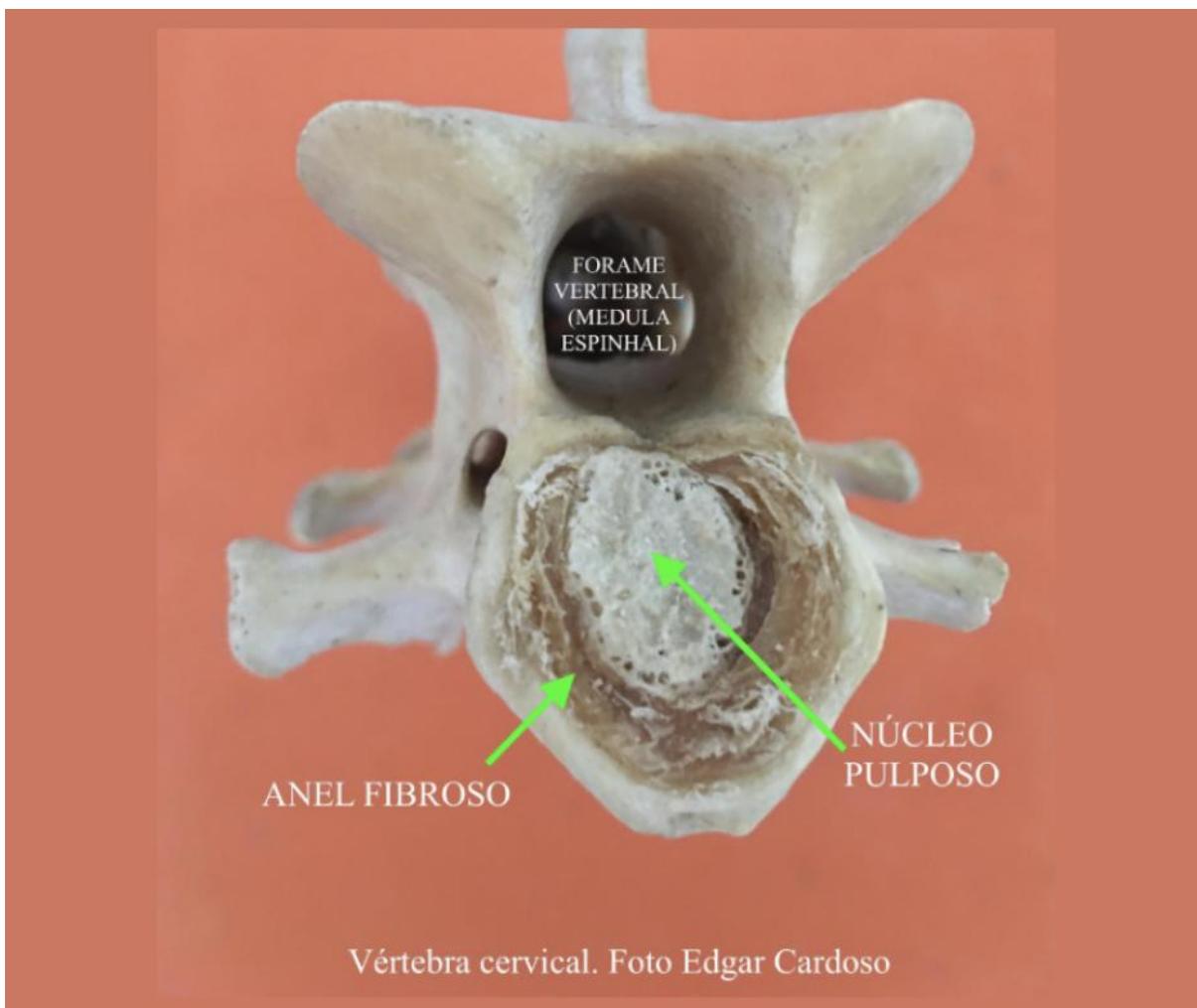


Fonte: Clínica Veterinária Vira-Lata

O disco intervertebral é 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).

O DIV é formado por um anel fibroso e um núcleo pulposo. O anel fibroso tem uma região perinuclear composta por fibrocartilagem e outra região mais externa constituída por uma camada de colágeno, já o núcleo pulposo em animais jovens pôde-se caracterizar como parecido com um gel que com o tempo vai sofrendo um processo de desidratação progressiva. Os discos são responsáveis pela absorção dos choques e impactos, fazem a conexão das vértebras e fornecimento de flexibilidade à coluna vertebral (CECIM, 2019).

Figura 3: Vértebra cervical indicando localização do canal medular, anel fibroso e núcleo pulposo



Fonte: Clínica Veterinária Vira-Lata

Os discos sofrem processos de degeneração natural com o avanço da idade, a degeneração diminui a capacidade de absorção de impactos, quanto mais jovem o animal, mais vascularizado e hidratado o disco (MELO, 2019).

As raças de cães condrodistróficas como Daschshund, Basset Hound, Lhasa Apso, Poodle Miniatura, Shih Tzu e Beagle tendem a sofrer mais processos de extrusão do que protusão (KRANENBURG et al., 2013). Em cães da raça Dashshund foi identificado um retrogene

(FGF4) no cromossomo 18 e mais recentemente no cromossomo 12, os quais podem codificar o crescimento de fibroblastos (BRONW, 2017).

Doença do Disco Intervertebral

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, medindo sua função. Sua fisiopatologia está comumente ligada as alterações bioquímicas decorrente da degeneração por envelhecimento. Neste processo a matriz perde água e proteoglicanos, levando a redução progressiva dos GAG's presentes nos discos (BACH, et. Al., 2024). A matriz sofre então um remodelamento, aumentando as chances de irregularidade e fragmentação do anel devido à desidratação fiscal e à maior quantidade de cartilagem (COATES, 2000).

Hans-Jorgen Hansen descreveu sobre a hérnia de disco intervertebral de forma aprofundado pela primeira vez em 1952, onde classificou a doença em dois tipos: Hansen tipo I, que é a degeneração condróide, ou seja, extrusão, e Hansen tipo II, que por sua vez é uma degeneração fibróide, sendo ela uma protusão. Contudo, posteriormente um relato sobre um novo tipo de hérnia foi escrito por Funkquist que ficou conhecida como Hérnia tipo III, sendo uma extrusão não compreensiva de núcleo pulposo (DEWEY; COSTA, 2016).

A apresentação clínica da doença do disco intervertebral varia de acordo com o local de acometimento da lesão, o tipo de lesão sofrida, a quantidade de material herniado e o tempo que se passou após a lesão. Os sinais clínicos podem ser dor, déficit neurológico, paralisia em casos graves, disfunção miccional, e a possível perda de reação a estímulo de dor (KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012).

De acordo com a localização das lesões também foram classificados diferentes tipos de síndromes, sendo elas: síndrome cervical, síndrome cérvico-torácica, síndrome toracolombar, síndrome lombossacral e síndrome multifocal (ROSA; KATAOKA, 2019).

Estudos e pesquisas apontam que a região de maior acometimento por hérnias é a toracolombar, possivelmente pela região anatômica ser mais favorável devido ao ligamento longitudinal dorsal ser estreito, não existindo outros ligamentos inter capitais (NELSON; COUTO, 2015).

2.1 Hansen tipo I

A degeneração Hansen tipo I ou extrusão de 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 núcleo pulposo degenerado através de uma ruptura formada no anel fibroso, gerando uma 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).

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 extra durais e alterações vasculares secundárias (DICKINSON; BANNASCH, 2020).

As alterações estão geradas às forças anormais geradas na coluna e à degeneração do disco. Com a perda de GAG's, redução do volume de água e o aumento de colágeno, a substância gelatinosa do DIV é transformada em cartilagem hialiana, tornando-se enrijecida e com possibilidade de calcificar. (COATES, 2000), resultando em uma perda de propriedades hidroelétricas e habilidades de resistir a pressões (ALVES, 2018).

1692

2.2 Hansen tipo II

A protrusão do DIV é a alteração degenerativa ocasionada por metaplasia do tipo condróide tardia, gerada pelo rompimento parcial das fibras do anel fibroso, as quais se estarem e hipertrofiam, formando gradualmente uma extensão na superfície dorsal do disco, diminuindo o espaço do canal vertebral e comprimindo a medula espinhal (ALVES, 2018). O quadro clínico se apresenta de forma lenta e regressiva (DA COSTA et al., 2010).

O progresso está ligado ao avanço da idade do animal, pois o DIV tem uma maturação lenta que cursa com uma substituição dos componentes da matriz, há também um aumento na quantidade de colágeno, o que altera a matriz fiscal, resultando em um espessamento gradual da superfície do anel fibroso, qual com o tempo, invade o canal vertebral (FENN; OLBY, 2020).

Os sinais da protrusão, assim como na Hansen tipo I, são dependentes do local da lesão, porém, por se tratar de um processo de herniação crônica, a produção de forças dinâmicas é mínima, o que leva geralmente a alterações clínicas brandas. Os animais começaram a apresentar os sinais já na fase adulta e geralmente a presença de mais de um disco protruso (TOOMBS; WATERS, 2007). Esse tipo afeta maioritariamente a substância branca da medula

e frequentemente apresenta sinais de membros pélvicos bilateralmente simétricos mais evidente, podendo, em casos mais graves, se apresentar assimétricos (BRISSON, 2010).

2.3 Extrusão Aguda do Núcleo Pulposo Hidratado

Com o avanço do diagnóstico por imagem na medicina veterinária a ressonância magnética de alto campo revelou herniações agudas compressivas causadas por um material parcialmente hidratado ou parcialmente degenerado, este que inicialmente ganhou a nomenclatura de “cisto discal parcial” ou ainda “cisto intraespinhal” (PENNING et al., 2007).

Em cães as evidências histológicas mostraram fragmentos de anulo fibroso e porções do núcleo pulposo degenerado (DE DECKER et al., 2018). Além disso, os sinais clínicos de cães com extrusão aguda do núcleo pulposo são de início agudo e se encontram geralmente em região cervical.

Devido as características histopatológicas, citológicas e achados de ressonâncias magnéticas, acredita-se que a doença seja derivada de fatores relacionados a contusões geradas na medula espinhal e a criação de um espaço comunicante com o anel fibroso (KONAR, 2008). Os fatores causadores de fisiopatológico ainda não foram bem elucidados.

Os sinais clínicos ocorrem de forma hiperagudo e geralmente não são associados a 1693 exercícios intensos. Os sinais acometidos são em sua maioria portes pequenos, geralmente mais velhos com uma média de 9 anos. (DE DECKER; FENN, 2018)

2.4 Diagnóstico

O Diagnóstico é baseado na combinação de análise da anamnese, exame neurológico, exame ortopédico, exame físico, de radiografia simples, mielografia, análise do líquido cefalorraquidiano, tomografia computadorizada contrastada e não contrastada ou ressonância magnética (DA COSTA; DEWEY, 2017). É necessário ressaltar a importância de uma anamnese detalhada e histórico do animal considerando fatores como raça, idade e sexo para determinar a ocorrência de um problema neurológico (DIAS, 2018).

O exame neurológico deve ter início a partir da entrada do paciente na primeira consulta, observado seu comportamento ao andar, postura, agressividade e integridade visual. É fundamental realizar a palpação da coluna, já que dos pacientes que apresentam DDIV é comum a observação de dor, a avaliação dos reflexos espinhais e nervos cranianos deve ser realizada para avaliação de lesão (ROSA; KATAOKA, 2019). Outros testes como propriocepção, reação de posicionamento tático, teste de saltitar, reflexo de retirada, extensor cruzado, radial carpo,

reflexo patelar, reflexo perineal e reflexo cutâneo são importantes para a avaliação das reações posturais dos pacientes e integridade sensorial dos nervos (DEWEY; DA COSTA, 2017).

A avaliação neurológica pode ser classificada em graus de I a V que podem variar dependendo do sinal neurológico apresentado pelo paciente. O grau I geralmente não apresenta problemas neurológicos, podendo haver presença de dor leve, irritação e mobilidade normal das patas. Pacientes grau II apresentam dificuldade para caminhar, com perda de equilíbrio, dificuldade de postura e coordenação, e pouca dor. No grau III, as alterações se apresentam agravadas, o animal tem presença de paraparesia em um ou mais membros, principalmente pélvicos, e caminham de forma incorreta. O grau IV, é caracteriza por paraplegia, ausência de dor superficial e profunda, além de retenção ou incontinência urinária. O grau V é classificado como mais grave, apresenta parálisia associada a alterações somáticas, com perda da dor profunda (CARAMICO, 2019).

A radiografia apresenta achados simples, que de forma geral são caracterizados por estreitamento e diminuição do espaço intervertebral, principalmente em facetas articulares, opacidade do forame intervertebral e fenômeno de vácuo, além da presença de material calcificado no canal espinhal que também pode estar presente (DIAS, 2018).

A tomografia computadorizada (TC) permite visualizar diretamente a medula espinhal e suas estruturas. As características da DDIV aguda na tomografia computadorizada incluem material hiperatenuante no interior do canal vertebral, perda de gordura epidural e distorção da medula espinhal (DA COSTA et al., 2020). Apesar da tomografia computadorizada apresentar uma imagem de qualidade, estudos recentes indicam que ela não pode ser considerada a melhor escolha em tecidos moles e pode ser considerada um exame caro, não sendo muito comum seu uso na rotina veterinária (ZANG, 2012).

O melhor método diagnóstico descrito para doenças degenerativas é a ressonância magnética, pois permite a avaliação de alterações intramedulares, principalmente em casos de hemorragia da medula espinhal e edema ou alterações de tecidos moles. É normalmente observado o núcleo pulposo com alta densidade em imagens ponderadas em T₂. Nestes casos, pode não haver a distinção entre núcleo pulposo e anel fibroso, em razão do núcleo do disco intervertebral se apresentar hipointenso (DA COSTA et al., 2020).

Para o diagnóstico definitivo deve-se confirmar dentro de cirurgia durante o procedimento de descompressão espinhal, onde se visualiza na protrusão, a projeção do anel fibroso, e na extrusão o conteúdo fiscal no canal vertebral (TOOMBS, 2007).

2.5 Tratamento

As medidas a serem tomadas após diagnóstico da doença dependem da intensidade e da gravidade do desenvolvimento do quadro clínico, do estado neurológico, do tipo de hérnia e das características fisiológicas do animal. Os tratamentos mais comuns são os chamados “conservadores”, junção de tratamento clínico e reabilitação, ou cirúrgico, como a fenestração e descompressão ventral.

2.5.1 Tratamento Clínico

Quando o animal apresenta déficit neurológico ou um nível de dor mínimo, o tratamento clínico é realizado, porém depende se o paciente deambule e que não tenha indícios de novos sintomas.

O protocolo clínico é baseado na utilização de analgésicos e anti-inflamatórios juntamente com a restrição de atividades físicas, com o confinamento do animal, numa gaiola, por no mínimo quatro e no máximo seis semanas, esse repouso auxilia na redução da inflamação da medula espinhal e facilita a reparação do disco, para evitar uma extrusão adicional no local afetado (FESTUGATTO et al., 2008). A prednisona (0,5 mg/kg) pode ser administrada a cada 12 horas VO durante 5 – 7 dias, em seguida, a cada 12 horas, a cada dois dias durante 5 – 7 dias, e, por fim a cada 48 horas, durante 5 – 7 dias (DA COSTA, DEWEY, 2016). É necessário ter cuidado ao administrar drogas anti-inflamatórias em um paciente com sinais de extrusão do DIV sem o confinamento simultâneo do animal, visto que atividades físicas causam uma maior pressão no disco pelas vértebras adjacentes, assim uma maior quantidade de substância do disco extrusado irá em direção ao canal vertebral, aumentando os sinais clínicos (DA COSTA, DEWEY 2016).

1695

A dor pode ser controlada com o uso de Gabapentina (10 – 20mg/kg a cada 8 horas) ou com Tramadol (2 – 4 mg/kg a cada 8 horas), alguns cães com DDIV cervical podem desenvolver espasmos musculares graves, a administração de Diazepam (0,5 – 1,0mg/kg a cada 8 horas) pode auxiliar nesses casos (DA COSTA, DEWEY, 2016). Em Hansen tipo II, a injeção de enzimas proteolíticas (quimopapaína) pode dissolver o NP e causar um achatamento no AF saliente, sendo um tratamento promissor para a enfermidade (DA COSTA, DEWEY, 2016).

A associação da fisioterapia em qualquer método de tratamento optado pelo médico veterinário pode ser o diferencial na evolução e rapidez do tratamento, sendo esse protocolo fisioterapêutico variável e específico para cada caso (FOSSUM, 2005), sendo realizados de

forma programada com o auxílio de agentes físicos, massagens, exercícios distintos e hidroterapia, conforme as características particulares de cada paciente (MILLIS et al., 2004).

2.5.2 Tratamento Cirúrgico

Para animais com um grau de acometimento maior que II, em que não obtiveram sucesso em um tratamento clínico, em caso de lesões agudas, graves e progressivas, ou que reincidentaram na doença do disco intervertebral é indicado o tratamento cirúrgico, a escolha da técnica a ser utilizada depende da região afetada, tendo como o objetivo da cirurgia a descompressão espinhal (DIAS, 2018).

O objetivo da cirurgia é a exposição e remoção adequada do material discal herniado, para eliminar a pressão exercida sobre ela. A descompressão pode remover alívio da dor de forma imediata ou restauração da função motora (DIAS, 2018).

As técnicas mais indicadas para descompressão da medula espinhal cervical incluem o método de Fenda Ventral (Slot Ventral), Fenestração e a Laminectomia Dorsal. Para a região toracolombar, as técnicas cirúrgicas recomendadas são: Hemilaminectomia, Laminectomia e a Pediculectomia. Já a descompressão na região Lombossacral, a técnica cirúrgica recomendada é Laminectomia Dorsal (BRISSON, 2010).

1696

2.6 Prognóstico

O prognóstico é variável e depende de inúmeros fatores, principalmente pela presença ou ausência de dor severa, tampouco pode ser levado de corpo com a região anatômica, sinais neurológicos, surgimento da sintomatologia e o tratamento aplicado. O prognóstico favorável pode ser levado pelo fator principal para a recuperação do animal, sendo esse a dor consciente. Em animais que os sinais se manifestam agudo e houve demora do tratamento cirúrgico, a recuperação tende a ser mais longa e pode permanecer com algum déficit neurológico (JEFFERY et al., 2016).

É levado como um bom prognóstico aos cães com hérnia de disco cervical que mostram sinais neurológicos leves e que mantêm a deambulação ambulatória. O animal que permanece com dor aguda antes do procedimento cirúrgico tende a ter 1,7 vezes mais probabilidade de voltar a deambular normalmente (BRISSON, 2010).

4. CONCLUSÃO

A doença de disco vertebral é muito presente na rotina clínica veterinária, sendo considerado uma das afecções mais usuais na neurologia veterinária, por isso é essencial que o médico veterinário conheça e saiba reconhecer suas características, diferentes classificações e meios diagnósticos.

Essa doença pode acometer cães de todas as idades, sendo mais presente em animais idosos, raças e tamanho, porém algumas raças, como as condrodistróficas, são mais suscetíveis.

A anamnese profunda e o exame neurológico são os mais importantes para a suspeita clínica de hérnia de disco, pois elas direcionam a um exame de imagem complementar indicando o diagnóstico correto e a escolha de um tratamento adequado ao indivíduo. Os exames radiográficos e tomografia computadorizada são os mais adequados para um diagnóstico mais preciso.

O tratamento tende a ser variável a cada paciente pois depende da evolução do quadro do animal e da doença. A junção de tratamentos diversificados costuma ser o meio mais escolhido entre os profissionais para ter bons resultados, além dos cuidados pós-operatórios que contribuem para uma recuperação de sucesso.

Além de todos os métodos que o médico veterinário pode oferecer em diagnóstico e tratamento, ter a cooperação do tutor se faz necessário durante todo o processo, pois é ele que mais passa o tempo com o animal e quem mais conhece seu comportamento normal.

1697

BIBLIOGRAFIA

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

BERGKNUT, N. et al. Intervertebral disc degeneration in the dog. Part 1: Anatomy and physiology of the intervertebral disc and characteristics of intervertebral disc degeneration. *The Veterinary Journal*, v. 195, n. 3, p. 282-291, Mar. 2013.

BREIT, S. Osteological and morphological observations on intervertebral joints in the Canin pre-diaphragmatic toracic spine (Th1-Th9). *The Veterinary Journal*. V. 164, p.216-223, 2002.

BRISSON, B. A. Intervertebral disc disease in dogs. *Veterinary Clínica Small Animals*. V. 40, p.829-858, 2010.

BRITO, Jhade Mendes; PRADO, Beatriz Nepomuceno. DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL EM CÃES : UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA. *Revista Multidisciplinar em Saúde*, [S. l.], p. 44-54, 2023. DOI: 10.51161/integrar/rems/3644.

BROWN, E. A. et al. FGF4 retrogene on CFA₁₂ is responsible for chondrodystrophy and intervertebral disc disease in dogs. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, University of California, Davis, v. 114, n. 43, p. 11476-11481, Out. 2017.

CARAMICO, M. Reabilitação de cães com lesão medular grau V em vértebras toracolombares, sem intervenção cirúrgica. 2019. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

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.

COATES, J.R. Intervertebral disk disease. *The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. v. 30, n.1, p.77110, 2000.

CRUZ, Daniely C. F.; SANTOS, Milena M. Tratamento Fisioterápico em Cão com Discopatia Toracolombar. Anais de Simpósio de TCC e Seminário de IC da faculdade ICESP. 2017(12); 2271-1669.

DA COSTA, R. C. et al. Diagnostic imaging in intervertebral disc disease. *Frontiers in veterinary science*, v. 7, p. 782, Out. 2020

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. 48, n. 1, p.95-109. 2018.

DEWEY, C. W.; COSTA, R. C. D. Practical Guide to Canine and Feline Neurology. 1698 3º.ed.[S.I.]: Wiley Blackwell, 2016.

DEWEY, C. W.; DA COSTA, R. C. Neurologia canina e felina: guia prático. 1. ed. São Paulo: Editora Guará, 2017.

DIAS, Ana Carolina S. Doença do Disco Intervertebral em Cães. 2018. 65f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Faculdade de Veterinária, Unive Federal do Rio Grande do Sul.

EVANS, H. E.; LAHUNTA, A. D. Miller's anatomy of the dog 4º. Ed. St. Luis, Missouri: elsevier, 2013.

FONSECA, Júlia Leite Modesto da. Revisão bibliográfica sobre doença do disco intervertebral em cães, 2022. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2022.

JEFFERY, N. D. et al. Factors associated with recovery from paraplegia in dogs with loss of pain perception in the pelvic limbs following intervertebral disk herniation. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 248, n. 4, p. 386-394, Fev. 2016

JEFFERY, N. D. et al. Intervertebral disk degeneration in dogs: consequences, diagnosis, treatment, and future directions. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 27, n. 6, p. 1318-1333, Set. 2013.

KEALY, J. K.; MCALLISTER, H.; GRAHAM, J. Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the Dog and Cat. 5ed. Elsevier, 2012.

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

KONIG, H. E.; LIEBICH, H. G. Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido. 1.ed. Porto Alegre: ARTMED, 2004.

KRANENBURG, H. C. et al. 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, n. 2, p. 164-171, Fev. 2013.

LONDOÑO, Sarah Cristina da Silva. Doença do disco intervertebral em cães: aspectos fisiopatológicos e reabilitação. Orientador: Veridiane da Rosa Gomes. 2020. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos, 2020.

MACHADO, M. M. D. Extrasão 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.

MELO, H. Z. Doença do Disco Intervertebral em cães — Classificação, Diagnóstico e Tratamento: Relato de Caso em Cão da Raça Dachshund. 2019. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Departamento de Medicina Veterinária, Unidade Federal Rural de Pernambuco. 1699

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. Medicina interna de pequenos animais. 5º.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

OLBY, N. J. et al. Prognostic factors in canine acute intervertebral disc disease. *Frontiers in veterinary science*, v. 7, p. 913, Nov. 2020

REECE, W. O.; ROWE, E. W. Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos. 5 ed. São Paulo: Editora Roca, 2020.

ROSA, A. C.; KATAOKA, A. Intervertebral disc disease-Literature review. *Scientific Electronic Archives*, v. 12, n. 3, p. 127-136, 2019.

SILVA, Luana de Freitas. Abordagem sobre os novos tipos de doença de disco intervertebral em cães. 2021. 44 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) — Universidade de Brasília, Brasília, 2021

SILVA, Vanessa F. N. Fisioterapia como Tratamento Pós-Cirúrgico de Cães com Hérnia de Disco Harsen Tipo I. 2017. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ZANG, L. Doença do disco intervertebral (DDIV). 2012. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.