

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

CENTRO DE CIÊNCIAS DA VIDA

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

THAÍS CAROLINE FONSECA DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DAS PRINCIPAIS DOENÇAS
QUE ACOMETEM A MEDULA ESPINHAL DE CÃES**

CAMPINAS 2020

THAÍS CAROLINE FONSECA DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DAS PRINCIPAIS DOENÇAS
QUE ACOMETEM A MEDULA ESPINHAL DE CÃES**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado como exigência para
obtenção do título de Bacharel em
Medicina Veterinária na Pontifícia
Universidade Católica de Campinas.

Orientadora: Prof. Ms. Danielle Cristinne
Baccarelli

PUC-CAMPINAS

2020

Ficha catalográfica elaborada por Fabiana A Bracchi CRB 8/10221 Sistema de
Bibliotecas e Informação - SBI - PUC-Campinas

Silva, Thaís Caroline Fonseca da

Características clínicas das principais doenças que cometem a medula
espinhal de cães / Thaís Caroline Fonseca da Silva. - Campinas: PUC-
Campinas, 2020. 47 f.: il. Orientador: Danielle Cristinne Baccarelli.

TCC (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina
Veterinária, Centro de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de
FOLHA DE APROVAÇÃO
Campinas, Campinas, 2020.

1. Neurologia. 2. Medula espinhal. 3. Lesões medulares. I., Danielle
Cristinne Baccarelli. II. ÉRIKA Pontifícia Universidade RIBEIRO DA
SILVACatólica de Campinas. Centro de Ciências da Vida. Faculdade de
Medicina Veterinária. III. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

THAÍS CAROLINE FONSECA DA SILVA

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DAS PRINCIPAIS DOENÇAS QUE ACOMETEM A MEDULA ESPINHAL DE CÃES

Trabalho de Conclusão de Curso
aprovado como requisito para obtenção
do grau de Bacharel no Curso de
Graduação em Medicina Veterinária,
Faculdade de Medicina Veterinária,
Pontifícia Universidade Católica de
Campinas – PUC-Campinas, pela banca
examinadora:

Professor(a)-Orientador(a): _____

Prof. Ms. Danielle Cristinne Baccarelli
Faculdade de Medicina Veterinária
PUC-Campinas

Membro: _____

Prof. Ms. Marta Maria Circhia Pinto Luppi
Faculdade de Medicina Veterinária
PUC-Campinas

Membro: _____

MV, Esp. Bruna Cerruti de Godoi
Pós-Graduada em Patologia Clínica Veterinária pelo
Instituto Brasileiro de Veterinária

Campinas

2020

Dedico este estudo a minha família que sempre me apoiou e esteve ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos se iniciam com os meus pais, Ronaldo e Cristina, obrigada por acreditarem nos meus sonhos desde criança e sempre me incentivarem a correr atrás dele, sem vocês eu não estaria aqui hoje.

Aos meus irmãos, Thiago e Talita, que sempre estiveram do meu lado, que me apoiam e vibram comigo desde o meu primeiro dia de aula.

Às minhas sobrinhas, Sarah, Maya, Alice, Betina e Maitê, por transformarem minha vida, por despertar em mim um amor que eu não conhecia, por sempre melhorarem meus dias só com um sorriso.

Aos meus avós, Everaldo, Selma, Lúcia e Toninho (*in memoriam*) por sempre serem tão presentes e por me ensinarem tanto sobre a vida.

Aos meus tios e primos, que a cada passo da minha jornada estiveram ao meu lado.

Aos meus amigos de sala, que foram com quem eu passei a maior parte do meu tempo nos últimos anos, por deixarem todos os dias mais leves e divertidos.

Às minhas amigas, Carolina, Gabriela e Yasmim, por me acolherem e me fazerem sentir em casa desde sempre, por viverem comigo altos e baixos, dentro e fora da faculdade, por serem as melhores pessoas que Deus poderia colocar no meu caminho.

Aos meus amigos de antes da graduação, Alexandre, Clara, Gabriella e Júlia, por estarem comigo desde a época de vestibular e por permanecerem até hoje, por sempre me lembrarem que o que faz a vida valer a pena, são as pessoas que estão nela.

À Jade, minha companheirinha, que merece o diploma tanto quanto eu, que foi muito palpada, muito auscultada e examinada, que ficou do meu lado durante todas as horas de estudos, que é e sempre será minha cobaia preferida.

Aos meus professores, que me ensinaram muito mais do que medicina veterinária, que todos os dias estavam ao meu lado me ensinando sobre como ser uma pessoa melhor.

À minha orientadora, Danielle, por me ajudar a dar cada passo para a construção deste trabalho, sempre disposta a me ajudar em tudo que eu precisasse.

A todos que de alguma forma passaram pela minha vida, por me ajudarem a realizar meu sonho. Todos vocês fazem parte da minha história.

“Por e com amor”.
(Autor desconhecido)

RESUMO

As afecções neurológicas são frequentemente observadas na rotina clínica do médico veterinário, o que, demanda conhecimento para seu diagnóstico e tratamento adequado. Desta forma, este trabalho visa apresentar uma revisão científica acerca das principais doenças medulares, através da sua descrição anatômica, fisiopatológica e sinais clínicos das doenças citadas como as de maior casuística clínica como a instabilidade atlantoaxial, a doença do disco intervertebral, espondilmielopatia cervical, neoplasias medulares, mielopatia degenerativa, mielopatia embólica fibrocartilaginosa e a discoespondilite. A instabilidade atlantoaxial é uma afecção de origem congênita a qual acomete principalmente cães de raças pequenas podendo causar hiperestesia cervical, ataxia e tetraparesia. A doença do disco intervertebral afeta o núcleo pulposo ou anel fibroso dos discos, fazendo com que o material discal saia de sua posição anatômica e pressione o canal medular o que frequentemente é demonstrado com dor, podendo ser associada ou não à lesões neurológicas. As raças Golden Retriever, Poodle e Dachshund apresentam uma predisposição para essa doença. A espondilmielopatia cervical é causada por uma compressão nervosa na região cervical com predisposição principalmente em cachorros das raças Dogue Alemão e Dobermann, sendo que os sinais clínicos mais comumente observados são as alterações de marcha e de reações posturais. As neoplasias medulares podem ter diversas origens e acometer diferentes regiões da coluna dos animais, sendo que as lesões podem ser causadas pela destruição dos tecidos nervosos, compressão ou inflamação do local ou ainda por alterações metabólicas, sendo que suas manifestações dependem da região que esta está afetando, podendo haver sinais compatíveis com lesões em mais de uma região. As mielopatia degenerativa é uma doença que acomete a substância branca da medula gerando uma perda de mielina e axônios o que gera uma ataxia que pode progredir para paralisia. Já a mielopatia embólica fibrocartilaginosa é causada por infarto no parênquima da medula que dependendo da gravidade pode causar sinais em neurônios motores superiores ou inferiores em membros pélvicos, ambas têm prevalência em raças de grande porte. A discoespondilite é uma infecção que pode ser causada por bactérias ou fungos que se instalaram

nos discos vertebrais e placas terminais promovendo dor, sinais neurológicos que variam de ataxia e reflexos proprioceptivos normais até paralisas dos quatro membros, além de sinais sistêmicos como febre, emagrecimento e depressão, essa doença acomete principalmente machos de porte médio à gigante. A examinação minuciosa e o conhecimento das afecções são fundamentais para se estabelecer um protocolo de tratamento que pode garantir uma maior qualidade de vida para esses pacientes.

Palavras-chave: Neurologia. Medula espinhal. Lesões medulares em cães

ABSTRACT

Neurological diseases are commonly seen in the veterinary routine. What demands knowledge for their appropriate diagnoses and treatment. In this way, this paper, has the objective of shows a scientific review about the principal spinal cord diseases, using their anatomical description, physiopathology and clinical signs. Furthermore, this paper also contains a description of the diseases identified as the biggest clinical casuistry, such as atlantoaxial instability, intervertebral disc disease, cervical spondylomyelopathy, spinal neoplasia, degenerative myelopathy, fibrocartilagenous embolic myelopathy, discospondylitis. The Atlantoaxial instability is a disease of congenital origin. This disease regards mainly dogs of small breeds, potentially causing cervical, hyperesthesia, ataxia, tetraparesis. The intervertebral disc disease affects either the nucleus pulposus or the annulus fibrosus of the discs, causing the disc's material to exit its anatomic position. Therefore, medullary canal is pressured, frequently causing pain, which might or might not be related to the neurological injury. The Golden Retriever, Poodle and Dachshund breeds have a predisposition to this disease. The Cervical spondylomyelopathy is caused by a nervous compression of the cervical region with predisposition mainly in dogs of the breeds Great Dane and Dobermann. This disease shows clinical signs such as pace alteration and postural reactions. The spinal neoplasia can have multiple origins and impact all areas of the animal's spine. This can cause the destruction, compression, inflammation or metabolic change of nerve tissues. Its manifestation depends on the area which the neoplasia impacts, possibly impacting more than one area at once. The degenerative myelopathy is a disease which regard the white substance of the spine, causing a loss of myelin and axons. This loss, in return, generates ataxia, which might lead to a paralysis. On the other hand, The Fibrocartilagenous embolic myelopathy is caused by an infarction in the spine's parenchyma and depending on its severity can cause signaling to upper or lower motor neurons in pelvic limbs. Both the degenerative myelopathy and the fibrocartilagenous embolic myelopathy are prevalent in large breeds. The discospondylitis is an infection which can be caused by bacteria or fungi which settle in the spine disc and or terminal plates. This infection can

eventually cause pain, neurological signs varying from ataxia, normal proprioceptive reflexes up to paralysis in four members. Furthermore, it can also cause systemic signs such as fever, loss of weight and depression. This disease regards mainly male of medium to large breeds. The careful examination and the understanding of the affections are fundamental to establish a treatment protocol which can guarantee a higher quality of life for these patients.

Key words: Neurology. Spinal cord. Spinal cord lesions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cortes transversais da medula espinhal canina Figura

2: Esquema de inervação dos principais músculos

Figura 3: Radiografia de uma luxação atlantoaxial

Figura 4: Lesão de Hansen tipo I e II

Figura 5: Anatomia da região da cauda equina no cão

Figura 6: Tumor intramedular em cão

Figura 7: Esquema de corte transversal de segmento torácico da medula espinhal com a distribuição das lesões observadas na histologia

Figura 8: Mielografia de Pastor Alemão com mielopatia embólica fibrocartilaginosa

Figura 9: Radiografia de cão com discoespondilite

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tumores de medula espinal e estruturas adjacentes em cães e gatos

SIGLAS E ABREVIações

AF	anel fibroso
DDIV	doença do disco intervertebral
DIV	disco intervertebral
ME	medula espinhal
NMI	neurônio motor inferior
NMS	neurônio motor superior
NP	núcleo pulposso
PA	potencial de ação
SNC	sistema nervoso central
SNP	sistema nervoso periférico

Sumário

1 INTRODUÇÃO	13
2 ANATOMIA	18
3 FISIOPATOLOGIA E SINAIS CLíNICOS	25
3.1 Lesões cervicais (C1-C5).....	27
3.2 Lesões cervicotorácicas (C6-T2).....	28
3.3 Lesões toracolombares (T3-L3)	28
3.4 Lesões lombossacrais (T4-S3).....	29
4 PRINCIPAIS AFECÇÕES DA MEDULA ESPINHAL	32
4.1 Instabilidade atlantoaxial	32
4.2 Doença do disco intervertebral (DDIV).....	33
4.3 Espondilomielopatia cervical	35
4.4 Neoplasias medulares.....	36
4.5 Mielopatia degenerativa	39
4.6 Mielopatia embólica fibrocartilaginosa.....	40
4.7 Discoespondilite	41
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	48

1 INTRODUÇÃO

Alterações no funcionamento da medula espinhal podem ser causados por anomalias, degenerações, neoplasias, doenças inflamatórias ou traumas e seus sinais clínicos variam de acordo com a localização e gravidade da lesão, podendo haver presença de dor, alterações na marcha (ataxia, paresia e paralisia), e às vezes, alterações na excreção de urina (NELSON e COUTO, 2015) sendo que, normalmente a ataxia é o primeiro sinal a se manifestar, seguida do déficit da função motora e por último perda da sensação de dor (MARTINS e MELO, 2013).

Os sinais clínicos, o histórico, as características do paciente (raça, idade, sexo), o início e a progressão dos sinais são dados importantes na busca do diagnóstico (NELSON e COUTO, 2015). Um cão da raça Daschund com dificuldade e dor para andar, remete à ideia de uma discopatia, já em um poodle, a principal suspeita seria de uma instabilidade atlantoaxial (DEWEY e COSTA, 2016), um caso de um filhote indica uma doença congênita, enquanto em um cão idoso com progressão lenta dos sintomas, pode-se pensar em uma neoplasia (NELSON e COUTO, 2015).

Identificar o local da lesão é um dos principais objetivos no exame neurológico e isto é obtido primeiramente através do exame físico do paciente, que no caso de lesões medulares, os principais são o exame de marcha, a avaliação do tamanho e tônus dos músculos, os reflexos espinhais e a presença ou ausência de dor profunda, esta última sendo um importante indicador do prognóstico (COELHO et al, 2013).

Uma vez realizado o exame físico, deve ser possível identificar em qual dos quatro segmentos (cervical, cervicotorácico, toracolombar, lombossacral) da medula espinhal, a lesão está localizada pois os sinais correspondentes com cada um deles são muito específicos. Lesões cervicais causam alterações em neurônios motores superiores (NMS) nos quatro membros. Em lesões cervicotorácicas, as alterações são de neurônio motor inferior (NMI) nos membros torácicos e de NMS em pélvicos, caso a lesão seja em toracolombar, os membros torácicos se mantêm íntegros enquanto os pélvicos têm alterações de NMS o que muda para NMI quando a lesão é em segmento lombossacral (SCHAMALL, 2016).

As vezes, a mesma doença, como por exemplo um meningioma, pode causar sinais clínicos diferentes pois sua localização e tamanho em cada

16

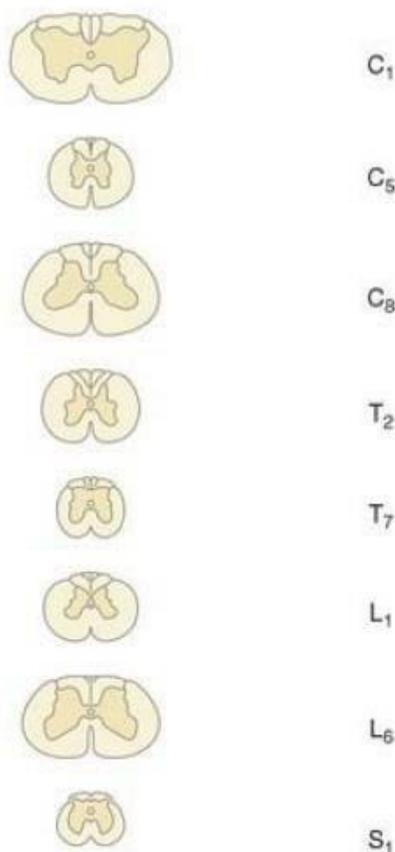
paciente é o que determinará quais déficits ele apresentará, podendo ser dos mais brandos como uma ataxia, até mais grave como uma paralisia com perda de nocicepção (NELSON e COUTO, 2015) e isso mostra a importância de conhecer as principais doenças e as formas como elas podem acometer cada animal (DEWEY e COSTA, 2016).



2 ANATOMIA

A coluna vertebral dos cães é formada por ossos curtos, todos diferentes entre si, com uma substância esponjosa no centro, envolvida por substância compacta as quais são chamadas de vértebras (Figura 1). A classificação das vértebras e sua nomenclatura está relacionado com a sua posição anatômica, sendo estas: cervicais, torácicas, lombares, sacrais e caudais (KONIG e LIEBICH, 2016).

Figura 1 - Cortes transversais da medula espinhal canina



Fonte: (DYCE, K. M. 2010)

Legenda: mudanças no diâmetro da medula e as proporções relativas de substância branca e cinzenta.

Segundo Dyce et al. (2010) a maior parte dos cães apresenta sete vértebras cervicais, treze torácicas, sete lombares, três sacrais e em torno de vinte caudais, porém esse número não é um consenso entre todos os autores, como por exemplo Nelson e Couto (2015) afirmam haver oito vértebras cervicais. A medula espinhal (ME) fica localizada dentro da coluna vertebral e é formada por uma parte central em formato de “H”, chamada de substância cinzenta ou H medular, e pela substância branca que fica em seu entorno. Na

substância cinzenta são encontrados os corpos celulares dos interneurônios e dos neurônios motores inferiores, enquanto na branca, ficam as fibras nervosas ascendentes e descendentes (NELSON e COUTO, 2015).

Konig e Liebich (2016) descrevem que a forma e o diâmetro da ME variam de acordo com o segmento vertebral no qual esta se encontra. Da porção caudal do segmento cervical até a porção cranial do torácico há um aumento de sua espessura, a chamada intumescência cervical de onde surgem os nervos que inervam os membros torácicos, ou seja, o plexo braquial. O mesmo ocorre na intumescência lombar, conhecida também como plexo lombosacral região de onde são originados os nervos que se ligam aos membros pélvicos. Posterior a esta área há um afinamento da ME que adquire um formato de cone e vai se reduzindo até formar o filamento terminal.

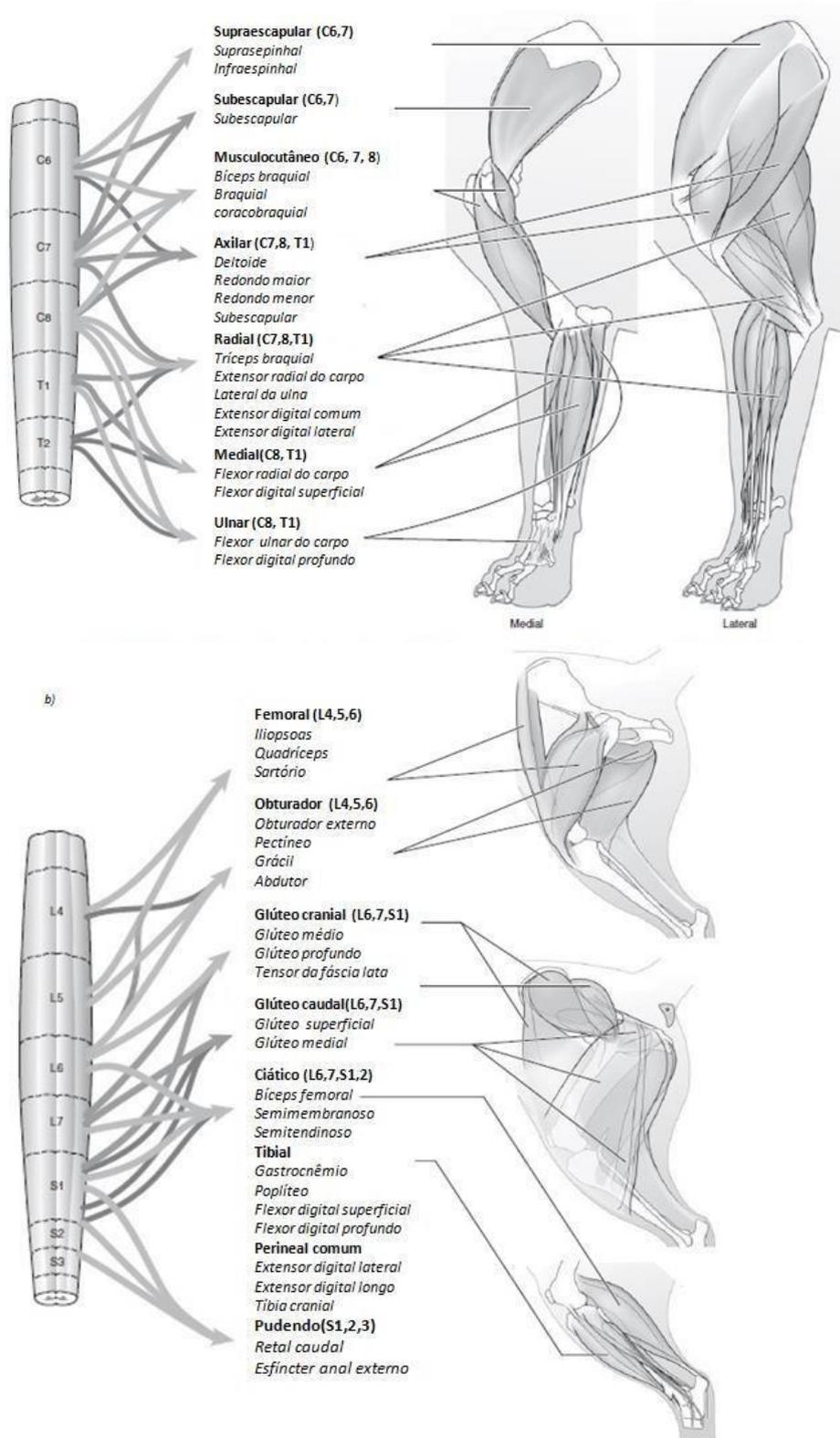
A ME é dividida em duas metades: a parte dorsolateral e a ventrolateral. Na primeira há a formação da raiz dorsal a partir da penetração das fibras nervosas na ME enquanto que na parte ventrolateral, é formada a raiz ventral pelas fibras que deixam a ME. As fibras nervosas de cada raiz se unem no forame intervertebral e formam um nervo espinhal (KONIG e LIEBICH, 2016) segundo Dukes (2006) os cães possuem 36 nervos espinhais, os quais juntamente com os cranianos conduzem sinais elétricos que são chamados de potenciais de ação, estes podem ocorrer tanto do sistema nervoso central (SNC) para o sistema nervoso periférico (SNP) quanto ao contrário. Os neurônios que conduzem os sinais para o SNC são os aferentes e os que vão para o SNP são os eferentes (DEWEY e COSTA, 2016).

No SNP podemos agrupar os neurônios como sensitivos e motores. Os motores são aqueles eferentes somáticos que desempenham função de carrear potenciais de ação (PA) do SNC para os músculos esqueléticos, além de conduzir os PAs para os neurônios periféricos que controlam a musculatura lisa, cardíaca e algumas glândulas; e os sensoriais são os neurônios aferentes, que conduzem estímulos externos a partir de receptores sensoriais periféricos para o SNC (KLEIN, 2014)

Além disso, os neurônios motores são divididos em inferiores (NMI) e superiores (NMS), sendo os inferiores aqueles que conectam diretamente o SNC

à músculos (Figura 2) ou glândulas. Os superiores tem origem no encéfalo sendo responsáveis por iniciar e manter o movimento normal, regular o tônus muscular e inibir os reflexos miotáticos além de controlar os NMI (NELSON e COUTO, 2015)

Figura 2 - Esquema de inervação dos principais músculos.



Fonte: (CUTIS, W. D. e COSTA, R. C. 2016)

Legenda: ilustração esquemática da inervação dos principais músculos pelas intumescências cervical e lombossacral e os segmentos da medula espinal

De acordo com König e Liebich (2016) em um paciente hígido, um estímulo externo seria percebido pelos neurônios aferentes que o transportariam até o SNC que por sua vez geraria uma resposta a ser conduzida por um neurônio eferente até o órgão/músculo que iria realizar o movimento. No caso de pacientes com lesões medulares, isso não ocorre, seja por um déficit na percepção do estímulo ou para gerar a resposta esperada.



3 FISIOPATOLOGIA E SINAIS CLÍNICOS GERAIS

As lesões medulares podem ter causas variadas como alterações morfológicas congênitas, neoplasias, processos inflamatórios, traumas (externos e internos), hemorragias e infartos (NELSON e COUTO, 2015).

Segundo Dewey e Costa (2016) as afecções cervicais mais comuns em pequenas raças são instabilidade atlantoaxial e doença do disco intervertebral (DDIV) enquanto em raças maiores, destacam-se a DDIV, espondilomielopatia cervical e neoplasias espinhais (principalmente meningiomas), além de traumas, que podem ocorrer independente do porte do animal. DDIV e espondilomielopatia cervical também são os problemas mais comuns na região cervicotorácica. Já no segmento toracolombar e no lombosacral o que mais acontece é extrusão e intrusão do disco intervertebral, mielopatias degenerativas, traumas, neoplasias, mielopatia embólica fibrocartilaginosa e discoespondilite.

As afecções apresentam características clínicas semelhantes nos animais acometidos, na DDIV, é comum dor cervical ou toracolombar e/ou perda de movimentação repentina nos membros; em traumas vertebromedulares há dor e/ou disfunção motora, normalmente associado à lesões em outros sistemas como hematomas; no caso de inflamações pode-se observar alterações neurológicas agudas sem sinais de alterações sistêmicas; nas mielopatias degenerativas há uma mielopatia crônica, com uma progressão lenta, sem presença de hiperpatia e no infarto fibrocartilaginoso, a mielopatia é aguda mas

também não há hiperpatia (SHARP e WHEELER, 2005; DE LAHUNTA e GLASS, 2014; DEWEY e COSTA, 2016)

Coelho et al. (2013) descrevem que um exame neurológico tem como objetivo identificar se os sinais apresentados pelo animal realmente são compatíveis com o sistema nervoso, qual é a localização desta lesão e quais são as principais enfermidades que podem gerar as manifestações apresentadas.

Para Nelson e Couto (2015) em um exame neurológico uma boa anamnese e exame físico já podem indicar a região lesionada e em alguns casos, é possível prever o diagnóstico mesmo sem o uso de técnicas de imagem como radiografia e tomografia. Na anamnese é fundamental que seja perguntado sobre tempo de evolução dos sinais, pois isso pode indicar se a disfunção é aguda (começou há algumas horas), subaguda progressiva (começou há dias ou semanas e houve piora no quadro), crônica (começou há meses) ou congênita (animal já nasceu com a doença).

Quando se trata de uma lesão medular, alguns sinais são comumente encontrados nos pacientes com intensidades variáveis, sendo estes: dor, ataxia, paresia ou plegia (podendo ser tetraparesia/plegia, paraparesia/plegia, monoparesia/plegia ou hemiparesia/plegia), diminuição da propriocepção, perda da nocicepção, alterações nos reflexos, retenção ou contenção de urina, perda de tônus nos membros e na cauda e relaxamento de esfíncteres (ARIAS e SANTORO, 2018)

Para identificar esses sinais utiliza-se a inspeção do estado mental e nível de consciência do animal (alerta, estupor ou coma), da sua postura (se há rotação lateral ou inclinação de cabeça, se há curvaturas espinhais ou uma postura de rigidez), marcha (normal, claudicação, ataxia, paresia/paralisia), se há presença de movimentos involuntários (miotônias, tremores, desordens de movimento, convulsões, catalepsias), além de outros testes como de propriocepção, saltitamento, avaliação de nervos cranianos, reflexos miotáticos (reflexo de retirada torácico, reflexo de retirada pélvico, patelar e perineal) e avaliação sensorial (nocicepção) (COELHO et al, 2013).

Caso o animal apresente uma lesão na ME, é possível através dos testes identificar a região exata da lesão por meio da análise dos sinais clínicos do paciente, que indicam quais membros foram afetados e se a lesão foi nos NMS

ou NMI, além de possivelmente determinar um prognóstico para esse animal (NELSON e COUTO, 2015)

Os sinais em NMS incluem paralisia ou paresia espástica nos membros caudais a lesão, reações posturais lentas, marcha com base ampla, ataxia, hipermetria, protração do membro atrasado, o tônus muscular tende a estar de normal a aumentado, devido ao não uso do membro, pode ocorrer uma hipotrofia crônica e seus reflexos espinhais ficam de normais a aumentados. Já em casos onde o acometimento é de NMI, os sinais são paresia ou paralisia flácida nos membros correspondentes ao local da lesão, as reações posturais tendem a estar normais, ao menos que a lesão seja grave, os pacientes dão passos curtos e seus membros são mantidos abaixo do centro de gravidade, o tônus muscular diminui, juntamente com seus reflexos espinhais que podem estar diminuídos ou ausentes e pode haver uma hipotrofia muscular aguda (NELSON e COUTO, 2015).

3.1 Lesões cervicais (C1-C5)

De maneira geral, lesões em região cervical, tem como característica, causar uma paresia em neurônios motores superiores nos quatro membros, mas a forma que cada membro é acometido, é dada pelo tipo de lesão. Em lesões compressivas leves os membros posteriores apresentam um déficit maior do que os anteriores, pois suas vias medulares são mais compridas e superficiais; já quando a lesão ocorre no canal central desse segmento, a situação se inverte, e o déficit é maior nos membros torácicos e os pélvicos se mantém quase sem alterações (NELSON e COUTO, 2015).

Segundo Dewey e Costa (2016) quando esta região é acometida os sinais clínicos podem ser hemiparesia/plegia, tetraparesia/plegia, alguns pacientes apresentam dor no pescoço, sem sinais de alterações proprioceptivas ou déficits motores

Na pesquisa realizada por Arias e Santoro (2018), verificou-se que de cinquenta e oito cães que foram atendidos com algum tipo de lesão na região cervical da medula espinhal, cinquenta e dois deles apresentaram complicações como atrofia, retenção ou incontinência urinária e disfunções motoras em casos de doença do disco intervertebral e nos animais traumatizados, as complicações

mais comuns foram atrofia, retenção urinária, incontinência urinária e fecal, além de feridas de decúbito e disfunções motoras.

3.2 Lesões cervicotorácicas (C6-T2)

Segundo Nelson e Couto (2015), lesões região em cervicotorácica causam paresia e ataxia nos quatro membros, sendo a segunda, mais pronunciada em membros pélvicos. Devido aos nervos do plexo braquial que ali se encontram, há sinais de lesão NMI nos membros torácicos e por conta da interrupção dos tratos ascendentes e descendentes, os membros pélvicos apresentam sinais de lesão em NMS.

De acordo com Dewey e Costa (2016) outras consequências podem ocorrer quando esta região é lesionada, como síndrome de *Horner*, pelo acometimento de fibras simpáticas que ficam posicionadas na lateral do funículo cervical, comprometimento respiratório por conta do nervo frênico que é formado por neurônios de C5-7, perda de reflexo de panículo, pois o nervo lateral torácico que é responsável por esse reflexo é derivado de C8-T1.

3.3 Lesões toracolombares (T3-L3)

Paresia e ataxia nos membros pélvicos são os sinais clínicos de lesões toracolombares, juntamente com passadas longas e descoordenadas, diminuição da propriocepção, demora nas respostas de reações posturais, aumento de tônus muscular e aumento de reflexos espinhais. Em casos mais graves pode ocorrer aumento dos déficits neurológicos e deterioração da marcha, além de perda do reflexo de panículo (NELSON e COUTO, 2015)

A posição de *Schiff-Sherrington* acontece quando há lesões nessa região. Esta consiste na extensão rígida dos membros anteriores com propriocepção e reflexos normais e na flacidez dos membros posteriores com diminuição da resposta motora. Isto ocorre devido a danos nas "*border cells*", que são células inibitórias dos neurônios motores inferiores dos membros torácicos (COELHO et al, 2013)

Segundo Dewey e Costa (2016) dois erros são muito comuns nestes casos, a confusão devido a posição e achar que há um acometimento cervical e achar que a posição é um indício de um prognóstico ruim.

3.4 Lesões lombossacrais (T4-S3)

Quando a região lombossacral é acometida, os aspectos clínicos são fraqueza, atrofia dos músculos e diminuição ou ausência de reflexos nos membros pélvicos, enquanto os torácicos aprestam manutenção das funções normais. Alguns casos, nos quais a caminhada ainda acontece, nota-se passos curtos nos membros posteriores (NELSON e COUTO, 2015)

Lesões em entre L7 e S3 afetam os nervos isquiático, pudendo e pélvico, causando diminuição nos reflexos relacionados a estes (reflexo do músculo gastrocnêmio, reflexo de ânus e de cauda e bexiga). O reflexo patelar pode apresentar aumento caso o isquiático esteja comprometido e o nervo femoral esteja íntegro (DEWEY e COSTA, 2016).



4 PRINCIPAIS AFECÇÕES DA MEDULA ESPINHAL

4.1 Instabilidade atlantoaxial

Instabilidades atlantoaxiais acontecem quando há um defeito congênito, podendo ser uma má formação ou até ausência do processo odontoide que é uma projeção óssea do corpo do eixo que mantém, juntamente com o ligamento transversal, o alinhamento entre o eixo e o atlas e com consequência, a integridade do canal vertebral (Figura 3). Em animais que apresentam esse defeito, há uma instabilidade entre as vértebras, fazendo com que o eixo seja deslocado dorsalmente e assim haja uma compressão da ME (NELSON e COUTO, 2015).

Esta afecção acomete principalmente cães de raças pequenas ou toys, como poodles e yorkshire terriers com menos de dois anos de idade (DEWEY e COSTA, 2016)

Beckmann et al. (2010) descreve que em seu estudo que sinais clínicos como hiperestesia cervical, ataxia, tetraparesia ambulatória e não ambulatória foram associados à cães com essa condição.

Já Batista et al. (2014) apresenta um relato onde um paciente posteriormente diagnosticado com luxação atlantoaxial traumática, chega ao hospital com um quadro de estupor, não respondendo aos testes de nervos cranianos e com diminuição dos reflexos espinhais e proprioceptivos

Para diferenciar a luxação de outras afecções cervicais, Lorigados et al. (2004) recomendam a realização de uma radiografia da coluna cervical com

projeções laterolaterais e ventrodorsais onde se pode ver a luxação entre a primeira e a segunda vértebra.

Figura 3 - Radiografia de uma luxação atlantoaxial



Fonte: (LORIGADOS, C. A. B. et al, 2004)

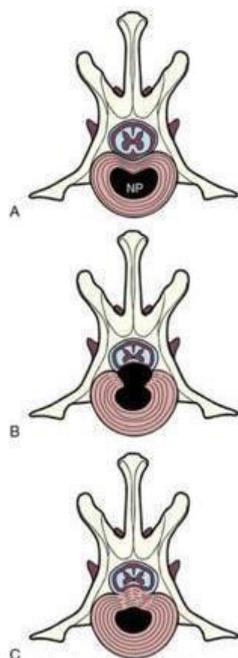
Legenda: Cão da raça Pinscher, macho, 5 meses, com subluxação atlantoaxial congênita. Em projeção laterolateral (A) da coluna cervical observa-se o deslocamento dorsal acentuado do eixo em relação ao atlas (subluxação) e a ausência do processo odontóide do eixo. Em projeção ventrodorsal (B) a ausência do processo odontóide pode ser melhor observada.

4.2 Doença do disco intervertebral (DDIV)

Os discos intervertebrais (DIV) são as estruturas ligamentosas que unem a maioria das vértebras. Estas são formadas pelo anel fibroso (AF) na sua parte externa e o núcleo pulposo (NP) no centro. A DDIV acontece quando os discos passam por um processo de metaplasia, podendo ser condroide ou fibroide e isto gera uma extrusão do NP ou protusão do AF (Figura 4). Estas lesões são chamadas de Hansen tipo I ou II, respectivamente (SELMÍ, 2015).

Segundo Lahunta e Glass (2009), as lesões de Hansen tipo I ocorrem quando há uma ruptura do AF e a saída do NP e a tipo II é a ruptura parcial do AF que causa uma protusão do NP na mesma direção.

Figura 4: Lesão de Hansen tipo I e II



Fonte: (NELSON, R. W.; COUTO, C. G., 2015)

Legenda: A: relação normal entre o disco intervertebral e a medula espinal. B: extrusão de disco Hansen tipo I, em que há o herniamento do NP para dentro do canal vertebral através de um anel fibroso rompido. C: extrusão de disco Hansen tipo II, com abaulamento do anel espessado no canal vertebral.

Um fator importante para a determinar a gravidade da lesão é a força de concussão, que é a velocidade que o material discal sai da sua posição anatômica e vai para o canal medular (SELMÍ, 2015).

Normalmente as DDIVs acometem as regiões cervical e toracolomabar , em ambas, a dor na região cervical é um sinal clínico comum, esta pode estar associada ou não com déficits neurológicos. Os animais afetados na região cervical tendem a evitar a movimentação de pescoço e vocalizam quando mudam sua posição, também é comum que eles claudiquem de um dos membros torácicos e o suspendam quando estão parados, e estes sinais ocorrem por conta de espasmos musculares. Podendo, em casos graves, apresentar alterações compatíveis com lesões em NMS em todos os membros.

Já em toracolombar, os sinais são normalmente mais graves, pois nessa região o espaço ao redor da medula é menor, então sua compressão é mais intensa, no começo há perda de propriocepção, e com o tempo sinais como paralisia de membros pélvicos, perda do controle da vesícula urinária e perda de nocicepção acometem o paciente (NELSON e COUTO, 2015)

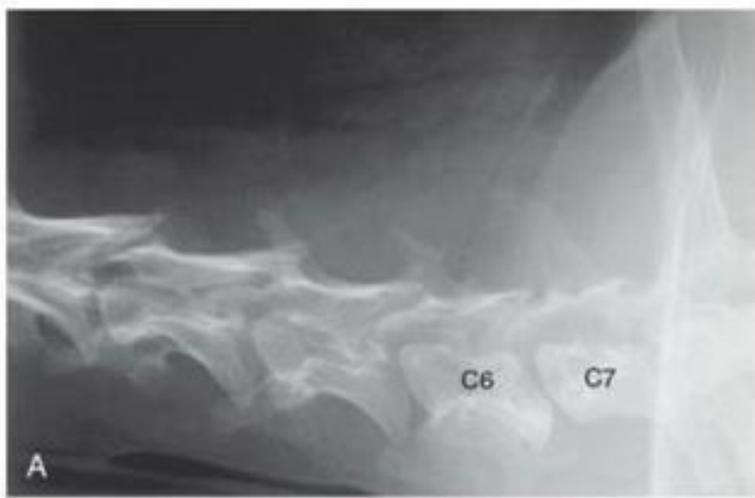
As raças mais acometidas por essa afecção são Dachshund, Golden Retriever e Poodle, segundo a pesquisa realizada por Borges-dos-Santos et al.

(2014).

4.3 Espondilomielopatia cervical

A espondilomielopatia cervical também conhecida como síndrome de *Wobbler*, é uma doença, que acomete principalmente cães de grande porte como os da raça Dobermann e Dogue-Alemão. Nesta afecção há uma compressão da raiz nervosa e da medula espinhal da região cervical caudal (Figura 5) que ocorre devido à problemas de desenvolvimento associadas à instabilidade do canal medular (NELSON e COUTO, 2015)

Sua causa ainda é desconhecida, porém existem hipóteses que indicam herança genética, mal desenvolvimento congênito, conformação corporal e distúrbios nutricionais como possíveis causas. Sua fisiopatogênia também ainda é estudada, mas já se sabe que o principal mecanismo é a estenose vertebral cervical, podendo ou não ter compressão medular (COSTA, 2016) Figura 5: Radiografia de um paciente com espondilomielopatia cervical



Fonte: (NELSON, R. W.; COUTO, C. G. 2015)

Legenda: Radiografia da região cervical em um Dobermann de 6 anos de idade com *Wobbler* com um início súbito de ataxia, paraparesia, déficits proprioceptivos e hiper-reflexia nos membros posteriores, e dor cervical discreta. Pode-se observar um estreitamento ligeiro do espaço do disco em C6-C7; o canal vertebral está estenótico na região craniana de C6 e C7

Segundo Nelson e Couto (2015) esta estenose pode ocorrer por conta de má formação das lâminas vertebrais, hipertrofia do ligamento amarelo, aumento

da largura da faceta articular, crescimento exacerbado de tecidos moles periarticulares ou por conta da associação de um ou mais desses.

Os sinais clínicos citados por Nelson e Couto (2015) são paresia progressiva, ataxia (principalmente em membros posteriores), base ampla quando estão em estação, alterações nas reações posturais que variam de acordo com a severidade. Cães acometidos na porção inicial do segmento (C1 – C5) podem apresentar marcha vacilante ou hipermetria, já aqueles com a região caudal acometida (C6 e C7), podem mostrar uma marcha fraca e hipometria, com um reflexo de retirada pouco reativo e atrofia dos músculos escapulares. Em seu estudo, Padilha et al. (2018) também observou um animal com dificuldades de deitar e se levantar, perda de equilíbrio, dificuldade em manter a cabeça inclinada para baixo, andar rígido, cifose, quedas e aumento dos reflexos nos quatro membros.

Em outro estudo, realizado por Wittmaack (2013), foi relatado que o paciente apresentava paresia ambulatória nos quatro membros, relutância em levantar a cabeça, ataxia proprioceptiva, hipometria, aumento do tônus muscular em todos os membros, alterações no teste de saltitamento, diminuição do reflexo de retirada e flexor nos membros pélvicos.

O diagnóstico é feito baseado nos sinais clínicos e por exames de imagem. As radiografias simples são as mais utilizadas e nelas é possível observar colapso do espaço intervertebral e alterações na morfologia do corpo vertebral.

4.4 Neoplasias medulares

As neoplasias que acometem a coluna vertebral podem ser primárias ou metastáticas sendo os mais comuns os extradurais que podem ser originados no corpo das vértebras (osteossarcomas, condrossarcomas e fibrossarcomas) ou nos tecidos moles (hemangiossarcoma metastáticos, carcinomas e lipossarcomas). Com uma incidência um pouco menor, estão os tumores intradurais extramedulares como meningioma, neuroepiteliomas e tumores da bainha dos nervos periféricos (NELSON e COUTO, 2015). Esta incidência pode ser discutida com outros autores, dentre eles, Marcasso et al. (2015) que em seu estudo teve o meningioma como o de maior ocorrência, porém esse estudo foi realizado com tumores em todo o sistema nervoso e não apenas na medula espinhal

Quadro 1: tumores de medula espinal e estruturas adjacentes em cães e gatos

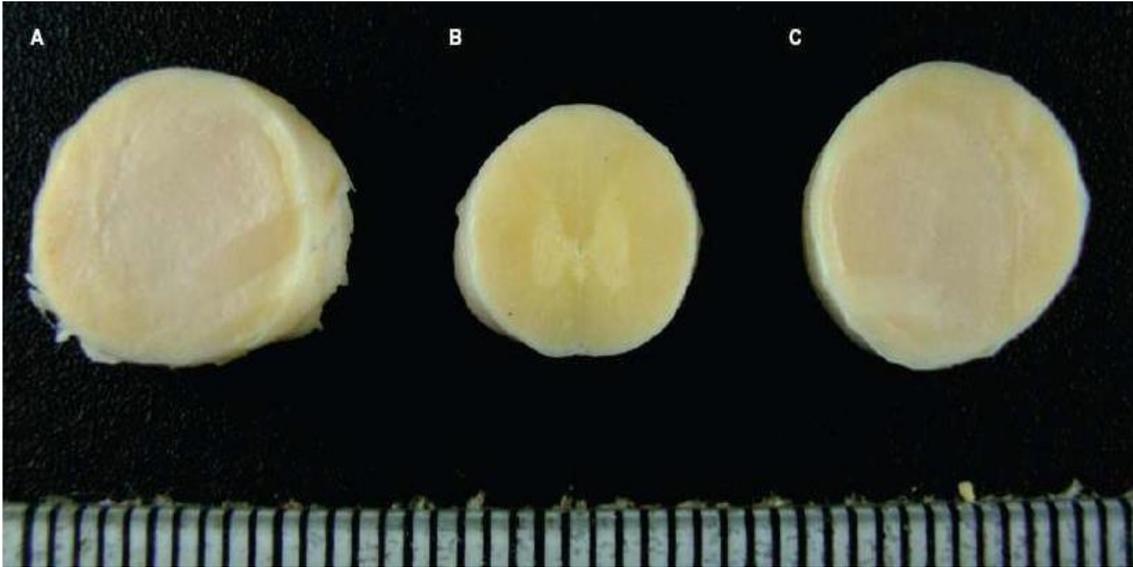
LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO	TUMORES
Intramedulares	Localizados dentro do parênquima nervoso, podendo ser primários ou metastáticos	Gliomas Linfoma Tumores metastáticos (carnumias hemangiossarcoma, melanomas, sarcomas)
Intradurais extramedulares	Localizados dentro da dura-máter mas fora de medula espinal, normalmente sendo originados dos tecidos formadores de meninges, das raízes nervosas ou linfomas	Meningiomas Tumores da bainha de nervos Ependimoma/neuroepitelioma
Extradurais	Localizados fora da dura-máter, compreendendo o maior grupo. Podem ser primários ou metastáticos	Hemangiopericitoma Condrossarcoma Fibrossarcoma Tumores metastáticos vertebrais Linfoma Mieloma múltiplo Tumores da bainha de nervos

Fonte: (SCHAMALL, R. F. 2015)

Legenda: Principais tumores que acometem a medula espinal e suas estruturas vizinhas, classificando-os quanto sua localização em relação ao tecido nervoso e à dura-máter

De acordo com Schamall (2015) as neoplasias podem afetar o funcionamento adequado do sistema nervoso por dois diferentes motivos: pela destruição dos tecidos nervosos ou pela compressão, alterações de metabolismo e inflamações dos mesmos.(Figura 6) As lesões que afetam diretamente o sistema, tem um prognóstico pior, já que seus efeitos são irreversíveis, diferenciando dos secundários que dependendo do seu grau de acometimento, podem ser controlados e a funcionalidade do tecido pode ser retornada.

Figura 6: Tumor intramedular em cão



Fonte: (SCHAMALL, R. F. 2015)

Legenda: Tumor intramedular em cão. Observe o aumento do diâmetro medular e a perda da estrutura normal da medula. Nota-se a lesão aparentemente expansiva, arredondada, levemente excêntrica. **A.** Vista cranial do tumor. **B.** Medula normal, caudal à lesão, para comparação. **C.** Vista caudal. Havia grave redução da sensibilidade dos membros caudais à lesão. A dor, em casos de lesões intramedulares, é inconstante e tende a ocorrer mais tardiamente

Os sinais clínicos relatados por Marcasso et al. (2015) em um caso de neoplasia foram ataxia, déficit de propriocepção, paresia/paraplegia ou tetraparesia/tetraplegia e alteração nos reflexos espinhais. Apesar de seu estudo ter sido apenas focado em meningiomas, o resultado pode ser parecido com os de outros tumores já que segundo Schamall (2015) lesões diferentes na mesma região podem causar os mesmos sinais clínicos neurológicos. Sinais parecidos, porém, com inclusão de claudicação e hiperestesia espinhal foram descritos por Santos et al. (2012).

Os sinais clínicos normalmente progridem lentamente, o faz com que o animal só apresente alterações importantes quando o tumor está de um tamanho suficiente para comprimir ou destruir da medula espinhal. Tumores que acometem nervos periféricos geram claudicação e dor a manipulação, quando o acometimento é em região torácica, é comum observar síndrome de Horner e perda do reflexo de pânículo, incontinências urinária e fecal podem ser observadas em tumores toracolombares (NELSON e COUTO, 2015).

Segundo Scamall (2015) a dor também é um sinal clínico comum, podendo ser espontânea ou reativa à palpação, mas ela apenas acontece quando há

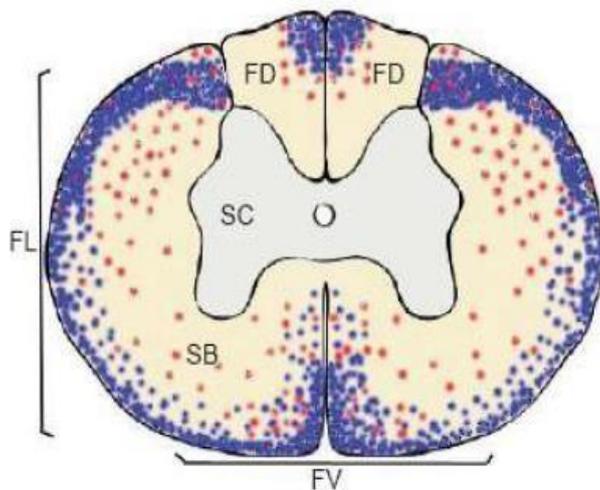
acometimento de meninges, periósteo ou raiz nervosa devido à falta de inervação sensitiva no parênquima nervoso.

4.5 Mielopatia degenerativa

A mielopatia é uma doença neurodegenerativa lenta, de etiologia desconhecida que afeta principalmente a região toracolombar da medula espinhal com prevalência em raças de cães de grande porte como Pastor Alemão, Husky Siberiano, Boxer, Golden Retriever com mais de cinco anos de idade (DEWEY e COSTA, 2016).

A doença acomete a substância branca, fazendo com que ocorra uma perda generalizada de mielina e axônios (Figura 7) que com o passar do tempo causam ataxia que pode progredir para paralisia (NELSON e COUTO, 2015).

Figura 7: Esquema de corte transversal de segmento torácico da medula espinhal com a distribuição das lesões observadas na histologia.



Fonte: (ARIAS, M. V. B. 2015)

Legenda: Em azul, as áreas de perda de axônios e mielina; em vermelho, a degeneração de axônios. SC = substância cinzenta; SB = substância branca; FD = funículo dorsal; FL = funículo lateral; FV = funículo ventral

Segundo Arias (2015), os cães acometidos apresentam uma ataxia proprioceptiva em membros posteriores, podendo ser simétrico ou não, ausência de dor espinhal, seus reflexos patelares podem estar normais ou aumentados,

sugerindo uma lesão toracolombar, porém alguns casos podem apresentar sinais de alterações em NMI, o que pode indicar uma lesão lombossacral.

A perda de propriocepção pode causar arqueamento dos membros e desgastes do dorso das unhas dos dedos pélvicos além de poder haver um agravamento do caso para uma paresia não ambulatória de NMS em um período de tempo de seis a nove meses e com possibilidade de piora, gerando uma paralisia flácida com atrofia dos músculos e perda dos reflexos em todos os membros quando a doença gera uma desnervação generalizada (NELSON e COUTO, 2015), além de um possível acometimento sistêmico, causando incontinência urinária e fecal e dificuldade de deglutição e de latir (ARIAS, 2015)

Os achados de Santos et al. (2020) Salinas e Martinez (1993) e Appel et al. (2015) foram todos compatíveis com os aspectos clínicos da doença descritos na literatura. De acordo com Arias (2015) sua progressão lenta que leva os cães à incapacidade, indica um prognóstico reservado.

4.6 Mielopatia embólica fibrocartilaginosa

A mielopatia embólica fibrocartilaginosa, também conhecida como infarto ou embolia fibrocartilaginosa é uma enfermidade caracterizada por uma isquemia do parênquima da medula espinhal, causada pela obstrução de vasos sanguíneos que dão suporte a esta (Figura 8). Esta obstrução ocorre por uma fibrocartilagem, semelhante ao núcleo pulposo do disco intervertebral, que suspeita-se que penetre na vasculatura após episódios de tosse, esforços físicos ou traumas, que causam aumento da pressão intratorácica e intra-abdominal e migre para as artérias e veias espinhais (ARIAS, 2015)

De acordo com Dewey e Costa (2016) esta é uma doença que prevalece em animais de porte grande, porém sem relatos de maior incidência em uma raça, idade ou sexo específicos.

Os sinais clínicos aparecem de forma aguda e na maioria dos casos, acontecem logo após um dos episódios citado dois parágrafos acima. Ao exame físico é possível identificar uma lesão focal normalmente em região toracolombar na qual os déficits são caracterizados como sinais de lesão em neurônios motores superiores para membros pélvicos, ou em região lombossacral, causando sinais de lesão em neurônios motores inferiores, também em membros pélvicos em ambos, podendo ser leves ou graves (NELSON e COUTO, 2015).

Figura 8: Mielografia de Pastor Alemão com mielopatia embólica fibrocartilaginosa



Fon
Leg
Obs

contraste (*seta vermelha*), quando comparada à coluna de contraste normal (*setas azuis*). Na histopatologia, confirmou-se IF.

Frequentemente esses sinais são assimétricos, ou seja, não ocorrem na mesma intensidade do lado direito e esquerdo, outro relato é que logo após o episódio que causou a lesão, o animal vocaliza, sinalizando dor, porém esse sinal desaparece com o passar do tempo, podendo ser um indicador que ajuda na diferenciação da doença (ARIAS, 2015).

Segundo Chaves et al. (2014) o prognóstico é considerado desfavorável quando não há melhoras em duas semanas, quando acomete neurônios motores inferiores, quando as lesões são simétricas e não há presença de dor profunda.

4.7 Discoespondilite

A discoespondilite é caracterizada como uma infecção por bactérias ou fungos nos discos intervertebrais e nas placas terminais (figura 9). Estudos indicam que a origem se dá a partir de focos locais de infecção pelo organismo que se dissemina através da corrente sanguínea (NELSON e COUTO, 2015).

Em cães de médio a gigante porte e machos, a ocorrência é maior, mas isto não exclui a doença em raças pequenas e em fêmeas (DEWEY, COSTA, 2016).

Figura 9: Radiografia de cão com discoespondilite



Fonte: (DEWEY, C. W.; COSTA, R. C. 2016)

Legenda: Radiografia lateral de um cão que apresenta múltiplos focos de discoespondilite.

Neto (2015) aponta que a infecção pode acometer um único ou vários pontos da coluna e que a imunossupressão tem relação com esta afecção, sendo mais comum em vertebrae lombossacrais, cervicais caudal, toracolombares e torácicas mediais. Na região lombossacral a ocorrência pode ser maior pois é uma área onde há concentração de estresse por conta da pouca movimentação da pelve, sendo assim, é comum que em cães grandes possam haver microfraturas que se tornam um ambiente propício para as bactérias.

Segundo Dewey e Costa (2016) a via hematogena é a mais comum, porém a infecção pode acontecer pela migração de um corpo estranho (como um pedaço de planta que migra pelos tecidos e carregando bactérias que se alojam no disco intervertebral) ou de forma iatrogênica (cirurgias e injeções na coluna).

Diversos microrganismos podem ser os causadores da discoespondilite, porém os mais comuns são *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Escherichia coli* e *Brucella canis*, sendo a *B. Canis* com uma menor frequência (NELSON e COUTO, 2015)

Inicialmente o principal sinal é dor, perceptível principalmente ao palpar a região acometida, os déficits neurológicos variam de acordo com a gravidade da infecção e sua localização, podendo ser desde uma leve ataxia com reflexos proprioceptivos normais, até uma paralisia de todos os membros (NETO, 2015).

Por se tratar de uma infecção, sinais sistêmicos como febre, perda de peso e depressão, também são comuns nesses pacientes (NELSON e COUTO, 2015).

Leal et al. (2011) descreve um caso onde a região acometida foi a lombar e os sinais clínicos eram ataxia de membros posteriores, dor a palpação da região e reflexos e propriocepção diminuídos. Já Berry e Leisewitz (1996) atenderam dois casos, em um deles os sinais eram fraqueza em membros pélvicos, atrofia generalizada de músculos, paralisia ambulatória, dor em região toracolombar, letargia e perda de peso, que posteriormente foi diagnosticado com discoespondilite em múltiplas regiões (C2-3, C7-T1, T2-L1, L2-3, L5-L6). No outro caso, houve apenas relato de dor na região lombar, sem nenhum déficit neurológico ou sinal sistêmico, sua radiografia mostrou lesão em T12-13 e L5-6.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão literária tratou como assunto algumas das principais afecções que mais acometem a medula espinhal e vértebras de cães, sem considerar raça, idade e sexo dos mesmos.

Foram levantados dados de livros, de apostilas técnicas e de artigos científicos para identificar os achados de cada uma das doenças para que fosse feita uma comparação entre as predisposições, os sinais clínicos e a evolução dos casos.

Na instabilidade atlantoaxial foi observado que a maior casuística foi em animais de raças pequenas que apresentaram sinais clínicos relacionados com a dificuldade de locomoção envolvendo os quatro membros.

Quando tratado da doença do disco intervertebral, há uma predisposição racial para Golden Retriever, Daschunds e Poodles. Foi visto que independentemente da localização da doença, a dor foi um sinal clínico importante que foi demonstrada pela maioria dos pacientes.

A espondilomielopatia cervical acomete cães de grande porte, principalmente os das raças Dobbermann e Pastor Alemão. Os sinais clínicos variam de acordo com a região medular acometida, porém em todos os casos o aparecimento dos sinais foi progressivo e podem compreender desde marcha fraca até paresia dos quatro membros

Neoplasias medulares podem ser primárias ou metastáticas e podem acometer diversas áreas da medula espinhal. Seu acometimento no sistema nervoso pode se dar pela compressão de estruturas ou pelas suas destruições e os sinais clínicos variam de acordo com seu tamanho e com a região que está sendo acometida pelo tumor

As mielopatias podem ser degenerativas ou embólicas fibrocartilaginosas, estas apresentam etiologias e sinais clínicos distintos. A degenerativa apresenta sinais crônicos e progressivos, enquanto a embólica aparece de forma aguda.

Animais que apresentam discoespondilite normalmente são de porte médio a grande e os sinais podem ser leves como uma ataxia até graves como paralisia de todos os membros, porém a dor é uma característica comum em ambos os casos

Ao comparar as informações ficou claro que o diagnóstico das afecções não é fácil de fazer, principalmente pela semelhança dos sinais clínicos em doenças distintas e isso acontece pela anatomia dessa região, que faz com que o local da lesão seja quem dite seus danos, mais do que sua etiologia e tipo de dano.

Isto faz com seja fundamental o uso de técnicas de exames complementares, principalmente de imagem para que o diagnóstico seja feito de forma correta e a partir desse momento, seja instituído um plano de tratamento do paciente.

Conclui-se que ao se tratar de neurologia, cada paciente deve ser tratado como único pois comparações com outros pacientes e a não examinação minuciosa pode levar à erros de diagnóstico e conseqüentemente de conduta já que pacientes podem apresentar sinais clínicos semelhantes, porém as causas dos déficits serem completamente diferentes

7 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, V. B. et al. Subluxação atlantoaxial traumática em um cão: relato de caso. **Revista Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias**, Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 45-48, set. 2014. Disponível em: <http://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/campodigital/article/view/1296/583>. Acesso em: 08 maio 2020.

APPEL, R. L. R et al. Diagnóstico de Mielopatia degenerativa em Pastor belga: Relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-Sp**, Jaguariúna, v. 13, n. 2, p. 71-72, nov. 2015. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmv-sp.com.br/index.php/recmvz/article/view/28187>. Acesso em: 18 maio 2020.

ARIAS, M. V. B. Mielopatia Degenerativa Canina In: JERICÓ, M. M. et al. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 6427 - 6437

BECKMANN, D. V. et al. Subluxação atlantoaxial em 14 cães (2003-2008). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.L.], v. 30, n. 2, p. 172-176, fev. 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2010000200013&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 08 maio 2020.

BERRY, A. L.; LEISEWITZ, W. L. Multifocal *Aspergillus terreus* discospondylitis in two german shepherd dogs. **Journal of The South African Veterinary Association**, [S. L.], v. 67, n. 4, p. 222-228, dez. 1996. Disponível em: <https://journals.co.za/docserver/fulltext/savet/67/4/1690.pdf?expires=1599592387&id=id&acname=guest&checksum=2CE1E568515D609BC5092DC9A5998054>. Acesso em: 18 maio 2020.

CHAVES, R. O. et al. Diagnóstico presuntivo de embolismo fibrocartilaginosa em 12 cães. **Acta Scientiae Veterinariae**, [S.L.], v. 41, n. 1, p. 1-5, dez. 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2890/289031818025.pdf>. Acesso em: 18 maio 2020.

COELHO, M. P. R. C. et al. Exame Neurológico em Pequenos Animais. In: JUNIOR M. A. P. et al. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia: neurologia em cães e gatos**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2013. p. 9-27.

DE LAHUNTA, A.; GLASS, E. **Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology**. 4. ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 20014

DEWEY, C. W.; COSTA, R. C. **Practical Guide to Canine and Feline Neurology**. Iowa: Wiley-Blackwell, 2016.

DUKES, H. H. **Fisiologia Dos animais Domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2006.

DYCE, K. M. et al. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

KONIG, H. E.; LIEBICH, H. **Anatomia dos Animais Domésticos: texto e atlas colorido**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

LEAL, M. L. Discoespondilite com sinais neurológicos em cão jovem: Relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do Crmv-Sp**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 34-34, dez. 2011. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmv-sp.com.br/index.php/recmvz/article/view/394>. Acesso em: 18 maio 2020.

LORIGADOS, C. A. B. et al. Estudo clínico-radiográfico da subluxação atlantoaxial congênita em cães. **Brazilian Journal Of Veterinary Research And Animal Science**, [S.L.], v. 41, n. 6, p. 368-374, nov. 2004. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-95962004000600002&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 08 maio 2020.

MARCASSO, Rogério A. et al. Meningiomas em cães: aspectos clínicos, histopatológicos e imuno-histoquímicos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.L.], v. 35, n. 10, p. 844-852, out. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2015001000844&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 14 maio 2020

MARTINS B. C. et al. Exame Neurológico em Pequenos Animais. In: JUNIOR M. A. P. et al. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia: neurologia em cães e gatos**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2013.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

PADILHA, M. J. C. G. et al. Abordagem fisioterapêutica em cão portador da Síndrome de Wobbler: relato de caso. **Pubvet**, Recife, v. 12, n. 7, p. 138-138, dez. 2018. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/4969/abordagem->

fisioterapêutica-em-catlão-portador-da-síndrome-de-wobbler-relato-de-caso. Acesso em: 12 maio 2020.

SALINAS, E. M.; MARTÍNEZ, N. L.. Descripción de un caso compatible con mielopatía degenerativa en un perro Mastín Inglés. **Veterinaria México**, Cidade do México, v. 24, n. 2, p. 159-162, dez. 1993. Disponível em: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=14353>. Acesso em: 18 maio 2020

SANTORO, M. B.; ARIAS, M. V. B. Complicações observadas em cães e gatos com doenças neurológicas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.L.], v. 38, n. 6, p. 1159-1171, jun. 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2018000601159&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 06 abr. 2020.

SANTOS, C.R.O. et al. Achados clínicos, histopatológicos e moleculares da mielopatía degenerativa canina: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.L.], v. 72, n. 2, p. 339-345, abr. 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352020000200339&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 14 maio 2020.

SCHAMALL, R. F. Neoplasias da medula espinal e estruturas secundárias In: JERICÓ, M. M. et al. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 6498-6536.

SELMI, A. L. Discopatias. In: JERICÓ, M. M. et al. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 6375-6394.

SHARP, N. J. H.; WHEELWE, S. J. **Small Animal Spinal Disorders**. Edinburgh: Elsevier Mosby, 2005.

WITTMACK, M. C. et al. Laminectomia dorsal no tratamento de síndrome de wobbler disco associada em um cão. **Mv&z**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 76-76, dez. 2013. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/16826>. Acesso em: 12 maio 2020.