MIRIAM CARAMICO

**Reabilitação de cães com lesão medular grau V em vértebras
toracolombares, sem intervenção cirúrgica**

São Paulo
2019

MIRIAM CARAMICO

**Reabilitação de cães com lesão medular grau V em vértebras toracolombares,
sem intervenção cirúrgica.**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do programa de pós-graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres.

Departamento:
Cirurgia

Área de Concentração:
Ciências/Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Ambrósio

De acordo :

Orientador

Obs: A versão original encontra-se disponível na Biblioteca da FMVZ/USP

São Paulo
2019

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T. 3754
FMVZ

Caramico, Miriam
Reabilitação de cães com lesão medular grau V em vértebras toracolombares, sem
intervenção cirúrgica / Miriam Caramico. – 2019.
61 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, São Paulo, 2019.

Programa de Pós-Graduação: Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres.

Área de concentração: Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Ambrosio.

1. Medula. 2. Trauma. 3. Fisioterapia. 4. Cão. 5. Laser. I. Título.

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: CARAMICO, Miriam

Título: Reabilitação de cães com lesão medular grau V em vértebras toracolombares, sem intervenção cirúrgica

.

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do programa de pós-graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres.

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Carlos Eduardo Ambrósio

Instituição: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos

Julgamento:

Prof. Dr. Atanásio Serafin Vidane

Instituição: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos

Julgamento:

Julgamento:

Prof. Dr. César Vinícius Gil Braz do Prado

Instituição: Associação Brasileira de Ozonioterapia Veterinária

Julgamento:

Dedico a todos os pacientes e tutores que nunca deixaram de acreditar, e ao seu amor incondicional

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer àqueles que me deram a vida, sem eles nada seria possível, meus pais (Sra Neusa C. Caramico e Sr Januário Caramico - in memorian) que sempre me mostraram os caminhos e me incentivaram a segui-los.

Ao Professor Doutor Carlos Eduardo Ambrósio por me incentivar a encarar este desafio e me apoiar nestes dois longos anos

À Dra Daniele Martins pela ajuda e paciência com as correções

À toda equipe do GDTI , que sempre me socorreram em meus maiores desesperos, em especial a Priscila Avelino, a Lúcia , a Lina a Jéssica de quem tive maior apoio, obrigada doutoras.

Ao meu amigo e sócio Ricardo S. Lopes , por me entender nas minhas ausências e me apoiar em todos os meus projetos.

À toda equipe da Fisio Care Pet, pelo incentivo e compreensão

Aos meus irmãos Marcos e Mauro e minha cunhada Lissandra por sempre me apoiarem e me ajudarem a alcançar novos objetivos.

À minha sobrinha e tradutora Fernanda

À todos os meus amigos que me suportaram, apoiaram neste meu período de ausência.

Ao grande amigo Roberto Ferrante por acreditar em mim e me ensinar a acreditar em mim.

A todos os animais que me acompanharam e me acompanham nesta jornada da medicina veterinária, em especial ao meus; Mingau, Truffa, Quindim, Picolé e Ronaldinho.

À Deus por nos conceder esta maravilha que é a vida e nos permitir caminhar sempre

RESUMO

CARAMICO, M. **Reabilitação de cães com lesão medular grau V em vértebras toracolombares, sem intervenção cirúrgica** 2019 61 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

A Doença do Disco Intervertebral é a maior causa de lesão medular em cães levando a paresia, ou paralisia, dos membros. Caracteriza-se pela extrusão ou protusão de material cartilágneo ou do próprio disco para dentro do canal vertebral.. Hoje com o avanço na área de reabilitação e graças a proprietários que insistem em tratar seus animais, mesmo diante de um prognóstico desfavorável, sabemos que é possível retornar à ambulação de cães sem dor profunda, através da reabilitação. Este estudo tem como objetivo avaliar os resultados do uso da fisioterapia veterinária em animais com doença de disco intervertebral toracolombar grau V (paralisados e sem dor profunda), tratados somente de maneira conservativa e observar seu efeito na qualidade de vida destes pacientes. Vinte animais foram avaliados e diagnosticados com lesão medular tipo V (protrusões e extrusões); submetidos a sessões de fisioterapia utilizando dispositivos como laser de classe III, eletroestimulação, fototerapia, magnetoterapia, cinesioterapia e exercícios na esteira aquática. A amostra foi composta por animais, com idades compreendidas entre os 4 e 15 anos de idade, peso entre 3 e 30 quilos de diferentes raças. Os cães foram divididos em 3 grupos por faixa etária, sendo estes: Grupo 1 – de 4 a 6 anos (n: 7); Grupo 2 – de 7 a 9 anos (n: 7) e Grupo 3 – de 10 a 15 anos (n: 6). Os animais com menos tempo de lesão apresentaram melhores resultados do que os que tinham lesão mais antiga. Foi obtido melhor resultado nos cães com protusão, lesão mais comum no grupo de animais de meia idade, o resultado foi de 60 % de retorno a deambulação.

Serão necessários futuros estudos para investigar melhor parâmetros específicos para o desenvolvimento do andar medular. Este estudo apresentou diversas limitações como um grupo muito heterogêneo em relação ao tempo de lesão, idade, peso, raça. A autora está ciente que de várias análises de conjuntos de dados pequenos são passíveis de falsas descobertas, e as conclusões requerem cautelas adequadas, porque elas não se encaixam em outros conjuntos de dados.

Concluimos neste então que mesmo sem intervenção cirúrgica ou uso de outros métodos não invasivos é possível reabilitar, e desenvolver o andar medular em parte destes animais que seriam anteriormente condenados..

Palavras-chave: Hérnia de disco. Fisioterapia veterinária. Lesão medular Tratamento conservativo. Reabilitação.

ABSTRACT

CARAMICO, M. Rehabilitation of dogs with grade V spinal cord injury in thoracolumbar vertebrae, without surgical intervention. 2019. 61f. M.Sc. Dissertation – School of Veterinary Medicine and Animal Science, University of São Paulo, São Paulo, 2019.

The Intervertebral Disc Disease is the major cause of spinal cord injury in dogs, leading to paresis, or paralysis of the limbs. It is characterized by the extrusion or protrusion of material or the disc itself into the vertebral canal. Today, with advancements in the rehabilitation area and thanks to the owners who insist on treating their animals, even facing an unfavorable prognosis, we know that it is possible to earn back the ambulation of dogs without deep-pain through rehabilitation. This study aims to evaluate the results of the use of veterinary physiotherapy in animals with grade V intervertebral disc disease (paralyzed and without deep pain), treated only in conservative manner and watch its effect on quality of life of these patients. Twenty animals were evaluated and diagnosed with spinal cord injury caused by medullar lesion type V (protrusions and extrusions) that underwent physiotherapy sessions using devices such as class III laser, electro stimulation, phototherapy, magneto therapy, kinesiotherapy and exercises in the underwater treadmill. The sample consisted of animals, aged between 4 and 15 years of age, weighing between 3 and 30 kilograms of different breeds. The groups were divided into 3 groups by age group, being: Group 1 - from 4 to 6 years (n: 7); Group 2 – from 9 to 15 years (n: 7) and Group 3- from 9 to 15 years (n: 6). The animals with the most recent lesions have presented better results than those with older lesions. A better result was obtained in dogs with protrusion, the most common lesion on middle-aged animals, the result was 60% return to ambulation.

Future studies will be necessary to better investigate the specific parameters for the developing of medullar ambulation. This study has presented many limitations with a very heterogeneous group, relating to time of lesion, age, weight, breed. The author

is aware that the analysis of small groups of data are susceptible to false discoveries, and that the conclusions require appropriate precautions, because they don't fit in other groups of data.

We have in this concluded, thus, that even without surgical intervention or the use of other non-invasive methods, it is possible to rehabilitate and develop the medullar walk in a number of these animals that would otherwise be condemned.

Key words: Conservative treatment. Intervertebral disk disease. Rehabilitation. Spinal cord injury. Veterinary physiotherapy

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Extrusão discal – Hansen tipo I	23
Figura 2: Protusão discal - Hansen tipo II.....	23
Figura 3: Aplicação de FES, em membro pélvico	39
Figura 4: Alongamento estático de membro pélvico	39
Figura 5: Exercício ativo com cavalete	39
Figura 6: Exercício de sustentação e equilíbrio em tábua de propriocepção	40
Figura 7: Tanque com hidroesteira.....	40
Figura 8: Uso pulsado do cilindro magnético.....	40
Figura 9: Fototerapia.....	41
Figura 10: Aplicação de laser	41
Figura 11: Estação assistida em bola.....	41
Figura 12: Paciente realizando caminhada ativa na hidroesteira.....	42
Figura 13: Aplicação de petrissage para diminuição de contratura.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:Qualificação dos pacientes avaliados	33
Tabela 2: Localização da DDIV.....	33
Tabela 3: Localização da DDIV	35
Tabela 4: Avaliação funcional e neurológica dos pacientes.....	44
Tabela 5: Protocolo fisioterápico instituído	43
Tabela 6: Caracterização dos animais estratificados por faixa etária	44
Tabela 7: Frequência absoluta e relativa dos sinais neurológicos por faixa etária..	475
Tabela 8 Qualificação dos pacientes avaliados após o tratamento	46
Tabela 9 Frequência absoluta e relativa dos animais por faixa etária	46
Tabela 10: Caracterização dos animais estratificados por rapidez da lesão.....	48
Tabela 11 Caracterização dos animais estratificados por tipo de lesão.....	48
Tabela 12: Frequência absoluta e relativa dos sinais neurológicos por rapidez e tipo da lesão	48
Tabela 13: Caracterização dos animais estratificados por capacidade de deambular	49
Tabela 14: Frequência absoluta e relativa dos sinais neurológicos por capacidade de deambulação	49
Tabela 15: Associação entre deambulação e sinais neurológicos pré-tratamento....	49
Tabela 16 Associação entre deambulação e sinais neurológicos pós-tratamento....	51

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

%	Porcento
DDIV	Doença do Disco Intervertebral
DIV	Disco Intervertebral
EV	Endovenoso
J	Joules
ME	Medula
NP	Núcleo Pulposo
Nm	Nanômetros
FES	Estimulação Elétrica Funcional
TENS	Eletroestimulação Transcutânea

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	15
2.OBJETIVOS.....	18
2.1Objetivo geral.....	18
2.3Objetivos específicos	18
3. HIPÓTESE E JUSTIFICATIVA.....	19
4.REVISÃO DE LITERATURA	20
4.1.A lesão medular.....	20
4.1.1Caracterização e definição	20
4.1.2Classificação Clínica e Neurológica	23
4.2 FISIATRIA VETERINÁRIA	25
4.3RECURSOS TERAPÊUTICOS	26
4.3.1Laser classe III de 830nm	26
4.3.2Eletroterapia.....	26
4.3.3Mobilização Articular	27
4.3.3.1Efeitos da mobilização articular:.....	27
4.3.4.2Efeitos neurofisiológicos.....	27
4.3.4.3Efeitos biológicos	27
4.3.4Alongamento	28
4.3.5Cinesioterapia	28
4.3.6Hidroterapia	30
4.3.7Magnetoterapia	30
4.3.8Fototerapia.....	30
5.MATERIAIS E MÉTODOS	32
5.1COMITÊ DE ÉTICA.....	32
5.2REABILITAÇÃO	32
5.2.1Seleção dos animais	32
5.2.2Avaliação funcional e neurológica	344
5.2.3Protocolo fisiátrico	366
6,RESULTADOS.....	45
6.1 Avaliação funcional e neurológica	45
6.2 Análise estatística	46

7.DISSCUSSÃO.....	523
8.CONCLUSÃO	55
9.REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

Lesões traumáticas à coluna vertebral e medula espinhal ocorrem frequentemente na medicina veterinária e humana, levando a sequelas devastadoras, como perda parcial ou completa das funções motoras, sensoriais e viscerais (BERGMAN, 2000), sendo uma causa comum de disfunção neurológica em cães e gatos (MENDES; ARIAS, 2012). A lesão da medula espinhal ocorre comumente em cães e gatos devido a causas exógenas ou endógenas (BAGLEY et al., 1999). A lesão de origem endógena geralmente decorre de extrusão ou protrusão do disco intervertebral, fraturas patológicas, anormalidades congênitas e instabilidade (ARIAS et al, 2007). Lesões exógenas provem de traumas, como atropelamento, lesões por arma de fogo ou quedas (ARIAS et al., 2017)

A medula espinhal e as raízes associadas a ela na maior parte dos casos são comprometidas após trauma, devido a compressão ou contusão do tecido neural. Entretanto devido a fatores anatômicos da região como; ligamentos, segmento medular, localização dos corpos celulares dos neurônios e diâmetro do canal vertebral, pode ser observado grande deslocamento vertebral com pouca lesão ao tecido nervoso, bem como grande lesão ao tecido nervoso sem grande comprometimento das vértebras. As consequências do trauma medular em veterinária, dependendo do segmento lesionado, podem levar à incapacidade permanente, morte ou a eutanásia (ARIAS et al., 2007; BERGMAN, 2000).

A lesão medular aguda inicia uma sequência de eventos vasculares, bioquímicos e inflamatórios que resultam no desenvolvimento de lesões teciduais secundárias, levando à destruição progressiva do tecido neuronal com consequências desastrosas e frequentemente irreversíveis às funções motora e sensorial do animal (ARIAS et al., 2007; BERGMAN, 2000). Esta afecção deve ser considerada emergencial, visto que a intervenção rápida e adequada em intervalo de tempo apropriado, pode limitar a extensão dos danos ao tecido neuronal, favorecendo assim a recuperação neurológica do paciente. Em geral, no tratamento da lesão medular aguda são utilizados agentes neuroprotetores, visando o controle das lesões secundárias, associados ou não à cirurgia para descompressão e estabilização da coluna vertebral. A compressão medular crônica pode ser decorrente de processos que se desenvolvem gradativamente, mas também pode se

referir a sequelas decorrentes dos efeitos do trauma, meses a anos após a ocorrência da lesão (ARIAS et al, 2007). Tendo estas menor taxa de recuperação após tratamento, seja ele conservativo ou cirúrgico.

A lesão medular pode resultar em incapacidade permanente e seu tratamento ainda é um desafio, (BLIGHT, 2000), pois além dos neurônios no sistema nervoso central pouco se regenerarem (JEFFERY et al., 2016), não há consenso sobre o tratamento ideal (OLBY; JEFFERY, 2003). O conhecimento e a utilização precoce de medicamentos e/ou procedimentos cirúrgicos específicos, que preservem a integridade estrutural do neurônio medular, pode fazer a diferença entre o retorno à deambulação ou paralisia (ARIAS et al, 2007).

Por muito tempo considerou-se que a ausência de dor profunda condenaria o animal a uma incapacidade funcional, tanto locomotora quanto fisiológica do paciente, sendo indicado com frequência a eutanásia destes animais. Atualmente com o avanço na área de reabilitação e graças a proprietários que insistem em tratar seus animais, mesmo diante de um prognóstico desfavorável, é possível retornar à ambulação de cães sem dor profunda. Em relação à ausência da dor profunda o que podemos ter como pior prognóstico se o paciente começar a deambular (de forma involuntária) é uma manutenção da incontinência urinária, que pode se estender por mais de um ano. (MARTINS, 2016; LEVINE et al., 2008).

Apesar do significado de mau prognóstico da percepção dolorosa consciente diminuída em lesão medular, a avaliação clínica de rotina de cães com esta lesão tem historicamente focado na pontuação locomotora e apenas uma avaliação bruta da "presença" ou "ausência" de uma resposta comportamental a um estímulo doloroso (OLBY et al., 2003; LEVINE et al., 2008; LASCELLES, 2013). Anormalidades no processamento sensorial, como alodinia e a hiperestesia é relatada em até 90% dos pacientes humanos após a lesão medular aguda (BOLDT et al., 2014). Anormalidades sensitivas ainda não foram completamente exploradas em cães com lesão medular, apesar de estarem repetidamente documentadas em modelos de roedores e no cenário clínico humano (CARLTON et al., 2009; FELIX et al., 2009; DENSMORE et al., 2010; LINDSEY et al., 2010; HOSCHOUER et al., 2010; HAYES et al., 2012).

Através do uso das técnicas de cinesioterapia, e aparelhos coadjuvantes como o laser, a eletroestimulação, o magneto, a fototerapia e a hidroesteira é

possível a remissão da dor causada pela patologia, o fortalecimento muscular, o desenvolvimento do treino de marcha e assim o retorno a deambulação com ou sem o retorno da dor profunda (andar consciente ou não consciente) (MARTINS, 2016; LEVINE et al., 2008).

Deste modo, a presente proposta teve como objetivo avaliar o efeito da fisioterapia veterinária na qualidade de vida de pacientes com lesão medular grau V, em segmento toracolombar, sem intervenção cirúrgica ou qualquer tratamento adjuvante. E é esperado como resposta ao tratamento, o desenvolvimento do caminhar espinhal ou caminhar real. Este andar fictício ou caminhar espinhal, é um surgimento da atividade motora em cães ou gatos com lesões medulares graves. Se origina da neuroplasticidade neuronal, da formação de circuitos de regulação central medular que são produzidos por exercícios repetitivos, da ação de axônios sobreviventes que levam o paciente a executar movimentos para deambulação de forma involuntária, ou da espasticidade muscular que pode ser desenvolvida.(ARAÚJO,2019)

Apesar do pequeno número amostral tivemos um resultado significativo, com parte dos pacientes retornando a deambular, e os que permaneceram paralisados apresentaram alívio da dor em membros anteriores, e coluna vertebral (compensatória por se arrastarem) e segundo seus tutores após o tratamento se apresentaram mais dispostos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo do estudo foi avaliar o efeito das técnicas fisioterápicas em animais paraplégicos, com ausência de dor profunda, que não foram submetidos à intervenção cirúrgica ou a qualquer outro tratamento invasivo (cirurgia), aplicação de células tronco, ou não invasivo como ozonioterapia ou acupuntura.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o efeito da fisioterapia em relação a melhora da qualidade de vida, utilizando protocolos pré-determinados, com laser classe III, eletroestimulação transcutânea (TENS), eletroestimulação funcional (FES), fototerapia, cinesioterapia, hidroterapia e magnetoterapia em animais com doença degenerativa do disco intervertebral (DDIV) grau V.
- Avaliar o efeito da fisioterapia em parâmetros funcionais e neurológicos de animais com DDIV grau V, após 12 meses de tratamento
- Avaliar, através de questionário simples, a satisfação do proprietário em relação à resposta do seu pet ao tratamento realizado.
- Avaliar a adesão dos proprietários a um tratamento a longo prazo.

3 HIPÓTESE E JUSTIFICATIVA

Dentro do exposto, o estudo tem como hipótese que a fisioterapia seja capaz de recuperar a deambulação (de maneira involuntária ou não) dos animais com doença do disco intervertebral grau V (DDIV) sem associação de outras terapias, como a acupuntura e ozonioterapia, e sem intervenção de descompressão cirúrgica

Existem diversos trabalhos na área da reabilitação que se propõe a estudar os seus efeitos e o desenvolvimento da deambulação em animais paralisados, porém em quase toda sua totalidade os estudos foram realizados utilizando-se fisioterapia juntamente a outra terapia. Este estudo tem o intuito de realizar qual a real importância do tratamento fisioterápico (isoladamente) nesta afecção, o quanto a fisioterapia traz de benefícios ou não à um cão com paralisia causada por uma doença de disco grau V.

O objetivo da fisioterapia em pacientes com déficits neurológicos é conseguir a recuperação dos tecidos nervosos lesionados, chegando o mais próximo possível da normalidade; prevenir o desenvolvimento da atrofia muscular; melhorar a função dos membros paréticos e/ou paralisados, retorno de alguns reflexos neurológicos e prevenir o desenvolvimento de contraturas e de fibrose nos tecidos moles (MARTINS, 2016).

Com o auxílio do tratamento fisioterápico estes pacientes que estariam condenados a uma cadeira de rodas, se rastejarem no chão ou até mesmo a eutanásia, conseguem, através de muito exercício e o uso de aparatos tecnológicos, voltar a deambular e ter melhor qualidade de vida reduzindo a dor e o sofrimento. Além disso, acredita-se que a melhora da condição do paciente, resulte em uma melhora da qualidade de vida de seu tutor, e este é o objetivo do estudo.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 A LESÃO MEDULAR

4.1.1 Caracterização e definição

A doença do disco intervertebral (DDIV) é uma das causas mais comuns de alterações neurológicas em cães. É uma afecção provocada pela degeneração do disco intervertebral, pode ocorrer extrusão ou protusão, causando compressão da medula espinal e/ou raízes nervosas. (DACOSTA,2017)

É descrita como uma falha estrutural e progressiva da resposta celular. Esta pode estar associada a predisposição genética, mecanismos físicos crônicos, traumatismo, metabolismo e transporte nutritivo inadequado, bem como alterações a nível da atividade enzimática, da matriz e da água do disco intervertebral (DIV) (BERGKNUT et al., 2013a; BERGKNUT et al., 2013b). As predisposições multigenéticas, estão relacionadas com a ocorrência de vasculopatias, majoritariamente em raças condrodistróficas, sendo que há evidência de surgimento de degeneração em cascata, células prematuras da notocorda e substituição por células semelhantes às células condroides (BERGKNUT et al., 2013b; JEFFERY et al., 2016). Na DDIV ocorre diminuição dos glicosaminoglicanos (GAG) e aumento do colágeno levando a que a matriz do DIV fique mais rígida e perca as propriedades hidrostáticas, bem como à alterações na nutrição e circulação no DIV, promovendo, a deterioração do mesmo. A avascularização e alterações celulares originam falha estrutural, podendo ocorrer herniação do DIV (BERGKNUT et al., 2013b; BACH et al., 2014). Podendo causar lesão da medula devido a dois processos distintos (MARTINS, 2018).

A lesão primária da medula corresponde à lesão mecânica inicial e a lesão secundária ocorre devido ao desenvolvimento da cascata de reações bioquímicas, que consiste numa desregulação vascular, choque neurogênico, 'stresse' oxidativo e eritrotoxicidade (ROERING et al., 2013). Existe uma correlação entre o aumento sérico das metaloproteinases de matriz-2 (MMP-2, do inglês 'Matrix Metalloproteinase-2') e a gravidade da DDIV nos cães (BERGKNUT et al., 2013b;

BACH et al., 2014). Nos DIV degenerados, foram também já identificados outros mediadores inflamatórios como o fator tumoral necrótico- α (TNF- α , do inglês 'Tumour Necrosis Factor- α ') e as interleucinas -1 β e -6 (BERGKNUT et al., 2013b; MARTINS, 2016).

A apresentação clínica varia e depende da localização da lesão, volume de material no interior do canal medular e da velocidade com que é ejetado.

Os pacientes podem ser classificados em grau I e II, quando ambulantes e grau III, IV e V quando os pacientes são não ambulantes (LORENZ ; KORNEGAY, 2006).

A etiologia e patogenia da DDIV portanto continuam imprecisas, porém acredita-se que as alterações bioquímicas e estruturais que podem ocorrer no disco intervertebral (DIV) são fortes predisposições para a ocorrência da enfermidade. A degeneração do disco é um processo normal que ocorre com a idade e se caracteriza por alterações bioquímicas e estruturais, que podem ser fibróide ou condróide. Normalmente ocorre a metaplasia condróide com fragilização das fibras do anel fibroso (extrusões de DIV Hansen tipo I) em cães de raças condrodistróficas, como os Daschshund, Beagle, Basset Hound, Shi-Tzu, Pequinês, Lhasa-Apso, Bulldog, entre outras raças. O Daschshund é sem dúvida a raça mais acometida (DACOSTA, 2017). Este fato se dá, devido características físicas específicas já correlacionadas com aumento da probabilidade de extrusão do disco intervertebral, como a distância curta de T1 S1 r (DACOSTA, 2017). A metaplasia fibroide (protusão de DIV Hansen tipo II) em raças caninas maiores e não condrodistróficas, parecem ser mais acometidas as raças mestiças, Pastor Alemão, Labrador Retriever Dobermann Pinscher e Rottweiler. Contudo qualquer tipo de discopatia pode ocorrer em qualquer raça de cão e ambas foram relatados em gatos (DACOSTA, 2017).

Além da genética do animal, fatores mecânicos e anatômicos são importantes também, salientando que o traumatismo pode levar a extrusão aguda desse disco degenerado (LECOUNTER; CHILD, 1992). Outros fatores propostos que podem contribuir são o hipotireoidismo e enfermidade autoimune. O risco da extrusão de disco não tem relação com os parâmetros de peso corporal, condição de escore corporal ou do nível de atividade do animal (BRISSON, 2010).

A metaplasia condróide (extrusões de DIV ou Hansen tipo I) (figura 01) se caracteriza pela extrusão do material do núcleo pulposo no dorso ou lateralmente para dentro do canal vertebral, onde este material irá causar a compressão medular, caracterizada por ser um processo mais agudo. Ocorrem em cães com mais de 2 anos de idade. Em cães condrodistróficos, como o Daschund, o pico de incidência ocorre entre 3 e 6 anos de idade. Um estudo recente revelou que os cães da raça Bulldog Francês sofrem extrusões em uma idade mais precoce atingindo o pico com 2-4 anos de idade; 6% deles apresentaram a extrusão com 1 ano de idade. (DACOSTA,2016)

A metaplasia fibróide (protusão de DIV ou Hansen tipo II) se caracteriza por uma desidratação discal, onde há redução de água e proteoglicanos, e ocorre invasão do núcleo pulposo (NP) por cartilagem hialina, reduzindo, assim, sua capacidade de absorver choques (BRISSON, 2010). A desidratação leva a mineralização do disco o que diminui suas propriedades hidrostáticas e leva ao enfraquecimento das fibras do anel fibroso (SHARP; WHEELLEY, 2008). Pode ocorrer em toda a coluna, porém estudos demonstraram que a calcificação é mais frequente entre T10 e T13 (BRISSON, 2010). Na metaplasia fibróide também ocorre uma desidratação, porém há invasão do NP por tecido fibrocartilaginoso, e concomitantemente ocorre uma degeneração do anel fibroso, e esse processo pode ocorrer em qualquer parte da coluna, levando a uma futura protusão do disco (BRISSON, 2010). As protusões de DIV Hansen tipo II (figura 2) costumam ocorrer em cães de 5 anos de idade ou mais. (DACOSTA, 2017).

Em torno de 40 a 60% dos animais, de médio a grande porte, com sete anos já apresentam evidências dessa degeneração, porém 10 a 30% exibem macroscopicamente a protusão (BRISSON, 2010).

Figura 1: Extrusão discal – Hansen tipo I

Figura 2: Protusão discal - Hansen tipo II

Fonte: FOSSUM T. W. (2008)

Há ainda um terceiro tipo de Hérnia, classificando como Hansen tipo III, que se caracteriza por uma extrusão em alta velocidade. Na Hansen tipo III ocorre extrusão de parte do NP, porém com alta velocidade, causando injúria e lesão a medula espinhal (ME) sem causar compressão. Os sinais clínicos são de trauma medular e pode evoluir para uma necrose medular progressiva (mielomalácia) (DELAHUNTA; GLASS; KENT, 2009).

O trauma medular que ocorre com as hérnias poder ser concussivo ou compressivo. A lesão na medula vai depender da velocidade da extrusão ou do tempo de compressão. A medula tolera certo deslocamento até iniciar os sinais neurológicos, tudo vai depender do tipo de hérnia, do volume de disco dentro do canal, do coágulo formado e da inflamação da lesão. Quando a medula não compensa mais o seu deslocamento ocorre hipóxia local e desmielinização, degeneração axonal e pode evoluir para malácia (TOOMBS; BAUER, 1998; BRAUND, 1999)

4.1.2 Classificação Clínica e Neurológica

As DDIVs podem ser ainda classificadas através da avaliação neurológica em:

Grau I: Quando ainda não existem danos neurológicos, o paciente sente dor e uma ligeira irritação, sem perder a mobilidade das pernas.

Grau II: A hérnia começa a comprimir a medula espinhal e, por isso, surgem as primeiras alterações neurológicas. Nesta fase, o paciente caminha, mas com dificuldades, revelando uma perda de equilíbrio e de postura, incoordenação na deambulação (ataxia) e ainda apresenta dor.

Grau III: As lesões neurológicas começam a ganhar um caráter mais grave como consequência da elevada compressão da medula. O paciente apresenta paraparesia em um ou ambos membros pélvicos, o que faz com que não possa caminhar corretamente.

Grau IV: Apresenta paraplegia e o paciente começa a mostrar indícios de alteração somática como a retenção urinária. Dor profunda presente e superficial ausente

Grau V: É o grau mais grave. A paralisia e as alterações somáticas são acompanhadas por perda da dor profunda.

Quanto a sintomatologia associada à disfunção da medula espinhal depende do local, do tamanho e da velocidade do desenvolvimento da lesão (DACOSTA, 2017).

Nos segmento medular de T3 -L3, encontramos:

Dor toracolombar, déficits proprioceptivos no membro pélvico ipsilaterais à lesão ou em ambos membros pélvicos, déficits motores voluntários no membro pélvico ipsilaterais à lesão ou em ambos membros pélvicos. A natureza da paresia ou plegia é atribuída ao neurônio motor superior (NMS) com atividade reflexa e tônus normais a hiperativos nos membros pélvicos (DACOSTA, 2017).

Os membros torácicos permanecem normais ao exame neurológico (propriocepção normal, atividade motora voluntária normal). A postura de *Schiff-Sherrington* pode ser vista nos membros torácicos e não deve ser confundida com algum problema na medula espinhal cervical. Esta postura de *Schiff-Sherrington* (espasticidade em membros anteriores e flacidez em posteriores) é um fenômeno anatômico, não um indicador de prognóstico. Dependendo da natureza da lesão, o choque medular também é uma possibilidade (DACOSTA, 2017).

Reflexo cutâneo do tronco (panículo) diminuído ou ausente, cerca de um a quatro níveis vertebrais caudais a lesão espinhal. O déficit se deve ao comprometimento do ramo aferente do arco reflexo (DACOSTA, 2017).

Alterações somáticas como, disfunção vesical atribuída a lesão de NMS, possível incontinência fecal decorrente de lesão do NMS. Possíveis déficits nociceptivos em ambos membros pélvicos (DACOSTA, 2017).

4.2 FISIATRIA VETERINÁRIA

A fisioterapia é uma especialidade dentro da medicina veterinária que lida com avaliação e tratamento de doentes cuja capacidade funcional esteja limitada.

O fisiatra tem formação na realização de exames de diagnóstico como a eletromiografia, avaliação de imagem, capacidade em avaliar neurologicamente e ortopedicamente seus pacientes. Tem ainda formação em técnicas de tratamento como infiltrações de partes moles, infiltração com toxina botulínica e tem ao seu dispor um variado número de tratamentos que ele pode prescrever ou realizar, onde os principais recursos terapêuticos são a cinesioterapia, eletroterapia, hidroterapia e laserterapia (MILLIS; ADAMSON, 2008).

Portanto, a fisioterapia analisa os movimentos, a funcionalidade e a postura, utilizando diversas modalidades para promover a saúde ou prevenir doenças, visando desde aspectos físicos, como a movimentação correta ou até a reabilitação e controle da dor, tendo sempre como objetivo a melhora da qualidade de vida do paciente (MILLIS, 2008).

Reabilitar, em seu sentido mais amplo, significa restabelecer ou restaurar privilégios anteriores como caráter, reputação ou condição. A reabilitação caminha junto com a fisioterapia integrando esta e buscando a volta da funcionalidade do sistema afetado. Desde sua regulamentação no Brasil, em 1969, a Fisioterapia Humana tem evoluído para diversas áreas, desde o esporte até a veterinária. Sendo assim, quando aplicamos mesmos conceitos aos animais, temos a fisioterapia veterinária, que se iniciou nos equinos e hoje se estende para os animais de pequeno porte. Vale salientar que a Fisioterapia Veterinária é uma prática privativa do médico veterinário, pois somente ele tem condições de avaliar o animal em sua anatomia, biomecânica, fisiologia, patologia clínica e cirúrgica, estabelecida pela Lei 5.517 de 23 de outubro de 1968, assim como a Fisioterapia Humana é atividade preventiva do fisioterapeuta. (MIKAIL, 2009) Veremos a seguir alguns dos recursos a serem utilizados no tratamento das doenças de disco grau V que foram abordadas no presente trabalho.

4.3 RECURSOS TERAPÊUTICOS

4.3.1 Laser classe III de 830 nanômetros

O laser é indicado para aplicação na região paravertebral dos pacientes (Figura 3). A terapia com laser de baixa potência é tradicionalmente utilizada na produção ou inibição de mediadores envolvidos nos processos inflamatórios e para promover maturação neural e regeneração após lesão neurológica. Também, essa técnica é capaz de acelerar o processo de cicatrização de feridas e controlar a dor. Os efeitos terapêuticos do laser envolvem a bioestimulação em nível molecular. A luz penetra o interior do tecido, sendo absorvida por determinados cromóforos, o que resulta no aumento do metabolismo celular, em decorrência do aumento da síntese de ATP pelas mitocôndrias (ABREU et al., 2011), também é indicado por promover analgesia com a redução da condução das fibras axonais C (de condução lenta dos impulsos nervosos), responsáveis pela dor crônica persistente (MIKAIL, 2009b).

4.3.2 Eletroterapia

A eletroterapia é dividida em duas funções, a estimulação elétrica funcional (FES) que resulta da aplicação de uma corrente elétrica, gerada por um estimulador, aos músculos inervados por um nervo motor, com o emprego de eletrodos colocados na pele, causando a despolarização do referido nervo e consequente contração muscular (Figura 04). É frequentemente utilizada para a reabilitação de pacientes com patologia muscular ou neurológica (MILLIS; LEVINE; TAYLOR, 2004; FOSSUM et al., 2008). Outra modalidade de eletroterapia utilizada na reabilitação da coluna cervical é o Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS). É indicado principalmente para o alívio da dor, pois pode promover boa analgesia e pode ser utilizado diariamente.

4.3.3 Mobilização Articular

A imobilização de uma articulação é prejudicial para a saúde da cápsula articular, dos ligamentos, dos ossos e dos músculos a ela associados, com a mobilização de uma articulação são efetuados todos os movimentos de forma passiva e sem provocar dor ao paciente. O objetivo é a manutenção da integridade da articulação ao minimizar as contraturas de tecidos moles e músculos, as lesões da cápsula articular (a mobilização da articulação promove a circulação do líquido sinovial para melhorar a nutrição da cartilagem) e a atrofia muscular resultantes da paralisia do membro; além de melhorar a circulação sanguínea do membro e aumentar a sensibilidade (FOSSUM et al., 2008).

A mobilização articular consiste em que o fisiatra coloque suas mãos nos trechos próximos a articulação (cranial e caudal) e faça pequenos movimentos fisiológicos repetitivamente, como por exemplo 3 séries de 10 repetições. Atua diretamente sobre o tecido conjuntivo periarticular com o intuito de provocar movimento e/ou inibição da dor e contribuir na recuperação da amplitude de movimento em particular se associada ao alongamento logo após a mobilização (ROBERTSON, 2013).

4.3.1.1 Efeitos da mobilização articular:

4.3.1.1.1 Efeitos neurofisiológicos

Estímulo dos mecanorreceptores que podem inibir a transmissão de estímulos nociceptivos ao nível da medula espinhal ou tronco cerebral. (ROBERTSON, 2013)

Efeitos mecânicos. Promovem a movimentação do fluído sinovial, que é o veículo transportador de nutrientes para as porções avasculares de cartilagem articular, prevenindo efeitos dolorosos e degenerativos (ROBERTSON, 2013).

4.3.1.1.2 Efeitos Biológicos

Mantém a extensibilidade e força de tensão nos tecidos articulares e periarticulares. Com a imobilização ocorre proliferação fibro adiposa, que provoca

adesões intra-articulares, assim como alterações bioquímicas em tendões, ligamentos e tecido articulares levando contraturas articulares e enfraquecimento ligamentar e estimula a atividade biológica movimentando o líquido sinovial que traz nutrientes para cartilagem avascular das superfícies articulares e fibrocartilagens intra-articulares dos meniscos (ROBERTSON, 2013).

4.3.4 Alongamento

O Alongamento é indicado quando a amplitude de movimento está limitada, comprometendo o desempenho funcional (POLIZELLO et al., 2009). Técnicas de alongamento são, frequentemente, realizadas em conjunto com exercícios de amplitude de movimento para melhorar a flexibilidade das articulações e a extensibilidade dos tecidos periarticulares dos músculos e dos tendões (MILLIS; LEVINE; TAYLOR, 2004).

São exercícios voltados para o aumento da flexibilidade muscular, que promovem o estiramento das fibras musculares, fazendo com que elas aumentem o seu comprimento. O principal efeito é o aumento da flexibilidade. (MILLIS; LEVINE; TAYLOR, 2004).

Quanto mais alongado um músculo, maior será a movimentação da articulação comandada por ele e, portanto, maior a flexibilidade, o que o torna uma prática fundamental para o bom funcionamento do corpo, proporcionando maior agilidade de elasticidade e prevenir lesões. Essencial para o aquecimento e relaxamento dos músculos, deve ser uma atividade incorporada ao exercício físico, mas também pode ser praticado sozinho (MILLIS; LEVINE; TAYLOR, 2004).

4.3.5 Cinesioterapia

Conjunto de atividades físicas com finalidade terapêutica que demandam atividade muscular do paciente ou que provocam uma resposta muscular do paciente à estimulação feita por meio de manobras específicas (AMARAL, 2009). Dentro da cinesioterapia existem diversos exercícios, que podemos dividir entre passivos, ativos ou ativos assistidos.

Dos passivos o mais utilizado no estudo é o estímulo dos reflexos flexor e extensor, o estímulo do reflexo flexor é utilizado principalmente em pacientes com

déficit do NMS. Este estímulo provocará a retirada dos membros torácicos e pélvicos, gerando, assim, flexão ativa dos carpos e cotovelos ou dos joelhos e tarsos, respectivamente, exercitando o tônus muscular. Deste modo, esse exercício tem como objetivo prevenir a atrofia e melhorar o tônus muscular. Devem ser realizadas três a cinco repetições por membro, três a quatro vezes por dia (FREITAS, 2014; OBLY, 2008). De forma semelhante, o estímulo do reflexo extensor tem como objetivo melhorar o tônus e a força muscular em pacientes com déficit ou não do nervo femoral. Este exercício deve igualmente ser aplicado em pacientes com déficit do NMS, para aproveitara hiperatividade deste reflexo. Para realizar o exercício, o fisioterapeuta pode estimular o reflexo de extensão pressionando o membro contra o corpo do paciente. Este movimento deve ser repetido 15 a 20 vezes, duas a três vezes por dia (OBLY, 2008).

Dos ativos assistidos o primordial é a sustentação assistida, que está entre os primeiros exercícios terapêuticos prescritos para cães com lesões graves ou condições debilitantes que os impeçam de suportar o próprio peso e manter-se em estação (FREITAS, 2014; LEVINE, 2014).

A sustentação do animal, tanto completa como parcial, estimula a função neuromuscular, reeduca a musculatura, aumenta a força e o vigor dos músculos de sustentação e aprimora a propriocepção (MILLIS; LEVINE, 2014).

Para a realização do exercício, a sustentação pode ser realizada com as mãos em pacientes pequenos ou, em cães de grande porte, com o uso de toalha ou sling (tipóia), que deve ser posicionado embaixo do tórax, na parte caudal do abdômen ou em ambos de acordo com a condição do paciente (MILLIS; LEVINE; TAYLOR, 2004).

O fisioterapeuta deve permitir que o animal sustente seu peso sozinho o máximo possível, diminuindo lentamente a força de sustentação. Quando ele começar a cair, a força de sustentação deve ser retomada. Inicialmente, o exercício deve feito duas a três vezes por dia, por períodos de tempo variáveis. Recomenda-se começar por períodos de 3 a 5 minutos e ir aumentando gradualmente, de acordo com a capacidade de resposta do paciente (MILLIS; LEVINE; TAYLOR, 2004; FREITAS, 2014).

4.3.6 Hidroterapia

A hidroterapia é a execução de exercícios dentro da água, com o objetivo de aumentar a massa e a força muscular, a mobilização ativa das articulações e a agilidade dos membros, sem que se exerça força direta sobre as estruturas ósseas e articulações (RAMALHO et al., 2015). Para os animais com DDIV grau V utilizamos a caminhada assistida em uma hidroesteira. O exercício de caminhar dentro da água, em esteira aquática, é mais controlado do que a natação, pois coloca menos tensão e força na coluna e nas articulações e, portanto, pode ser mais apropriado para os estágios iniciais de recuperação e fortalecimento.

Também, outras propriedades da água, além das citadas anteriormente, são benéficas para os pacientes com imobilidade ou fraqueza prolongada, incluindo a pressão hidrostática que ajuda a reduzir o edema e promover a drenagem linfática. A temperatura da água deve ser morna, estimulando ainda mais a circulação sanguínea e a drenagem linfática (SIMS; WALDRON; MARCELLIN-LITTLE, 2015).

4.3.7 Magnetoterapia

O campo magnético utilizado na fisioterapia veterinária é o campo magnético pulsado. Tem sido usado com diversos propósitos, mas seu principal objetivo é acelerar consolidação óssea, cicatrização, regeneração neural e realizar controle de dor (MILLIS; ADAMSON, 2008).

4.3.8 Fototerapia

A fototerapia consiste na aplicação de placas com *leds* que convertem a energia em ondas eletromagnéticas. São emitidas luzes cujo comprimento da onda é medido e pode variar entre a luz visível ao infravermelho. Diferentemente do laser, não possui feixes paralelos de luz e nem espectro eletromagnético, que é um intervalo de todas possíveis frequências da radiação eletromagnética. Essa energia é absorvida pelos tecidos e, por meio de fótons, geram uma mudança ionizada pelas células. que tem absorção nas células de músculos, tendões e ligamentos. As

mitocôndrias das células são estimuladas por essas luzes e ativam os mecanismos de multiplicação celular, sendo fundamental na cicatrização de tecidos lesionados, por acelerar o fechamento das feridas. Além disso, aumenta a circulação sanguínea local levando mais nutrientes e oxigênio as estruturas lesionadas, promovendo uma melhora significativa em quadros de dor (MILLIS, 2012).

Essa terapia é muito usada para alterações estimula o relaxamento de contraturas musculares, causadas muitas vezes pela paralisia, através da melhora no fluxo sanguíneo relaxando as fibras e diminuindo a dor local. (MILLIS, 2012).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 COMITÊ DE ÉTICA

O presente projeto foi submetido ao Comitê de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e aprovado em 18 de Abril de 2019, sob protocolo CEUA Nº 1436060219

5.2 REABILITAÇÃO

5.2.1 Seleção dos animais

Foram avaliados 64 animais oriundos da casuística de atendimento da unidade leste da Fisio Care Pet, entre Novembro de 2016 e Dezembro de 2017 ,com histórico de DDIV e que não passaram por procedimento cirúrgico, com indicação para fisioterapia veterinária após tratamento clínico (anti-inflamatórios e analgésicos).

Como critério de inclusão foram selecionados apenas pacientes portadores de DDIV grau V, com ausência de dor profunda , que não sofreram nenhum tipo de descompressão cirúrgica (fenestração, hemilaminectomia ou laminectomia); foram excluídos do estudo os animais que realizavam terapias associadas, como a acupuntura e ozonioterapia. Estes pacientes apresentaram a paralisia de membros pélvicos há mais de uma semana (uma variável de seis meses a uma semana do surgimento da paralisia)

Também foram realizados testes para excluir participantes que apresentassem distúrbios metabólicos, cardiovasculares e musculoesqueléticos, tais como diabetes mellitus e doença de Addison, que podem produzir neuropatias que mimetizam doenças espinhais. Sendo assim 20 animais selecionados para o presente trabalho.

O tempo mediano entre a perda da percepção da dor profunda e o início da fisioterapia foi de 25 dias (intervalo: 7-60 dias) e a duração mediana do tratamento fisioterapêutico foi de 365 dias (intervalo: 350–365).

A caracterização dos pacientes selecionados foi descrita na Tabela 1.

Os 20 pacientes foram divididos segundo a faixa etária, a fim de diminuir a heterogeneidade do grupo. Sendo estes:

Grupo I – animais de 4 a 6 anos – 7 exemplares (pacientes 1,3,4,6,9,14,17)

Grupo II – animais de 7 a 9 anos – 7 exemplares (pacientes 2,7,8,10,11,15,16)

Grupo III – animais de 10 a 15 anos – 6 exemplares (pacientes 5,12,13,18,19,20)

Tabela 1: Qualificação dos pacientes avaliados e tratados

Identificação	Espécie	Raça	Idade	Localização lesão	Peso	Tempo de tratamento reabilitação	Alteração ortopédica
Paciente 01	Canina	Daschund	4	T13 L1 -L2	7	8 meses	
Paciente 02	Canina	Daschund	8	T12-T13	12	12 meses	
Paciente 03	Canina	Lhasa Apso	4	T13-L1	6	4 meses	Lux..patelar
Paciente 05	Canina	Dálmata	12	T13-L1 L2	27	12 meses	Artrose
Paciente 04	Canina	Bulldog Frances	5	L2-L3	22	12 meses	
Paciente 06	Canina	Akita	4	T13-L1	30	12 meses	
Paciente 07	Canina	York shire	8	T12-T13	4	9 meses	Lux. patelar
Paciente 08	Canina	Basset hound	9	T13-L1	20	4 meses	
Paciente 09	Canina	Pug	5	L2-L3	11	12 meses	
Paciente 10	Canina	Lhasa Apso	9	L3-L4	6	6 meses	
Paciente 11	Canina	SRD	9	T12-T13	13	5 meses	
Paciente12	Canina	Labrador	15	L2-L3	32	12 meses	Ruptura ligamento cruzado cranial
Paciente 13	Canina	Daschund	12	T13 -L1	9	8 meses	
Paciente 14	Canina	SRD	4	T11 – T12	17	5 meses	
Paciente 15	Canina	Pitbull	8	T13-L1	25	12 meses	
Paciente 16	Canina	Daschund	9	T12-T13-L1	6	12 meses	
Paciente 17	Canina	Bulldog	4	T13-L1	23	5 meses	
Paciente 18	Canina	Boxer	12	T12-T13	24	10meses	Artrose
Paciente 19	Canina	SRD	12	L2-L3	12	7 meses	
Paciente 20	Canina	SRD	13	T13 L1	6	12 meses	Artrose

5.2.2 Avaliação funcional e neurológica

A avaliação clínica neurológica dos pacientes consistiu da avaliação da marcha, propriocepção, reflexo patelar, reflexo de retirada, palpação epaxial, avaliação de pares de nervos cranianos, avaliação de dor superficial e dor profunda (nociocepção).

Para a avaliação da dor profunda, foi aplicada a pressão de uma pinça hemostática no periósteo dos dígitos e observando se o animal manifestava uma resposta consciente, como vocalização ou movimentação da cabeça em direção ao estímulo doloroso, indicando presença da nociocepção, que indica que o estímulo doloroso foi transmitido pela medula espinhal ao encéfalo.

Para confirmação do diagnóstico, os animais passaram por uma avaliação clínica e diagnóstico por imagem. (ressonância magnética ou mielotomografia)

Para a localização exata da DDIV, foram realizadas avaliações clínicas já descritas na literatura e seguem as informações nas Tabelas 2 e 3

Tabela 2: Localização de DDIV.(continua)

Reflexo	Estímulo	Resposta	Segmentos Espinhas
Retirada do membro torácico	Pinçar dígitos do membro torácico	Retirada do membro	C6, C7, C8, T1 (T2)
Patelar	Percutir tendão patelar	Extensão do joelho	L4, L5, L6
Retirada do membro pélvico	Pinçar dígitos do membro pélvico	Retirada do membro	L6, L7 S1
Ciático	Percutir região de origem e inserção do ciático	Flexão do joelho e jarrete	L6, L7, S1
Tibial cranial	Percutir região de origem e inserção do tibial cranial	Flexão do jarrete	L6, L7
Perianal	Pinçar o períneo	Contração do	S1, S2, S3 nervo

Cutâneo do tronco	Pinçar a pele ao longo do tronco ao lado das vertebrae	esfíncter anal Contração do músculo cutâneo do tronco	podendo Entre T3 -L3
-------------------	--	--	-------------------------

Fonte: Nelson e Couto, 2005.

Tabela 3: Localização de DDIV

Localização da lesão	Função motora	Reflexo de membros torácicos e seu tônus	Reflexo de membros pélvicos e seu tônus
C1 C5	Tetraparesia, tetraplegia	Normais a aumentados	Normais a aumentados
C6 T2	Tetraparesia, tetraparesia, ataxia de membros torácicos	Ausentes ou diminuídos	Normais a aumentados
T3 L3	Paraparesia paraplegia	Normais	Normais a aumentados
L4 S3	Paraparesia paraplegia	Normais	Ausentes ou diminuídos

Fonte: OLBY, 2003.

Todos foram submetidos a avaliação neurológica que consistiu em avaliação de pares de nervos cranianos, nocicepção, dor superficial, reflexo patelar, palpação epaxial, propriocepção, reflexo de retirada, reflexo de cauda. O resultado das avaliações foi descrito na Tabela 04

Tabela 4: Avaliação funcional e neurológica dos pacientes (continua)

Nome	Nervos cranianos	Dor Profunda	Dor superficial	Reflexo patelar	Palpação epaxial	Propriocepção	Reflexo retirada	Reflexo cauda
Pac 01	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Ausente
Pac 02	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Ausente
Pac 03	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Presente

Pac 04	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Presente
Pac 05	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Ausente	Ausente
Pac.06	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Ausente	Ausente
Pac.07	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Presente
Pac 08	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Presente
Pac.09	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Presente
Pac.10	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Presente
Pac.11	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Presente
Pac.12	NDN	Ausente	Ausente	Ausente	Dor	Ausente	Presente	Ausente
Pac.13	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Presente
Pac.14	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Presente
Pac.15	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Ausente
Pac.16	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Presente
Pac.17	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Ausente
Pac.18	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Presente
Pac.19	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Presente
Pac.20	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Ausente

Fonte: elaborada pelo autor.

Os que apresentaram reflexo de retirada ausente ou diminuído, apresentavam espasticidade, e estavam a mais tempo paralisados

5.2.3 Protocolo fisiátrico

O tratamento fisiátrico de qualquer animal deve iniciar pelo desenvolvimento de um plano terapêutico. Para isso, foram avaliadas as condições físicas dos pacientes, assim como seu quadro ortopédico e neurológico, sendo seguido um padrão no uso de exercícios e aparelhos, com diferença somente no cálculo das dosagens dos aparelhos e na frequência dos exercícios.

O protocolo adotado consistiu nas seguintes terapias:

(1) Laser classe III de 830 nm (nanômetros) aplicado na região paravertebral dos pacientes com intuito de diminuição de dor da musculatura paravertebral ; (2) Eletroterapia: FES, para o fortalecimento da musculatura extensora e/ou TENS para analgesia, aplicada ao redor das lesões em musculatura para vertebral; (3) Mobilização articular para evitar atrofia da cápsula articular, diminuição da produção de líquido sinovial, realizada em todas as articulações; (4) alongamento pós exercícios para aumentar a viscosidade tecidual e circulação; (5) cinesioterapia assistida passiva ou ativa para melhorar o ganho de massa muscular e reabilitação neurofuncional ; (6) hidroterapia para ajudar no equilíbrio confiança e força dos pacientes com o treino de marcha visando a reabilitação neurofuncional para promover neuroplasticidade , (7) fototerapia em região de vasto medial para melhorar a contratura e evitar a adução, e coluna lombar para diminuição da contratura da musculatura paravertebral (8) magnetoterapia para analgesia e relaxamento.

Em todos os pacientes foi realizado laserterapia, cinesioterapia, eletroterapia (figura 03), laserterapia (figura 10) e magnetoterapia (figura 08), alongamento (figura 04), massagem e hidroterapia (figura 7,13); feita também a associação de estímulo de cauda para desenvolver o andar espinal. As doses dos aparelhos foram definidas para cada paciente, levando em consideração o grau de musculatura, espessura do tecido adiposo e capacidade em deambular. Todos realizaram o tratamento por 365 dias, com a frequência de duas vezes por semana no centro de reabilitação e diariamente a realização de exercícios em casa para que o tutor realizasse.

Os cães foram submetidos a exercícios de cinesioterapia passivos, que estão descritos brevemente abaixo:

Estação passiva, realizado com a ajuda de mais uma pessoa e com o recurso à bola de fisioterapia. O tempo de estação variou entre 1 a 20 minutos, com repetições diárias para estimulação dos tratos descendentes vestibuloespinhais; (MARTINS, 2016) (Figura 11).

Exercícios de cinesioterapia passivos e proprioceptivos, como por exemplo o movimento de bicicleta nos coxins, de estimulação central, 30 repetições por membro posterior, 3 a 6 vezes (feito uma vez no centro e solicitado que o

proprietário continuasse em casa) por dia, para estimulação do arco reflexo (MARTINS, 2016).

Exercícios de cinesioterapia passivos de fortificação, tais como agachamentos após estação ou em bola de fisioterapia, com 30 repetições, diariamente, para estimulação da contração muscular (MARTINS, 2016). Exercício em tábua de propriocepção (figura 6).

Com uso do laser 830 nm duas vezes por semana (2 a 3 joules) notou-se uma melhora da dor na palpação epaxial. Assim como com o uso do TENS, foram feitas aplicações em região epaxial durante alguns minutos. (MARTINS, 2016).

Para os animais com contraturas de vasto medial devido a paralisia foi feito uso da fototerapia (figura 09) dosagens graduais de 2, 5, 10 e 20 Hz sendo 10 minutos da aplicação de cada dosagem e massagem com as técnicas de efluragem, petrissage e rolamento, notado uma melhora da contratura em 55 % dos pacientes (Figura 12).

Com o uso da hidro esteira (hidroterapia) foi notado ganho de massa muscular de membros pélvicos, mesmo em alguns que ainda não voltaram a deambular, com a água aquecida previamente a um ou dois graus acima da temperatura ambiente com altura da articulação coxofemural. Este exercício é realizado com a ajuda do médico veterinário, corrigindo a deambulação ou fazendo movimento de deambulação pelo paciente o que conhecido como treino de marcha, ou treinamento de neuromotor (Figura 7).

. A altura da água e a velocidade da esteira foram definidos de acordo com a necessidade do paciente.

Todos os animais, após a aplicação do campo magnético apresentam relaxamento sistêmico com frequência de 50 em campo pulsado de modo contínuo. Todos os pacientes receberam alongamento estático para melhora do tecido conjuntivo e fortalecimento (figura 04). Utilizamos o campo magnético (Demox®), exatamente no local onde deve ser tratado durante no mínimo 30 minutos (figura 08).

Não foi observado ganho de massa muscular após o uso da eletroestimulação por FES, sendo observado após o uso da hidro esteira.

Os protocolos detalhados da utilização dos aparelhos para cada um dos pacientes foram descritos na Tabela 05

Figura 3: aplicação de FES, em membro pélvico

Fonte: Fisiocare pet - arquivo pessoal. Aplicação de eletrodos de silicone, em modo ponto motor e origem e inserção do musculo a ser trabalhado, com prévia tricotomia.

Figura 4: alongamento estático de membro pélvico, fonte arquivo pessoal O alongamento é feito de maneira estática por 10 a 20 segundos, e deve ser repetido diariamente.

Fonte: arquivo Fisio CarePet

Figura 5: exercício ativo com cavalete, exercício realizado para melhorar estímulos proprioceptivos, através do salto com obstáculos

Fonte: arquivo Fisio CarePet.

Figura 6: exercício de sustentação e equilíbrio em tábua de propriocepção

Fonte: arquivo pessoal

Figura 7: tanque com hidro esteira A hidro esteira permite através do empuxo um melhor equilíbrio e segurança ao paciente paralisado.

Fonte: arquivo Fisio CarePet.

Figura 8: uso pulsado do cilindro magnético Para tratamento de dor causado pela lesão medular, de maneira pulsada. Pode ser usado como cilindro ou bobinas

Fonte: arquivo Fisio CarePet.

Figura 9: fototerapia Aplicada de maneira coplanar em coluna tóracolombar, frequência de 5, 10 e 20hz

Fonte: arquivo Fisio Care Pet.

Figura 10: aplicação de 4 joules de laser em coluna para vertebral para tratamento de algia.

A aplicação deve ser de maneira paravertebral. Fonte: arquivo Fisio Care Pet.

Figura 11: estação assistida em bola

Fonte: arquivo Fisio Care Pet

Figura 12: paciente realizando caminhada ativa na hidro esteira, Paciente realizando caminhada ativa na hidro esteira com água já na altura do abdômen, animal já se sustentava em pé sem auxílio

. Fonte: arquivo pessoal.

Figura 13: aplicação de petrissage para diminuição de contratura

Fonte: arquivo pessoal

Em todos os pacientes o método de tratamento foi mantido, todos realizaram protocolos com exercícios e submetidos ao uso dos aparelhos, como laser, eletroestimulação, fototerapia e hidro esteira

Tabela 5: Protocolo fisioterápico instituído.

Nome	Laser	Tens	Fes	Foto	Hidro	Magneto	Cinesio	Alongamento
Paciente 01	3 joules	Não realizou	50hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 02	3 joules	Não realizou	50hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 03	3 joules	Não realizou	50hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 04	3 joules	80hz – 150us	80hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 05	4 joules	80hz – 150us	50hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 06	4 joules		50hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 07	3 joules	Não realizou	80hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 08	4 joules	80hz – 150us	80hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 09	3 joules	80hz – 150us	80hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 10	3 joules	80hz – 120us	80hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 11	4 joules	80hz – 150us	50hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 12	4 joules	80hz – 150us	50hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 13	3 joules	80hz – 120us	50hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 14	3 joules	80hz – 150us	50hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 15	4 joules	80hz – 150us	50hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente16	3 joules	80hz – 120us	50hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 17	4 joules	80hz – 120us	50hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente18	5 joules	80hz – 160us	50hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 19	5 joules	Não realizou	50hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Paciente 20	3 joules	Não realizou	50hz – 150us	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: elaborada pelo autor.

Foi instituído também um questionário aos tutores sobre a satisfação deles em relação aos resultados alcançados com os pacientes, ele foi elaborado com algumas afirmações e os tutores tinham que enumerar de 0 a 9 onde 0 estavam

totalmente em desacordo e insatisfeitos a nota aumenta até o 9 onde estará de pleno acordo e satisfeito, conforme o modelo da Tabela 03.

Considerando que sabido pela literatura estímulos álgicos irão produzir alteração na frequência cardíaca (FC), na temperatura corporal (TC) e na frequência respiratória (FR). Estes parâmetros fisiológicos podem ser mensurados, objetivamente, e são importantes para o processo de avaliação da dor. Em contrapartida, os parâmetros comportamentais como agressividade, deambulação, micção, defecação, ingestão de água e ração são passíveis de serem avaliados somente por meios subjetivos (HEYLLER et al., 2007).

A avaliação nestes casos realizada pelos tutores foi feita somente pela avaliação subjetiva sem aferir parâmetros.

Tabela 6: Modelo de avaliação subjetiva realizada pelos proprietários

<i>Nome do paciente</i>	<i>Melhora da dor</i>	<i>Disposição do paciente</i>	<i>Demora do tratamento</i>	<i>Independência</i>	<i>Satisfação com o tratamento</i>

Fonte: elaborada pelo autor

6.RESULTADOS

6.1 AVALIAÇÃO FUNCIONAL E NEURÓGICA

Após o tratamento fisioterápico, todos foram submetidos novamente a mesma avaliação neurológica (pelo mesmo inspetor) O resultado das avaliações foi descrito na Tabela 07.

Tabela 7 Avaliação funcional e neurológica dos pacientes (continua)

Nome	Nervos cranianos	Dor Profunda	Dor superficial	Reflexo patelar	Palpação epaxial	Propriocepção	Reflexo retirada	Reflexo cauda	Deambulação
Pac 01	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Ausente	Ausente
Pac 02	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Ausente	Ausente
Pac 03	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Sem dor	Ausente	Presente	Presente	Presente
Pac 04	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Sem dor	Ausente	Presente	Presente	Presente
Pac 05	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Sem dor	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Pac.06	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Sem dor	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Pac.07	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Sem dor	Ausente	Presente	Presente	Presente
Pac 08	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Presente	Presente
Pac.09	NDN	Presente	Ausente	Presente	Sem dor	Ausente	Presente	Presente	Presente verdadeira
Pac.10	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Dor	Ausente	Presente	Presente	Presente
Pac.11	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Sem dor	Ausente	Presente	Presente	Presente
Pac.12	NDN	Ausente	Ausente	Ausente	Sem dor	Ausente	Presente	Ausente	Ausente
Pac.13	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Sem dor	Ausente	Presente	Presente	Presente
Pac.14	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Sem dor	Ausente	Presente	Presente	Presente
Pac.15	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Sem dor	Ausente	Presente	Ausente	Ausente
Pac.16	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Sem dor	Ausente	Presente	Presente	Presente
Pac.17	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Sem dor	Ausente	Presente	Ausente	Ausente
Pac.18	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Sem dor	Ausente	Presente	Presente	Presente
Pac.19	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Sem dor	Ausente	Presente	Presente	Presente
Pac.20	NDN	Ausente	Ausente	Presente	Sem dor	Ausente	Presente	Ausente	Ausente

Fonte: elaborada pelo autor.

6.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada a análise descritiva dos dados e estes foram apresentados por frequência absoluta e relativa.

Inicialmente foi efetuada a análise estatística descritiva para caracterização da amostra de acordo com as seguintes variáveis: idade, peso vivo, tipo de hérnia, ausência de sensibilidade à dor profunda, tratamento realizado. A análise estatística inferencial foi realizada utilizando o teste Qui-Quadrado uma vez que a maioria das variáveis era categórica. Os resultados foram considerados estatisticamente significativos se $p \leq 0,05$, evidenciando a dependência das variáveis. Averiguou-se, desta forma, a relação entre o tipo de hérnia (extrusão ou protrusão) com variáveis como a presença ou ausência de dor profunda, idade, peso vivo, e tempo de lesão.

Quando analisados pela faixa etária, foi visto que os animais da faixa etária mais jovem apresentaram apenas lesões agudas (tiveram o surgimento dos sinais neurológicos abruptamente) , ao contrário dos demais faixas etárias, que apresentaram lesões crônicas . O tipo de lesão também se diferiu entre o grupo mais jovem e as duas outras faixas etárias, os mais jovens apresentaram apenas lesões em extrusão, enquanto os animais mais velhos, predominantemente, apresentaram lesão por protusão (Tabela 8). No entanto, não foram observadas grandes diferenças entre os grupos quanto a avaliação dos sinais neurológicos (Tabela 9).

Tabela 8: Caracterização dos animais estratificados por faixa etária

Faixa etária dos animais	Rapidez da lesão		Tipo de lesão		Deambulação	
	Agudo	Crônico	Extrusão	Protusão	Presente	Ausente
de 4 a 6 anos	7(100%)	0(0%)	7(100%)	0(0%)	0 (0%)	7(100%)
de 7 a 9 anos	1(14%)	6(86%)	1(14%)	6(86%)	0 (0%)	7 (100%)
de 10 a 15 anos	0(0%)	6(100%)	0(%)	6(100%)	0 (0%)	6 (100%)

Fonte: elaborada pelo autor

Tabela 9: Frequência absoluta e relativa dos sinais neurológicos por faixa etária

		Faixa etária					
		De 4 a 6 anos		De 7 a 9 anos		De 10 a 15 anos	
		Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
Nociocepção	Presente	0(0%)	1(14%)	0(0%)	1(14%)	0(0%)	1(17%)
	Ausente	7(100%)	6(86%)	7(100%)	6(86%)	6(100%)	5(83%)
Dor Superficial	Presente	0(0%)	1(14%)	0(0%)	1(14%)	0(0%)	1(17%)
	Ausente	7(100%)	6(86%)	7(100%)	6(86%)	6(100%)	5(83%)
Propriocepção	Presente	0(0%)	1(14%)	0(0%)	1(14%)	0(0%)	0(0%)
	Ausente	7(100%)	6(86%)	7(100%)	6(86%)	6(100%)	6(100%)
Palpação epaxial	Presente	7(100%)	1(14%)	7(100%)	2(29%)	6(100%)	4(67%)
	Ausente	0(0%)	6(86%)	0 (0%)	5(71%)	0(0%)	2(33%)
Reflexo Patelar	Presente	7(100%)	7(100%)	7(100%)	7(100%)	5(83%)	5(83%)
	Ausente	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	1(17%)	1(17%)
Reflexo de Retirada	Presente	5(71%)	5(71%)	6(86%)	6(86%)	5(83%)	5(83%)
	Ausente	2(29%)	2(29%)	1(14%)	1(14%)	1(17%)	1(17%)
Reflexo da cauda	Presente	5(71%)	4(57%)	6(86%)	5(71%)	5(83%)	4(67%)
	Ausente	2(29%)	3(43%)	1(14%)	2(29%)	1(17%)	2(33%)

Fonte: elaborada pelo autor

Os animais quando avaliados quanto a rapidez da lesão, dos que apresentavam lesão aguda, a maioria apresentou lesão do tipo extrusão na região torácica, a metade dos animais pós tratamento apresentaram deambulação, com média de idade de $5 \pm 2,3$ anos. Já os animais que apresentaram lesão crônica, todos apresentaram lesão por protusão em sua maioria na região torácica e metade apresentou deambulação, com média de idade de $12 \pm 2,2$ anos. Os animais quando avaliados quanto ao tipo da lesão, dos que apresentavam do tipo extrusão, todos apresentaram lesão aguda, com maioria na região torácica e a metade dos animais

apresentaram deambulação. Já os animais que apresentaram lesão por protusão, todos apresentaram lesão crônica, a maioria apresentou lesão na região torácica e deambulação.

Tabela 10: Caracterização dos animais estratificados por rapidez da lesão

Rapidez da lesão	Deambulação		Tipo de lesão		Região da lesão	
	Presente	Ausente	Extrusão	Protusão	Torácica	Lombar
Agudo	5(62%)	3(38%)	8(100%)	0(0%)	5(63%)	3(37%)
Crônico	7(58%)	5(42%)	0(0%)	12(100%)	11(92%)	1(8%)

Fonte: elaborada pelo autor

Tabela 11: Caracterização dos animais estratificados por tipo de lesão

Tipo de lesão	Deambulação		Rapidez da lesão		Região da lesão	
	Presente	Ausente	Aguda	Crônica	Torácica	Lombar
Extrusão	5(62%)	3(38%)	8(100%)	0(0%)	5(63%)	3(37%)
Protusão	7(58%)	5(42%)	0(0%)	12(100%)	11(92%)	1(8%)

Fonte: elaborada pelo autor

Tabela 12: Frequência absoluta e relativa dos sinais neurológicos por rapidez e tipo da lesão (continua)

		Rapidez da lesão				Tipo de lesão			
		Agudo		Crônico		Extrusão		Protusão	
		Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
Nociocepção	Presente	0(0%)	2(25%)	0(0%)	1(8%)	0(0%)	2(25%)	0(0%)	1(8%)
	Ausente	8(100%)	6(75%)	12(100%)	11(92%)	8(100%)	6(75%)	12(100%)	11(92%)
Dor Superficial	Presente	0(0%)	2(25%)	0(0%)	1(8%)	0(0%)	2(25%)	0(0%)	1(8%)
	Ausente	8(100%)	6(75%)	12(100%)	11(92%)	8(100%)	6(75%)	12(100%)	11(92%)
Propriocepção	Presente	0(0%)	2(25%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	2(25%)	0(0%)	0(0%)
	Ausente	8(100%)	6(75%)	12(100%)	12(0%)	8(100%)	6(75%)	12(100%)	12(0%)
Palpação epaxial	Presente	8(100%)	2(25%)	12(100%)	5(42%)	8(100%)	2(25%)	12(100%)	5(42%)
	Ausente	0(0%)	6(75%)	0(0%)	7(58%)	0(0%)	6(75%)	0(0%)	7(58%)
Reflexo Patelar	Presente	8(100%)	8(100%)	11(83%)	11(83%)	8(100%)	8(100%)	11(83%)	11(83%)
	Ausente	0(0%)	0(0%)	1(17%)	1(17%)	0(0%)	0(0%)	1(17%)	1(17%)

Reflexo de Retirada	Presente	5(63%)	5(63%)	11(92%)	11(92%)	5(63%)	5(63%)	11(92%)	11(92%)
	Ausente	3(37%)	3(37%)	1(8%)	1(8%)	3(37%)	3(37%)	1(8%)	1(8%)
Reflexo da cauda	Presente	5(63%)	4(50%)	11(92%)	9(75%)	5(63%)	4(50%)	11(92%)	9(75%)
	Ausente	3(37%)	4(50%)	1(8%)	3(25%)	3(37%)	4(50%)	1(8%)	3(37%)

Fonte: elaborada pelo autor

Os animais quando divididos por capacidade de deambulação, dos que apresentavam deambulação, a maioria apresentou lesão região torácica (66,7%), enquanto os que não apresentavam, deambulação apresentaram a maioria das lesões também na região torácica (75%). (Tabela 12).

Tabela13: Caracterização dos animais estratificados por capacidade de deambular

Deambulação	Rapidez da lesão		Tipo de lesão		Região da lesão	
	Agudo	Crônico	Extrusão	Protusão	Torácica	Lombar
Presente	5(63%)	7(58%)	5(63%)	7(58%)	8(66,7%)	4(33,3%)
Ausente	3(37%)	5(42%)	3(37%)	5(42%)	7(87%,0)	1(13%)

Fonte: elaborada pelo autor

Tabela 14: Frequência absoluta e relativa dos sinais neurológicos por capacidade de deambulação (continua)

		Deambulação			
		Presente		Ausente	
		Antes	Após	Antes	Após
Nociocepção	Presente	0(0%)	3(25%)	0(0%)	0(0%)
	Ausente	12(100%)	9(75%)	8(100%)	8(100%)
Dor Superficial	Presente	0(0%)	3(25%)	0(0%)	0(0%)
	Ausente	12(100%)	9(75%)	8(100%)	8(100%)
Propriocepção	Presente	0(0%)	2(17%)	0(0%)	0(0%)
	Ausente	12(100%)	2(83%)	8(100%)	8(100%)

Palpação epaxial	Presente	10(83%)	2(17%)	4(50%)	0(0%)
	Ausente	2(17%)	10(83%)	4(50%)	8(100%)
Reflexo Patelar	Presente	12(100%)	12(100%)	7(88%)	1(22%)
	Ausente	0(0%)	0(0%)	7(88%)	1(22%)
Reflexo de Retirada	Presente	12(100%)	12(100%)	4(50%)	4(50%)
	Ausente	0(0%)	0(0%)	4(50%)	4(50%)
Reflexo da cauda	Presente	12(100%)	12(100%)	1(13%)	1(13%)
	Ausente	0(0%)	0(0%)	7(87%)	7(87%)

Fonte: elaborada pelo autor

Foi realizado o teste de Chi-quadrado, para avaliar a relação da deambulação com os sinais neurológicos avaliados (Tabela 14 e 15). Neste teste, foi encontrada associação estatisticamente significativa entre a capacidade de deambular com o reflexo de retirada e reflexo da cauda.

Tabela 15: Associação entre deambulação e sinais neurológicos pré-tratamento

		Deambulação				Teste X ²	Valor de p
		Presente		Ausente			
		n	%	N	%		
Nociocepção	Presente	-	-	-	-	a	a
	Ausente	12	60	8	40		
Dor superficial	Presente		-	-	-	a	a
	Ausente	12	60	8	40		
Reflexo Patelar	Presente	12	100	7	86	1,722	0,183
	Ausente	-	-	1	14		
Palpação epaxial	Presente	12	100%	8	100	a	a
	Ausente	-	-	-	-		
Propriocepção	Presente	-	-	-	-	a	a

	Ausente	12	60	8	40		
Reflexo de retirada	Presente	12	75	4	25	7,500	0,006*
	Ausente	0	0	4	100		
Reflexo da cauda	Presente	12	75	4	25	7,500	0,006*
	Ausente	0	0	4	100		

Teste de Qui-Quadrado. * $p \leq 0,05$. a = Nenhuma estatística é computada por ser uma constante.
Fonte: elaborada pelo autor

Tabela 16: Associação entre deambulação e sinais neurológicos pós-tratamento

		Deambulação				Teste X ²	Valor de p
		Presente		Ausente			
		n	%	N	%		
Nociocepção	Presente	3	100	0	0	2,353	0,125
	Ausente	9	53	8	47		
Dor superficial	Presente	3	100	0	0	2,353	0,125
	Ausente	9	53	8	47		
Reflexo Patelar	Presente	12	100	7	86	1,722	0,183
	Ausente	-	-	1	14		
Palpação epaxial	Presente	2	100	0	0	1,481	0,224
	Ausente	10	56	8	44		
Propriocepção	Presente	2	100	0	0	1,481	0,224
	Ausente	10	56	8	44		
Reflexo de retirada	Presente	12	80	3	20	10,000	0,002*
	Ausente	0	0	5	100		
Reflexo da cauda	Presente	12	80	3	20	10,000	0,002*
	Ausente	0	0	5	100		

Teste X^2 = Teste de Chi-Quadrado. * $p \leq 0,05$. a = Nenhuma estatística é computada por ser uma constante. Fonte: elaborada pelo autor.

Embasado na avaliação estatística, foi verificado que o tempo de lesão interfere na recuperação do animal, ou seja, quando se demora mais a realizar o tratamento, menor e/ou mais lenta sua recuperação. Podemos observar também que o retorno a deambulação não está implícito na ausência ou presença de dor profunda, uma vez que alguns casos os animais voltam a deambular com essa ausência.

Com o trabalho realizado verificamos 60 % do retorno de deambulação do total dos pacientes, sendo que o retorno mais rápido e o n maior foi em relação aos pacientes com a lesão mais crônica (Hansen tipo II). O que confronta os resultados referidos pela colega Martins em seu trabalho (MARTINS,2016)

O que nos leva a crer que a cronicidade da lesão tem a ver com sua chance de recuperação.

Não existe uma relação significativa entre a localização da lesão e o tipo de hérnia, no entanto, observa-se que espaços intervertebrais mais afetados, por ambos os tipos de hérnia, são de T12 a L2. Não existe uma relação significativa entre os déficits neurológicos e o tipo de hérnia.

Neste estudo, observou-se uma relação significativa entre o peso vivo e o tipo de hérnia e verificou-se que as hérnias de extrusão ocorreram em animais mais leves, enquanto as hérnias de protrusão em animais mais pesados.

6.4 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

6.4.1 Idade

As idades mais frequentes neste estudo foram os 4 a 9 anos com 80% (14/20), os de faixa etária a acima de 9 anos com 20% (6/20).

6.4.2 Tipo de hérnia

A amostra estudada compreendeu 59,2% (59/98) de casos de hérnias de extrusão e 40,8% (41/98) casos de hérnias de protrusão.

6.4.3 Comparação da idade com o tipo de hérnia

Existe uma relação significativa entre a idade e o tipo de hérnia (χ^2 (1, N = 98) = 10,254, $p = 0,001$)

7 DISCUSSÃO

O estudo contemplou uma amostra de 20 cães (n=20), em seguida, foi avaliada a frequência de cada categoria, quanto à amostra total. Posteriormente avaliou-se, ainda, a frequência entre o tipo de hérnia e as diversas categorias.

Na amostra estudada, a DDIV mais frequente foi a hérnia de extrusão, em animais mais jovens na faixa etária de 4 a 6 anos 100 % e as hérnias de protusão em animais de mais idade na faixa etária de 8 a 9 anos 86 % e 12 a 15, 100 %, o que está de acordo com o referido por Olby e colaboradores (2003). De acordo com Brisson (2010), as raças não condrodistróficas podem apresentar extrusões nucleares e as raças condrodistróficas podem desenvolver protrusões anulares, sendo esta apresentação pouco frequente. Estes dados foram também observados no presente estudo, cães não condrodistróficos apresentaram hérnias de extrusão, enquanto os cães condrodistróficos apresentaram hérnias de protusão. Em ambos os tipos de hérnias avaliados, o local de maior incidência foi entre as vértebras T11 e L4. Este resultado confirmou a importância do ligamento intercapital na estabilidade da coluna intervertebral, dado que cruza cada DIV ao longo do anel fibroso e do ligamento longitudinal ventral, estando ausente a partir das últimas vértebras torácicas e, portanto, na região toracolombar (DELAHUNTA, 2013). Neste estudo, observou-se uma relação significativa entre o peso vivo e o tipo de hérnia e verificou-se que as hérnias de extrusão ocorreram em animais mais leves, enquanto as hérnias de protusão em animais mais pesados.

Foi notado que há uma variação muito grande da resposta de cada paciente independente da raça, idade, sexo ou tipo de lesão. A resposta depende sim do comprometimento neurológico, os pacientes que apresentaram reflexo de cauda e reflexo de retirada possuem um resultado visivelmente melhor do que os demais.

Depende também do tipo de lesão, do grau de concussão e das lesões secundárias causadas pela DDIV (MARTINS, 2016).

Além disso, independentemente do tipo de hérnia e do tipo de tratamento aplicado, o sucesso, quanto à funcionalidade voluntária ou fictícia, depende da capacidade de promover, dentro de um equilíbrio neural, todas as propriedades da medula (MARTINS, 2016).

Há aumento de força de membros torácicos com todos os pacientes, todos os tutores relataram uma melhora na disposição dos pacientes, em brincar, se alimentar e ter mais disposição para locomoção mesmo que não tenham voltado a deambular.

É possível reabilitar sem recurso prévio a cirurgia, desde que 10 a 20% dos tratos descendentes estejam intactos e com a pressão de perfusão medular o mais correta possível (THOMSON & HAHN, 2012; JEFFERY, 2016). No entanto, neste estudo, animais sujeitos a tratamento conservativo necessitaram de um período prolongado de reabilitação neurológica.

Neste estudo foi comprovado que a maioria dos pacientes que desenvolveram algum tipo deambulação eram pacientes com protusão, o que confronta outros estudos onde é relatado que a probabilidade de se alcançar a reabilitação neurológica é maior em hérnias de extrusão, demonstrando que a abordagem das hérnias de protrusão é mais complexa.(OLBY,2012)

Foi percebido que estes animais com protusão levados ao tratamento conservativo haviam menos tempo de sinal de lesão neurológica. Ou seja animais paralisados mais recentemente e portanto com menos perda de massa muscular e menos lesões inflamatórias secundárias

Futuros estudos são necessários para investigar apropriadamente alguns parâmetros fisioterapêuticos específicos, o que pode ser relevante para facilitar a realização da marcha. Alguns estudos como de Angela Martins (MARTINS 2016) vem como extrema importância para o desenvolvimento do andar o treino de reabilitação neurofuncional. Além da falta de um grupo controle, este estudo tem algumas limitações. A natureza retrospectiva do estudo não impediu a possibilidade de ter um viés na seleção de casos, incluindo a relativa escassez de cães de raças grandes e o menor número de casos com lesões lombares.

8 CONCLUSÃO

Foi observado que o efeito multifatorial da extensão da lesão, velocidade da hérnia, e estado de perfusão sanguíneo e oxigenação da medula até ao início da reabilitação interferem no resultado. Além disso, independentemente do tipo de hérnia e do tipo de tratamento aplicado, o sucesso, quanto à funcionalidade voluntária ou fictícia, depende da capacidade de promover, dentro de um equilíbrio neural, todas as propriedades da medula.

O melhor resultado em animais com protusão e não em animais de extrusão se deve ao menor grau de lesão secundária, como todos os pacientes apresentavam um certo tempo pós lesão, o processo inflamatório que gera lesão secundária era mais evidente nos animais com extrusão do que nos de protusão. Dificultando assim sua recuperação

Foi visto que com o tratamento fisiátrico obtivemos melhora no estado geral de nossos pacientes, diminuição de dor, contratura e aumento da elasticidade tecidual. No entanto, apenas 5% (um animal) apresentou melhora no parâmetro neurológico de dor profunda (andar funcional), apesar disto, diferente do que se acreditava, animais mesmo sem o reflexo de dor profunda, apresentaram capacidade de deambulação: 60 % voltou a deambular.

Também foi relatado pelos proprietários uma melhora na qualidade de vida dos pacientes (melhora da dor, fortalecimento de membros anteriores, pacientes que não se moviam passaram a se arrastar e ter um certo nível de independência ao menos para se alimentar e beber água). Sendo assim, conclui-se que mesmo sem a deambulação, a fisioterapia melhora a qualidade de vida dos pacientes, sem associação de outras terapias e intervenção cirúrgica.

O trabalho envolveu uma amostragem pequena (n=20) e muito heterogênea quanto a localização da lesão, tempo de lesão, porte, sexo e idade dos animais o que nos leva a crer que ainda são necessários estudos controlados para concluirmos qual a capacidade da fisioterapia em reabilitar um paciente paralisado.

Em conclusão, este estudo demonstra que uma porcentagem de cães paraplégicos sem percepção de dor submetidos a um ciclo de tratamento fisioterapêutico intensivo pode adquirir algum tipo de marcha, seja ela involuntária ou não

9. REFERÊNCIAS

ABREU, L. M. **et al.** Efeito do laser de baixa intensidade no trauma agudo medular: estudo piloto. **ConScientiae Saúde**, Universidade Nove de Julho, v. 10, n. 1, p. 11-6, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.uninove.br/index.php?journal=saude&page=article&op=view&path%5B%5D=2391&path%5B%5D=0>> Acesso em: 10 fev. 2019.

AMARAL, A. B. Cinesioterapia. In: MIKAIL, S.; PEDRO, C. (Ed.). **Fisioterapia veterinária**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2009, p. 49-65.

ARAÚJO, B.M. **et al** Caminhar Espinhal em cães e gatos com lesões medulares toracolombares. In:HUMMEL,J., VICENTE,(Ed). **Tratado de fisioterapia e fisioterapia em pequenos animais**. 1.ed. São Paulo: Paya, 2019. cap.25,2, p.293-296.

ARIAS, M. V. B., **et al.** Trauma medular em cães e gatos: revisão da fisiopatologia e do tratamento médico. **Semina. Ciênc. Agrárias**, n. 28, p. 115-134, 2007.

BACH, F. C. **et al.** Potential regenerative treatment strategies for intervertebral disc degeneration in dogs. **BMC Vet Res**, v. 10, n. 3, p. 1-9, 2014.

BAGLEY, R. S., Harrington, M. L., Silver, G. M., Cambridge, A. J., Connors, R. L. & Moore, M. P. Exogenous spinal trauma: clinical assessment and initial management. **Educ. Vet**, v. 21, 1999. Compend, p. 1138-1144. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/23751361/Exogenous-Spinal-Trauma-Clinical-Assessment-and-Initial-Management>> Acesso em: 19 fev. 2019

BERGKNUT, N. **et al.** Comparisons between biped (human) and quadruped (canine/feline) intervertebral disc disease. In: FINGEROTH, J. M.; THOMAS, W. B. (Eds.). **Advances in Intervertebral Disc Disease in Dogs and Cats**. Iowa: ACVS Foundation & Wiley-Blackwell, 2015, pp. 14-19.

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. **Vet J**, v. 195, n. 3, 2013b, p. 282-291. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023312004595>> Acesso em: 10 fev. 2019.

BERGKNUT, N. **et al.** Intervertebral disc disease in dogs – part 1: a new histological grading scheme for classification of intervertebral disc degeneration in dogs. **Vet J**, v. 195, n. 2, 2013a, p. 156-163. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22789628>> Acesso em: 10 fev. 2019.

BERGMAN, R. Spinal Cord Injury. **Vet Med**, v. 95, n. 11, 2000, p. 844-845. Disponível em: <https://serials.unibo.it/cgi-ser/start/en/spogli/df-s.tcl?prog_art=7738520&language=ENGLISH&view=articoli> Acesso em: 19 fev. 2019.

BLIGHT, A.R. New drugs for spinal trauma. In: **American college of veterinary internal medicine forum**. Seattle: Proceedings, 2000, p.292-293.

BRAUND, K. G. Acute spinal cord trauma. In: BOJRAB, M. S. **et al. Diseases mechanisms in small animal surgery**. Lippincott: Williams & Wilkins, 1993, p.1140-1157.

BRAUND, K. G. Spinal trauma. In: BOJRAB, M. S. **et al. Clinical syndromes in veterinary neurology**. St. Louis: Mosby, 1994, p.261-266.

BRAUND, K. J. Traumatismo agudo da medula espinhal. In: BOJRAB, M. J. (Ed). **Mecanismos da moléstia na cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Manole, 1996, p.1311-1325.

BRISSON, B. A. Intervertebral disc disease in dogs. **Veterinary clinics of North America: Small animal practice**, v. 40, n. 5, 2010, p. 829-858.

CARLTON, S. M. **et al.** Peripheral and central sensitization in remote spinal cord regions contribute to central neuropathic pain after spinal cord injury. **Pain**, v. 15, n. 147, 2009, p. 265-76.

DACOSTA, R. C. Ataxia, paresis and paralysis. In: Ettinger, S. J.; Feldman, E. C.; Cote, E. (Org.). **Textbook of Veterinary Internal Medicine**. Londres: Elsevier, 2015.

DELAHUNTA, A.; GLASS, E. N.; KENT, M. **Veterinary neuroanatomy and clinical neurology**. New York: Saunders, 2009.

DENNY, H.; BUTTERWORTH, S. J. Exame neurológico. In: DENNY, H.; BUTTERWORTH, S. (Ed.). **Cirurgia Ortopédica em Cães e Gatos**. São Paulo: Roca, 2006, p. 138-144.

DENSMORE, V. S. **et. al.** Above-level mechanical hyperalgesia in rats develops after incomplete spinal cord injury but not after cord transection, and is reversed by amitriptyline, morphine and gabapentin. **Pain**, v. 151, n. 1, 2010, p. 184-93.

EVANS, H. E.; DE LAHUNTA, A. Arthrology. In: EVANS, H. E.; DE LAHUNTA, A. **Miller's Anatomy of the dog**. Missouri: Elsevier-Saunders, 2013.

FELIX, E. R., WIDERSTROM-NOGA, E. G. Reliability and validity of quantitative sensory testing in persons with spinal cord injury and neuropathic pain. **J Rehabil Res Dev**, v. 46, n. 1, 2009, p. 69-83.

FOSSUM, T. Princípios fundamentais da neurocirurgia. In: FOSSUM, T. (Ed.). **Cirurgia de Pequenos Animais**. São Paulo: Elsevier, 2008, p. 1357.

FREITAS, L. J. N. **Reabilitação do paciente neurológico**: casos de hérnia discal em cães. 2014. 94f. Dissertação de mestrado – Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, Vila Real, 2013. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/2986554-Reabilitacao-do-paciente-neurolgico.html>> Acesso em: 10 fev. 2019.

HOSCHOUER, E. L. **et al.** Aberrant sensory responses are dependent on lesion severity after spinal cord contusion injury in mice. **Pain**, v. 148, n. 2, p. 328-342, 2010.

JEFFERY, N. D. **Handbook of small animal spinal surgery**. London: Saunders, 2016.

LASCELLES, B. D. Getting a sense of sensations. **Vet J**, v. 197, n. 2, p. 115-7, 2013.

LECOUNTEUR, R. A.; CHILD, G. Moléstias da medula espinhal. In: ETTINGER, S. J. (Org.). **Tratado de medicina veterinária: moléstias do cão e do gato**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1992, p.655-736.

LEVINE, D.; MILLIS, D. L.; MARCELIN-LITTLE, D. J. Introdução à reabilitação física em veterinária. In: TAYLOR, R. et al. (Ed.). **Reabilitação e Fisioterapia na Prática de Pequenos Animais**. São Paulo: ROCA, 2008, p. 1-8.

LORENZ, M. D.; KORNEGAY, J. N. **Neurologia Veterinária**. 4. ed. Barueri: Manole, 2006.

MARTINS, A. P. M. R **Degenerescência do disco intervertebral toracolombar: avaliação do efeito da neurorreabilitação funcional**. 2016. 71f. Dissertação de mestrado – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2016. Disponível em: <<http://recil.grupolusofona.pt/dspace/handle/10437/7382>> Acesso em: 10 fev. 2019.

MENDES, D. S.; ARIAS, M. V. B. Traumatismo da medula espinhal em cães e gatos: estudo prospectivo de 57 casos. **Pesq. Vet. Bras**, São Paulo, v. 32, n. 12, p. 1304-13012, 2012.

MIKAIL, S. Hidroterapia. In: MIKAIL, S.; PEDRO, C. (Ed.). **Fisioterapia veterinária**. 2. Ed. [S.l.]: Manole, 2009a., p. 71–75.

MIKAIL, S. Laser terapêutico. In: MIKAIL, S.; PEDRO, C. (Ed.). **Fisioterapia veterinária**. 2. ed. Barueri: Manole, 2009b, p. 89-98.

MILLIS, D. F. D. L.; ADAMSON, C. Novas modalidades terapêuticas na reabilitação veterinária. In: TAYLOR, R. et al. (Ed.). **Reabilitação e Fisioterapia na Prática de Pequenos Animais**. São Paulo: ROCA, 2008, p. 95-117.

MILLIS, D.; LEVINE, D. (Ed.). **Canine Rehabilitation and Physical Therapy**. São Paulo: Elsevier-Saunders, 2014, p. 495-505.

MILLIS, D.; LEVINE, D.; TAYLOR, R. **Canine Rehabilitation and Physical Therapy**. Philadelphia: Elsevier-Saunders, 2004.

MILLIS, D.; LEVINE, D.; TAYLOR, R. **Canine Rehabilitation and Physical Therapy**. 2. ed. Philadelphia: Elsevier-Saunders, 2014.

NELSON, R.; COUTO, C. Localização da lesão e exame neurológico. In: NELSON, R.; COUTO, C. (Ed.). **Medicina Interna de Pequenos Animais**. São Paulo: Elsevier-Brasil, 2015.

OBLY, N. Reabilitação neurológica. In: TAYLOR, R. et al. (Ed.). **Reabilitação e Fisioterapia na Prática de Pequenos Animais**. São Paulo: ROCA, 2008, p. 157-180.

OLBY, N. **et al.** Long-term functional outcome of dog with severe injuries of the thoracolumbar spinal cord: 87 cases (1996-2001). **J Am Vet Med Assoc**, v. 222, n. 6, p. 762-769, 2003.

POLIZELLO, J. C. **et al.** Propriedades mecânicas do músculo gastrocnêmio de ratas imobilizadas e posteriormente submetidas à diferentes protocolos de alongamentos. **Rev Bras de Med do Esp**, v. 15, n. 3, 2009.

RAMALHO, F. do P. et al. Tratamento de doença de disco intervertebral em cão com fisioterapia e reabilitação veterinária: relato de caso. **Rev Educ Cont Med Vet Zoo**, v. 13, n. 1, p. 10-17, 2015. Acesso em: <[https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/revista-de-educacao-continuada-em-medicina-veterin/13-\(2015\)-1/tratamento-de-doenca-de-disco-intervertebral-em-cao-com-fisioterapia-e/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/revista-de-educacao-continuada-em-medicina-veterin/13-(2015)-1/tratamento-de-doenca-de-disco-intervertebral-em-cao-com-fisioterapia-e/)> Acesso em: 10 fev. 2019.

ROBERTSON, J.; MEAD, A. **Physical Therapy and Massage for the Dog**. London: Manson Publishing, 2013.

SIMS, C.; WALDRON, R.; MARCELLIN-LITTLE, D. J. Rehabilitation and physical therapy for the neurologic veterinary patient. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Elsevier, v. 45, n. 1, p. 123-143, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25440754>> Acesso em: 10 fev. 2019.

THOMSON, C.; HAHN, C. Reflexes and motor systems. In: THOMSON, C.; HAHN, C. Veterinary neuroanatomy: a clinical approach. Londres: Elsevier-Saunders, 2012.

WEBB, A. A. **et al.** Behavioural analysis of the efficacy of treatments for injuries to the spinal cord in animals. **The Veterinary Record**, v. 155, p. 225-230, 2004.

WHELLER, S. J.; SHARP, N. J. H. Thoracolumbar disc disease. In: **Small animal spinal disorders**: diagnosis and surgery. Pequim: Elsevier-Mosby, p. 121-160, 2008.