UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Amanda Oliveira de Andrades

FISIOTERAPIA EM CÃES COM DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) TORACOLOMBAR SUBMETIDOS À DESCOMPRESSÃO CIRÚRGICA

Santa Maria, RS
2017

Amanda Oliveira de Andrades

FISIOTERAPIA EM CÃES COM DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) TORACOLOMBAR SUBMETIDOS À DESCOMPRESSÃO CIRÚRGICA

Tese apresentada ao curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, área de concentração em Cirurgia e Clínica Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Medicina Veterinária.**

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Mazzanti

Santa Maria, RS
2017

Amanda Oliveira de Andrades

FISIOTERAPIA EM CÃES COM DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) TORACOLOMBAR SUBMETIDOS À DESCOMPRESSÃO CIRÚRGICA

Tese apresentada ao curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, área de concentração em Cirurgia e Clínica Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Medicina Veterinária.**

Aprovada em 10 de março de 2017:

Alexandre Mazzanti, Prof. Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Diego Vilibaldo Beckmann, Prof. Dr. (UNIPAMPA)

Graciane Aiello, Dra. (UFSM)

Marcelo MellerAlievi, Prof. Dr. (UFRGS)

Saulo Tadeu Lemos Pinto Filho, Prof. Dr. (UFSM)

Santa Maria, RS
2017

DEDICATÓRIA

Ao meu pai Paulo Gilberto. Me faz muita falta a tua alegria todos os dias.
Pai, a saudade só aumenta, mas quando eu fecho os olhos ainda posso dançar contigo num domingo de churrasco. Tenho certeza de que estás vibrando com a minha conquista.

AGRADECIMENTOS

E chegou mais uma vez o momento especial para agradecer a todos que me acompanham. Certamente algumas linhas não serão suficiêntes para expressar tanta gratidão, mas não poderiam faltar para finalizar mais essa etapa.

Agradeço à Deus e aos anjos que me guiam, iluminando meus pensamentos e por não permitirem que eu desista nos momentos mais difíceis.

À minha mãe Eliane que está sempre ao meu lado. Aguenta todas as minhas chatices, a cabeça no “mundo da lua”, a ausência e cuida de tudo para que eu corra atrás dos meus sonhos. Aos meus irmãos, Daniel e Ana Paula, que são os melhores amigos, pessoas do bem em quem eu posso confiar. Aos meus amores de quatro patas: Flicka, Zig, Rita, Théo e Nina, que fazem parte da família e me fazem rir todos os dias. Amo todos vocês!

Ao meu namorado Tércio que me acompanha a algum tempo nessa vida de estudante de pós-graduação. Espero retribuir toda a paciência, carinho e amizade. Obrigada por me escutar, secar lágrimas e incentivar nas aventuras que fazem eu me sentir viva. Te amo.

Aos que também fazem parte da família e de uma forma ou outra me apoiam com seu carinho: tios Fábio e Cláudia, primos Lívia, Fabinho, Luíza e Matheus, sogros Tércio e Eunice, cunhadas Daiane e Maryelle. Muito obrigada.

Agradeço aos professores que ajudaram na minha formação, todos muito solícitos. Em especial ao Prof. Alceu Raiser que sempre aceitou as propostas de cirurgias mirabolantes dos meus pacientes complicados. Prof. André Soares e Prof. Daniel Müller que conquistaram a minha admiração pela simplicidade e respeito com que convivem com todos que os cercam.

Um agradecimento mais que especial ao meu orientador Alexandre Mazzanti que proporcionou o meu crescimento na área que tanto me identifico e amo. Desde o início, quando eu me achava o “patinho feio” por gostar de fisioterapia veterinária, me incentivou. Nesses oito anos em que pude fazer parte do Laboratório de Fisioterapia Veterinária me ensinou a ter responsabilidade, ética, ir em busca de conhecimento e enfrentar meus medos. Obrigada pela paciência e por tudo!

Gostaria de agradecer aos colegas que conheci e pude conviver durante esse período. Não poderia citar todos os nomes, mas cada um deixou sua marca com alguma característica particular...alguns engraçados, outros ranzinzas, outros atrapalhados. Mas,

os mais companheiros, aqueles que estiveram segurando a minha mão, um agradecimento especial: Graciane Aiello, Angel Riplinger e Rosmarini Passos (mesmo de longe). Não tenho palavras para agradecer a amizade e a confiança que construímos. Obrigada, obrigada, mil vezes obrigada.

Agradeço também aos estagiários que passaram pelo laboratório. Meus dias não seriam os mesmos sem vocês, sem a ajuda, a paciência. Sempre disse que na convivência formamos uma família e quando vão embora eu morro de saudade. Não poderia deixar de agradecer especiamente à Ana Caroline Colvero que me acompanhou por muito tempo e ajudou nos atendimentos de boa parte da casuística deste trabalho, assim como os que se tornaram colegas da pós-graduação, Luciana Schneider, Marcelo Schwab e Denis Ferrarin.

Aos amigos que dão apoio, carinho ou trazem mais alegria no dia-a-dia, em especial a Fernanda Valente, Aline Medeiros, Luciane Mohr, Camila Machado, Heloisa Palma, Miguel Gallio, Francieli Marconato, Alessandra Pietro, Manuela Theobald, Marciélen Pagnoncelli, Viviane Rezende, Izabel Azevedo, Vanessa Oliveira. Obrigada!

A uma pessoa especial, quem eu considero uma amiga e devo muito este momento. Ela entenderá o porquê. Maria, muito obrigada!

Aos funcionários do Hospital Veterinário Universitário da UFSM.

Ao CNPq/CAPES pelo auxílio financeiro.

Por fim, mas não menos importantes, gostaria de agradecer imensamente aos animais que eu tive o prazer de atender durante esses seis anos e aos seus tutores, que confiaram em mim e no meu trabalho. Vocês são a inspiração para continuar a caminhada.

Muito obrigada!

RESUMO

FISIOTERAPIA EM CÃES COM DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) TORACOLOMBAR SUBMETIDOS À DESCOMPRESSÃO CIRÚRGICA

AUTORA: Amanda Oliveira de Andrades
ORIENTADOR: Prof. Dr. Alexandre Mazzanti

Na literatura veterinária, há poucos relatos sobre o emprego da fisioterapia na recuperação pós-operatória e qualidade de vida de cães com doença do disco intervertebral (DDIV) toracolombar. Diante disso, o objetivo deste estudo retrospectivo foi: demonstrar as modalidades fisioterapêuticas empregadas no tratamento de cães com DDIV toracolombar em diferentes graus de disfunção neurológica e submetidos à descompressão cirúrgica; relatar os fatores que determinaram as alterações de protocolos (artigo 1); comparar a recuperação funcional e a qualidade de vida (QV) de cães paraplégicos sem percepção à dor profunda submetidos a um protocolo de fisioterapia domiciliar ou em um centro especializado (artigo 2). No primeiro artigo, foram incluídos 30 cães que apresentavam desde paraparesia ambulatória à paraplegia com dor profunda na primeira sessão de fisioterapia. Um protocolo inicial composto por diferentes modalidades fisioterapêuticas foi aplicado em todos os cães, independente do grau de disfunção neurológica. Os exercícios terapêuticos incluídos no protocolo inicial foram selecionados de acordo com a evolução clínica e a adaptação de cada paciente, destacando os critérios de inclusão e exclusão de cada modalidade. Oitenta por cento (80%) dos cães alteraram o grau de disfunção neurológica antes de iniciar a fisioterapia e 93% retornaram a habilidade de caminhar (paraparesia ambulatória) ao final da fisioterapia. O número de sessões e o tempo de recuperação foi maior quanto pior o grau de lesão do paciente. No segundo artigo, 28 cães foram submetidos ao um protocolo domiciliar (GA) e 38 em um centro especializado (GB). Recuperaram a habilidade de caminhar 43% em uma média de 40 dias de pós-operatório (PO) no GA e 42% em uma média de 36 dias no GB. Em 53% dos casos (35/66) os cães permaneceram paraplégicos sem percepção a dor profunda ao final do período de 90 dias de PO. Não houve diferença nas taxas e tempo de recuperação funcional entre os grupos. A avaliação do tempo de sobrevida dos animais, realização de eutanásia e nota atribuída a QV demonstraram que os cães que realizaram tratamento fisioterapêutico em centro especializado provavelmente foram beneficiados pelo estreito acompanhamento e orientação aos tutores até 90 dias de PO.

Palavras-chave: Reabilitação animal. Modalidades fisioterapêuticas. Protocolo fisioterapêutico. Neurologia veterinária.

ABSTRACT

PHYSIOTHERAPY IN DOGS WITH THORACOLUMBAR INTERVERTEBRAL DISC DISEASE (HANSEN TYPE I) UNDERWENT TO DECOMPRESSIVE SURGERY

AUTHOR: Amanda Oliveira de Andrades
ADVISER: Alexandre Mazzanti

There are few reports in the veterinary literature concerning the use of physiotherapy in the postoperative recovery and quality of life of dogs with thoracolumbar intervertebral disc disease (IVDD). Therefore, this retrospective study aim was: to demonstrate the physiotherapeutic modalities used in the treatment of dogs with thoracolumbar IVDD experiencing different neurological dysfunction degrees and underwent surgical decompression; to report elements that determined the protocols changes (article 1); to compare the functional recovery and quality of life (QOL) of paraplegic dogs without deep pain perception that underwent a home physiotherapy protocol to those that received care in a specialized center (article 2). In the first article, 30 dogs with deep pain perception were included in the first physiotherapy session, presenting a range of clinical signs from ambulatory paraparesis to paraplegia. An initial protocol composed of different physiotherapeutic modalities was applied in all dogs, regardless of the degree of neurological dysfunction. The therapeutic exercises included in the initial protocol were selected according to the clinical evolution and acceptance of each patient, highlighting the inclusion and exclusion criteria of each modality. Eighty percent (80%) of the dogs manifested improvement in their neurological dysfunction degree before starting physical therapy and 93% were able to walk again (ambulatory paraparesis) at the end of physiotherapy. The number of sessions and recovery time were higher in patients with higher neurological dysfunction degrees. In the second article, 28 dogs underwent a home protocol (GA) while other 38 patients were cared in a specialized center (GB). Forty three percent (43%) of the GA animals recovered the ability to walk in an average of 40 postoperative (PO) days and 42% in an average of 36 days in GB. In 53% of the cases (35/66) the dogs remained paraplegic without deep pain perception at the end of physiotherapeutic protocols. There was no difference in rates and time of functional recovery between the groups. The evaluation of the animals survival time, euthanasia and the QOL score demonstrated that dogs that underwent a physiotherapeutic treatment in a specialized center probably were benefited by the close monitoring and orientation to owners until 90 days of PO.

Keywords: Animal rehabilitation. Physiotherapeutic modalities. Physiotherapeutic protocol. Veterinary neurology.

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 1

Figura 1 – Modalidades fisioterapêuticas utilizadas nos protocolos dos cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos à descompressão cirúrgica..... 36

ARTIGO 2

Figura 1 – Questionário sobre a recuperação funcional e qualidade de vida dos cães paraplégicos sem percepção a dor profunda acometidos por DDIV toracolombar e submetidos ao protocolo de fisioterapia domiciliar ou em um centro especializado (modificado de Mich e Hellyer, 2009)..... 55

Figura 2 – Classificação das notas atribuída à qualidade de vida dos cães submetidos à fisioterapia domiciliar (GA) ou em um centro especializado (GB) de acordo com a percepção dos tutores..... 60

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Tabela 1 – Parâmetros de avaliação dos 30 cães acometidos de doença do disco intervertebral toracolombar em diferentes graus de disfunção neurológica submetidos ao tratamento fisioterapêutico..... 39

Tabela 2 – Modalidades fisioterapêuticas utilizadas nos 30 cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos à descompressão cirúrgica..... 41

Tabela 3 – Tempo de exercício em hidroesteira com respectivos períodos de atividade e intervalos aplicados nos protocolos de 17 cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos à descompressão cirúrgica..... 43

ARTIGO 2

Tabela 1 – Modalidades e atividades utilizadas nos protocolos dos cães paraplégicos sem dor profunda em decorrência da doença do disco intervertebral toracolombar após cirurgia descompressiva e submetidos à fisioterapia domiciliar ou em um centro especializado. 53

Tabela 2 – Informações dos 51 cães paraplégicos sem percepção a dor profunda contabilizados pelo contato com tutores de no mínimo seis meses após cirurgia descompressiva mediante diagnóstico de doença do disco intervertebral toracolombar e submetidos à fisioterapia domiciliar (GA) ou em um centro especializado (GB)..... 59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF	Anel fibroso
CD	Condrodistrófica
DIV	Disco intervertebral
DDIV	Doença do disco interveretebral
EENM	Estimulação elétrica neuromuscular
EVA	Escala visual analógica
FISIOVET	Laboratório de Fisioterapia Veterinária
MP	Membros pélvicos
MPA	Movimentação passiva articular
NC	Não-condrodistrófica
NP	Núcleo pulposo
PO	Pós-operatório
QV	Qualidade de vida
SNC	Sistema Nervoso Central
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 12
2 REVISÃO DE LITERATURA..... 14
2.1 Doença do disco intervertebral..... 14
2.1.1 Doença do disco intervertebral toracolombar..... 16
2.2 Reabilitação de pacientes neurológicos..... 20
2.3 Modalidades fisioterapêuticas..... 22
2.3.1 Crioterapia..... 22
2.3.2 Massagem..... 22
2.3.3 Alongamento e movimentação passiva articular..... 23
2.3.4 Reflexo flexor..... 24
2.3.5 Estimulação elétrica neuromuscular..... 24
2.3.6 Hidroterapia – natação e hidroesteira..... 25
2.3.7 Exercícios terapêuticos..... 26
2.3.7.1 Plataformas proprioceptivas..... 27
2.3.7.2 Tipoia corporal..... 27
2.3.7.3 Caminhada em piso firme e colchão..... 27
2.3.7.4 Obstáculos..... 28
2.3.7.5 Aclive e declive (rampa)..... 28
2.4 Manejo e qualidade de vida de pacientes neurológicos..... 28
3 ARTIGO 1 – MODALIDADES FISIOTERAPÊUTICAS NA REABILITAÇÃO DE CÃES COM DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL TORACOLOMBAR SUBMETIDOS À CIRURGIA DESCOMPRESSIVA: 30 CASOS (2008-2016) 32
4 ARTIGO 2 -FISIOTERAPIA DOMICILIAR OU EM CENTRO ESPECIALIZADO NA RECUPERAÇÃO FUNCIONAL E QUALIDADE DE VIDA DE CÃES PARAPLÉGICOS SEM DOR PROFUNDA POR DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) TORACOLOMBAR SUBMETIDOS À CIRURGIA DESCOMPRESSIVA..... 50
5 DISCUSSÃO..... 65
6 CONCLUSÕES..... 68
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 69

1 INTRODUÇÃO

A fisioterapia de animais de companhia é uma das áreas da Medicina Veterinária que mais cresceu nos últimos anos, mesmo que as evidências científicas sobre o assunto continuem relativamente baixa (DRUM, 2010; GRANGER; CARWARDINE, 2014; MILLIS; CIUPERCA, 2015; WALL, 2015; CAMPBELL; HUNTINGFORD, 2016).

Existem diversos trabalhos demonstrando a eficiência da fisioterapia nas doenças neurológicas em pacientes humanos (SUMIDA et al., 2001; BENNELL et al., 2010; TOFTHAGEN; VISOVSKY; BERRY, 2012; FONTEYN et al., 2014), e outros, provém do uso de animais como modelo experimental para essas terapias (MULTON et al., 2003; HENG; LEON, 2009; ALLUIN et al., 2011; PARK et al., 2010; BATTISTUZZO et al., 2012).

Na literatura veterinária há poucos artigos científicos sobre a fisioterapia na recuperação de lesões neurológicas (DRUM, 2010). Em cães, encontram-se publicações de estudos experimentais (OLBY et al., 2014), retrospectivos (GANDINI et al., 2003; KATHMANN et al., 2006; HODGSON et al., 2017), relatos de casos (SPECIALE; FINGEROTH, 2000; SMARICK et al., 2007), sendo a maioria artigos de revisão (OLBY; HALLING; GLICK, 2005; DRUM, 2010; SIMS; WALDRON; MARCELLIN-LITTLE, 2015) ou capítulos de livros que propõem as diretrizes no uso das modalidades fisioterapêuticas (SHEALY; THOMAS; IMMEL, 2004; EDGE-HUGHES; NICHOLSON, 2007; KNAP; JOHNSON; SCHULZ, 2007; MATERA; PEDRO, 2009; OLBY; HALLING; GLICK, 2008; WALL, 2015; CAMPBELL; HUNTINGFORD, 2016).

Na doença do disco intervertebral (DDIV) toracolombar a escassez é notável (SHEALY; THOMAS; IMMEL, 2004; OLBY; HALLING; GLICK, 2008; HODGSON et al., 2017) e os artigos estão voltados para esclarecer aspectos da doença, apenas citando a fisioterapia como coadjuvante nos tratamentos (WHEELER; SHARP, 1999; FERREIRA et al., 2002; KAZAKOS et al., 2005; RUDDLE et al., 2006; ARIAS et al., 2007; LEVINE et al., 2007; SEIM 2007; TOOMBS; WATERS, 2007; GRANGER; CARWARDINE, 2014; WALL, 2015; CAMPBELL; HUNTINGFORD, 2016; JEFFERY et al., 2016).

Considerando a alta casuística da DDIV na rotina neurológica de cães, a possível influência da fisioterapia na recuperação pós-operatória para esta afecção e a escassez de publicações dessa área em animais de companhia, esta tese foi escrita mediante dois

estudos retrospectivos com os seguintes objetivos: 1) demonstrar um protocolo fisioterapêutico empregado nos cães com DDIV toracolombar em diferentes graus de disfunção neurológica após descompressão cirúrgica e relatar fatores que determinaram a inclusão das modalidades ao protocolo básico de acordo com o grau de disfunção neurológica e a evolução clínica do paciente (Artigo 1); 2) comparar a recuperação funcional e a qualidade de vida dos cães paraplégicos com ausência de dor profunda submetidos a um protocolo de fisioterapia domiciliar e um protocolo de fisioterapia realizado em um centro especializado (Artigo 2).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL

A doença do disco intervertebral (DDIV) é uma das causas mais comuns de alterações neurológicas em cães (BRISSON, 2010; FINGEROTH; THOMAS, 2015), sendo provocada pela degeneração do DIV. Pode ocorrer extrusão (Hansen tipo I) ou protrusão (Hansen tipo II), as quais podem causar compressão da medula espinhal ou das raízes nervosas (SHARP; WHEELER, 2005; FINGEROTH; THOMAS, 2015). Esta afecção é um processo complexo e multifatorial, caracterizado por mudanças na composição das células e da matriz extracelular do núcleo pulposo (NP), do anel fibroso (AF), da zona de transição entre estas estruturas e das placas terminais cartilaginosas (BERGKNUT et al., 2013).

Pode ocorrer em todas as raças de cães, como nas condrodistróficas (CD), representadas pelo dachshund, basset hound, bulldog francês e inglês, shi tzu, schnauzer miniatura, pequinês, beagle, lhasa apso, bichon frisé, spaniel tibetano, cavalier king charles spaniel, welsh corgi e o cocker spaniel americano; e não-condrodistróficas (NCD), como o pastor-alemão, dobermann, rottweiler, labrador retriever, dalmata e os sem raça definida. No entanto, a degeneração precoce vista em cães CD está associada com os genes, recentemente identificados, das características condrodistróficas, da degeneração do DIV e calcificação, sugerindo que existe uma etiologia multigenética (SMOLDERS et al., 2013). Além disso, cães CD e NCD demonstram diferenças significativas quanto a apresentação da doença, idade de início, prevalência e local de compressão na medula espinhal (SMOLDERS; FORTERRE, 2015). Para os cães da raça dachshund, a incidência é ainda maior, sendo de 10 a 12 vezes mais alto o risco de desenvolver a DDIV do que outras raças e estima-se que 19 a 24% demonstram sinais da doença durante sua vida (PACKER et al., 2016).

A função do DIV é promover estabilidade, mobilidade e flexibilidade para a coluna vertebral, absorver impactos e dissipar pressão (BERGKNUT et al., 2013). O NP é a porção dinâmica e funcional do disco devido seu alto teor hídrico, atuando como um amortecedor hidráulico durante o movimento e carga, enquanto o AF, que é rico em colágeno, promove a força e tenacidade do disco (ROSENBLATT; BOTTEMA; HILL, 2014). As mudanças degenerativas fazem parte do processo normal do envelhecimento

e ocorrem em discos condrodistróficos e não-condrodistróficos de maneira diferente, respectivamente, referida como metaplasia condróide e metaplasia fibróide (BRISSON, 2010).

Na metaplasia condroide, o NP desidrata, suas células degeneram e toda a estrutura se torna distroficamente calcificada, o que altera a distribuição da pressão intradiscal, causando focos de estresse mecânico no AF. Com o tempo, podem ocorrer rupturas nos filamentos de colágeno até uma falha mecânica final, que leva à extrusão do núcleo degenerado, o que ficou conhecido como Hansen tipo I (JEFFERY et al., 2013). Este tipo de herniação tem um caráter repentino e ocorre geralmente na coluna cervical e toracolombar (SMOLDERS et al., 2013). Em cães CD, a metaplasia condróide ocorre entre os oito meses e dois anos de idade, sendo que 75% ou mais de todos os discos intervertebrais sofrem degeneração em até um ano (TOOMBS; WATERS, 2007).

A metaplasia fibróide é caracterizada pelo aumento do conteúdo colágeno do NP, que leva a um arqueamento do AF degenerado e enfraquecido, resultando em uma protrusão dorsal do DIV, conhecida como Hansen tipo II. Este tipo de degeneração afeta um número pequeno de discos e a mineralização é infrequente (BRISSON, 2010), ocorrendo geralmente na coluna cervical caudal e lombossacra de cães NCD com mais de cinco anos (SMOLDERS et al., 2013).

A extrusão ou protrusão compressiva do DIV no tecido nervoso adjacente determina os sinais clínicos, que estão relacionados a fatores anatômicos e temporais. O processo patológico está vinculado tanto à obstrução física e vascular, como aos mecanismos lesivos secundários no local da compressão, que envolvem eventos bioquímicos e inflamatórios (TOOMBS; WATERS, 2007). Por isso, os eventos que seguem a lesão medular aguda são divididos em primários e secundários, que se desenvolvem ao longo da fase aguda (até 48 horas), subaguda (até duas semanas) e crônica (OLBY, 2010). Com exceção das lesões que dilaceram a medula espinhal, o dano tecidual primário no momento da herniação do disco pode ser menor em comparação àquele causado por mecanismos lesivos secundários durante as próximas 48 horas (TOOMBS; WATERS, 2007).

A capacidade da medula espinhal tolerar o deslocamento depende da força dinâmica da compressão estabelecido por fatores, como o diâmetro da medula espinhal em relação ao diâmetro do canal vertebral, velocidade da extrusão ou protrusão do disco e volume de massa compressiva. Na compressão progressiva crônica, como nas protrusões de Hansen tipo II e nas extrusões parciais de Hansen tipo I (de

desenvolvimento lento), a força dinâmica é baixa, e a medula espinhal pode compensar um grau surpreendente de deslocamento antes que os sinais clínicos ocorram, muitas vezes, representados apenas por dor (TOOMBS; WATERS, 2007). Sabe-se que ocorrerá a perda axonal, com evidência de degeneração Walleriana nos segmentos distais à lesão, e, em geral, parece que a lesão da substância branca é mais proeminente (JEFFERY et al., 2013). No caso de extrusões agudas e graves de Hansen tipo I, a força dinâmica de compressão da medula espinhal é frequentemente alta e os mecanismos compensatórios, geralmente, são superados (TOOMBS; WATERS, 2007). A lesão traumática aguda inicial da medula espinhal resulta em rompimento de membranas celulares, causando hemorragia, isquemia, lesão neuronal e glial generalizada (OLBY, 2010).

Lesões progressivas da medula espinhal promovem deficiências neurológicas gradativas, de acordo com o diâmetro das fibras. A deficiência proprioceptiva ocorre primeiramente porque suas fibras são calibrosas e mielinizadas (colunas dorsais e tratos espinocerebelares localizado na periferia da substância branca da medula espinhal); seguida da perda de movimento voluntário controlado por fibras motoras de diâmetro intermediário; da perda da função autonômica (continência urinária e fecal) mediada por pequenas fibras mielinizadas; e por último, a perda completa da sensação de dor, das pequenas fibras amielínicas (GRANGER; CARWARDINE, 2014).

O diagnóstico definitivo da DDIV requer a realização de exame mielográfico, a tomografia computadorizada ou a ressonância magnética (COSTA; SAMII, 2010), sendo as duas últimas mais sensíveis para identificar as extrusões discais (BOS et al., 2012; NEWCOMB et al., 2012).

Em relação ao tratamento conservativo ou cirúrgico, Jeffery et al. (2013) relataram a preferência pela cirurgia descompressiva, devido uma maior proporção de animais que retornam com a habilidade de caminhar, sendo que, o tempo varia individualmente e depende da severidade e do local de lesão, mas a reabilitação completa leva pelo menos três meses.

2.1.1 Doença do disco intervertebral toracolombar

A DDIV ocorre de 66% a 87% na região toracolombar da coluna vertebral de cães (BRISSON, 2010), com pico de incidência dos três aos seis anos de idade para raças CD e dos oito aos 10 anos para NCD (TOOMBS; WATERS, 2007). Embora as raças CD,

especialmente o Dachshund, sejam frequentemente afetadas, raças de grande porte como o Pastor-alemão também desenvolvem extrusões agudas (BRISSON, 2010). Acima de 50% de todas as lesões discais desta região ocorrem em nível dos discos T12-T13 e T13-L1 e acima de 75% ocorrem entre T11-T12 e L1-L2 (WHEELER; SHARP, 1999). Na casuística das doenças neurológicas atendidas no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria, num período de sete anos e oito meses foram encontrados 31,7% de cães diagnosticados com a DDIV toracolombar (total de 1.184 cães), resultando em 69,4% dos casos (542 cães com DDIV) (CHAVES et al., 2014).

A maioria dos cães com DDIV toracolombar demonstra deficiência neurológica do neurônio motor superior e, aproximadamente 10 a 15%, exibem deficiência do neurônio motor inferior, em virtude das lesões que afetam os discos entre L3 e L7. Os sinais clínicos variam desde hiperestesia espinhal (WHEELER; SHARP, 1999) até a paraplegia com ou sem percepção à dor profunda (GRANGER; CARWARDINE, 2014). Segundo Parent (2010), a postura de Schiff-Sherrington pode ser observada em lesões toracolombares agudas severas, onde está presente a paralisia dos membros pélvicos (com hipotonia e reflexos normais), opistótono e extensão rígida dos membros torácicos (neurologicamente normais), permanecendo por até duas semanas.

A DDIV toracolombar em cães foi classificada, por Scott (1997) e Fingeroth e Thomas (2015), em cinco graus de deficiências neurológicas, em que no grau I corresponde somente a dor à palpação epaxial, no II paraparesia ambulatória, no III paraparesia não ambulatória, no IV paraplegia com presença de dor profunda e no V paraplegia com ausência de dor profunda.

Henke et al. (2013) correlacionaram a avaliação histopatológica da medula espinhal com os sinais clínicos apresentados por 60 cães com DDIV toracolombar aguda. Concluíram que algumas evidências relacionadas à severidade da lesão, como a duração dos sinais clínicos, ausência de reflexos, dor à palpação epaxial e postura de Schiff-Sherrington, não refletiram a extensão de lesão estrutural apresentada pela medula espinhal. Penning et al. (2006) documentaram o grau de compressão medular com a ressonância magnética em cães com extrusão toracolombar e, também, não encontraram associação com a severidade dos sinais neurológicos, recuperação pós-operatória e indicador de prognóstico. Este dado torna-se importante quando notamos a compressão revelada pela imagem ser usada na decisão de uma intervenção cirúrgica, mesmo em

animais que preservam a habilidade de caminhar (INGRAM; KALE; BALFOUR, 2013).

O tratamento conservativo para DDIV consiste em confinamento em gaiola, anti-inflamatório, relaxante muscular e analgésicos (BRISSON, 2010). Geralmente, é instituído em cães que preservam a habilidade de caminhar, com início agudo dos sinais clínicos, mas, sob certas circunstâncias, tem sido utilizado em cães não-ambulatórios e com histórico de lesão crônica (LEVINE et al., 2007).

O tratamento cirúrgico está indicado para pacientes com paraparesia não-ambulatória, paraplegia, sinais neurológicos crônicos, ausência de melhora ou piora dos sinais clínicos com tratamento conservativo (LEVINE et al., 2007). A descompressão deve ser praticada o mais breve possível após o início dos sinais neurológicos, especialmente, nos cães com graves deficiências. Os animais em grau V devem ser considerados como emergenciais, requerendo cirurgia em 24 horas para terem melhores resultados (WHEELER; SHARP, 1999). Comumente, usam-se as técnicas de hemilaminectomia, assim como técnicas menos invasivas como a minihemilaminectomia e a pediculectomia associadas à fenestração profilática dos DIV (TOOMBS; WATERS, 2007). Outras técnicas têm sido exploradas quanto a eficiência e recuperação dos animais, como a corpectomia lateral parcial (FLEGEL et al., 2011; SALGER et al., 2014) e a foraminotomia (LOCKWOOD et al., 2014). Wheeler e Sharp (1999) citaram que a realização da hemilaminectomia sem fenestração pode resultar em recidiva com uma taxa de até 27%. Aikawa et al. (2012) concluíram que a fenestração dos discos predispostos à extrusão, em cães submetidos a hemilaminectomia, reduziram em torno de 26 vezes a ocorrência de uma segunda extrusão.

O prognóstico para a recuperação funcional é bom para cães com lesões dos graus I, II e III, independente do tratamento utilizado (WHEELER; SHARP, 1999). Ingram; Kale; Balfour (2013) relataram a preferência em realizar cirurgia descompressiva ao tratamento clínico em cães que deambulam com ou sem deficiências neurológicas, visando a fenestração dos discos adjacentes, prevenir futuras extrusões, rápido alívio da dor e a recuperação completa dos animais.

Segundo Brisson (2010) o tempo médio para a recuperação de cães não-ambulatórios, mas que preservam a dor profunda, varia de seis a 13 dias. Macias et al. (2002) encontraram diferenças nas taxas de recuperação para cães NCD de grande porte, sendo de 78% a 85% nas extrusões e de 22% a 52% nas protrusões. As lesões de neurônio motor inferior têm sido associadas com um prognóstico pobre e recuperação

mais demorada comparada às lesões de neurônio motor superior (BRISSON, 2010). No entanto, Ruddle et al. (2006) demonstraram que o local de lesão não tem efeito sobre a habilidade de caminhar ou o tempo para desenvolver esta função. Pacientes com lesões de neurônio motor inferior tiveram duas vezes mais chances de recuperar a ambulação rapidamente do que pacientes apresentando lesões de neurônio motor superior. No geral, os animais se recuperaram dentro de duas a quatro semanas.

A presença da dor profunda é considerada um fator prognóstico importante para o retorno das funções. Cães que a preservam no pré-operatório possuem 1,7 vezes mais chances de se tonarem ambulatórios, e o prognóstico é desfavorável para aqueles que não recuperam dentro de duas a quatro semanas (BRISSON, 2010). Quando a hemilaminectomia é realizada entre 24 horas e 48 horas do início da lesão em cães grau V, a possibilidade de recuperação funcional é de aproximadamente 50% (WHEELER; SHARP, 1999). Festugatto et al. (2008) realizaram a hemilaminectomia em oito cães com até 48 horas de perda da percepção a dor profunda e apenas dois tiveram recuperação satisfatória. Arias et al. (2007) não informaram o tempo de evolução dos sinais clínicos até a realização da hemilaminectomia associada à fenestração do disco afetado, mas dos oito cães em grau V, cinco animais recuperaram-se totalmente e três parcialmente (discreta ataxia ou incontinência urinária), com uma média de 52 dias.

Faz-se importante entender que a locomoção é realizada pelo controle sensório-motor da postura e da marcha. A resposta motora é o resultado da interação entre os centros de comando supraespinhais no cérebro com os circuitos neuronais, compostos de grupos organizados de interneuronios segmentares sob a influência de vias ascendentes e descendentes, que produzem movimentos de ambulação voluntária. No entanto, quando a medula espinhal é seccionada, estes circuitos neuronais ainda são capazes de produzir ativação rítmica e sequencial de neurônios motores flexores e extensores para produzir movimentos de ambulação de forma independente dos centros superiores, ou seja, movimentos involuntários. Esta característica explica, em parte, o chamado “caminhar espinhal" (GRANGER; CARWARDINE, 2014).

Segundo Parent (2010), oito a 12 semanas após a mielopatia transversa completa o caminhar espinhal se desenvolve gradualmente, sendo que os movimentos dos membros pélvicos e torácicos não são coordenados. Além disso, nas lesões do segmento T3-L3, o tônus e os reflexos estão normais a aumentados, tornando-se clônico, com a presença ocasional do reflexo extensor cruzado (um indício de lesão grave e crônica).

Jeffery et al. (2013) observaram que devido a capacidade de neuroplasticidade do sistema nervoso central (SNC), existe a possibilidade de recuperar, no estágio crônico, funções perdidas após lesões irreversíveis da medula espinhal causadas pela herniação do DIV. Olby (2010) já havia relatado que após herniações agudas do disco, as meninges geralmente permanecem intactas, e mesmo em lesões clinicamente completas os axônios subpiais são poupados, embora sejam frequentemente disfuncionais. Estes axônios anatomicamente intactos são o foco para o desenvolvimento de novas terapias em pacientes com paresia crônica e lesão medular aguda.

2.2 REABILITAÇÃO DE PACIENTES NEUROLÓGICOS

A fisioterapia tem importância na manutenção e recuperação das funções de pacientes com alterações neurológicas, já que as doenças do sistema nervoso podem causar perda da função motora e autonômica e uma variedade de anormalidades sensoriais (OLBY; HALLING; GLICK, 2005).

O objetivo do tratamento compreende o manejo da dor, prevenir as complicações secundárias pela falta de movimento, manter a integridade e função dos tecidos musculoesqueléticos durante o processo de recuperação (SIMS; WALDRON; MARCELLIN-LITTLE, 2015). Ainda, nas lesões do SNC em que não existe regeneração do tecido lesionado, outro objetivo é a maximização da recuperação funcional mediada pelos axônios que foram preservados, e essa maleabilidade funcional pode ser explorada por meio de exercícios de reabilitação (OLBY; HALLING; GLICK, 2008).

Para as lesões agudas da medula espinhal, muitas pesquisas realizadas em modelo animal visam aprimorar o conhecimento para aplicação em humanos, utilizando ratos treinados para avaliar o uso da esteira na recuperação da marcha (MULTON et al., 2003; HENG; LEON, 2009; ALLUIN et al., 2011; BATTISTUZZO et al., 2012). Recentemente, Olby et al. (2014) utilizaram a esteira para desenvolver uma escala de avaliação da marcha em cães com lesão medular toracolombar, mas não investigaram os benefícios desta modalidade.

O efeito da fisioterapia foi estudado em cães com mielopatia degenerativa para avaliar se o tempo de sobrevida era significativamente alterado, e aqueles que receberam um tratamento intensivo obtiveram o maior tempo (média de 255 dias), quando comparados com um tratamento moderado (media 130 dias) e sem tratamento

(média de 55 dias). Os cães submetidos ao protocolo que incluiu exercícios ativos, passivos, massagem e hidroterapia, se mantiveram caminhando por mais tempo (KATHMANN et al., 2006). Gandini et al. (2003) também demonstraram que a fisioterapia e a mobilização precoce aceleram a recuperação de cães com diagnóstico presuntivo de embolia fibrocartilaginosa.

Um programa de reabilitação apropriado é um componente importante do plano de tratamento de um paciente com disfunção neurológica, devendo-se considerar a origem do problema, sinais clínicos, sinais de neurônio motor superior ou inferior, gravidade e prognóstico (OLBY; HALLING; GLICK, 2008). No geral, recomenda-se diversas modalidades aplicadas criteriosamente em diferentes fases da recuperação do paciente (OLBY; HALLING; GLICK, 2008; DRUM, 2010; SIMS; WALDRON; MARCELLIN-LITTLE, 2015).

No pós-operatório (PO) da DDIV toracolombar, Wheeler e Sharp (1999) recomendaram a fisioterapia e exercícios limitados com guia. Seim (2007) indicou a fisioterapia assim que o paciente se recupere do desconforto PO, dentro de 24 a 48 horas. Toombs e Waters (2007) citaram que os exercícios com amplitude de movimentos e natação são importantes para o fortalecimento da musculatura, enquanto Granger e Carwardine (2014) citaram a estimulação elétrica neuromuscular com esse objetivo. Ruddle et al. (2006) observaram que a fisioterapia parece ter um efeito positivo no retorno da deambulação PO e Brisson (2010) recomendou desde o tratamento conservativo.

Shealy; Thomas; Immel (2004) relataram um protocolo fisioterapêutico específico para a DDIV cervical e toracolombar, aplicado desde o PO imediato, utilizando modalidades como a crioterapia, massagem, movimentação passiva articular, estimulação elétrica neuromuscular, natação, exercícios de sustentação, fortalecimento e proprioceptivos. Olby; Halling; Glick (2008) citaram também a estimulação dos reflexos flexor e extensor (patelar) nos pacientes com lesão de neurônio motor superior.

Recentemente, Hodgson et al. (2017) publicaram um estudo retrospectivo avaliando os efeitos de um protocolo de rehabilitação domiciliar em cães submetidos à cirurgia, mediante diagnóstico de DDIV toracolombar (Hansen tipo I). Comparando com um grupo controle, concluíram que a fisioterapia não foi capaz de acelerar a recuperação dos animais, mas foi associada com maiores chances de uma recuperação completa e menor probabilidade de complicações PO.

2.3 MODALIDADES FISIOTERAPÊUTICAS

Quando um plano de tratamento é desenvolvido, deve-se estar atento para as evidências científicas do uso de cada modalidade e exercício no tratamento de determinada afecção. O fisioterapeuta utiliza uma variedade de modalidades, como terapias manuais, termoterapia, eletroterapia e exercícios ativos, a fim de atingir os objetivos terapêuticos (LEVINE; MILLIS; MARCELLIN-LITTLE, 2008).

2.3.1 Crioterapia

O gelo é o agente de escolha para a fase aguda da lesão tecidual porque minimiza o processo inflamatório e promove analgesia (SHUMWAY, 2007), diminuindo a condução nervosa, a lesão hipóxica secundária pela redução do metabolismo das células locais, e a inflamação pela indução da vasoconstrição (DOYLE, 2004). A redução do espasmo muscular ocorre tanto pelo alívio da dor, como pela queda da atividade do fuso muscular, que combinada com a taxa reduzida de impulsos nervosos aferentes inibe o mecanismo reflexo de estiramento, resultando na quebra do ciclo dor-espasmo-dor (STARKEY, 2001). A crioterapia, geralmente, é aplicada sobre a pele por duas a quatro vezes por dia para ajudar a combater o edema e a dor (SHUMWAY, 2007), nas primeiras 24 a 72 horas após o traumatismo, quando os sinais agudos da inflamação estão presentes (STEISS; LEVINE, 2008).

Millard et al. (2013) aplicaram compressa fria (-16°C) por cinco, 10 e 20 minutos na musculatura epaxial de cães com condição corporal ideal, e as temperaturas foram aferidas em profundidades de 0,5, 1 e 1,5 centímetros. Concluíram que com 20 minutos, a temperatura tecidual caiu significativamente em todas as profundidades (8,2°C; 6,5°C; e 4,7°C respectivamente), e um mínimo de 10 minutos de aplicação são necessários para o resfriamento considerado terapêutico (7°C; 4,7°C; e 4°C respectivamente).

2.3.2 Massagem

A massagem pode ser empregada como um complemento ao tratamento cirúrgico, aliviando a dor e a tensão muscular, reduzindo o edema, auxiliando a circulação e promovendo a nutrição tecidual (CASSAR, 2001). Após a cirurgia, é indicada para manter a mobilidade e flexibilidade dos tecidos moles e articulações, prevenindo maior

perda da função. Se o cão deve ficar confinado ou com restrição de movimento, a massagem ajuda a manter o tônus e a condição muscular (SUTTON, 2004).

Quanto aos efeitos psicológicos, incluem a redução da dor via “teoria da comporta” em que ocorre o estímulo cutâneo de fibras aferentes Aβ, além da liberação de opióides endógenos, promovendo a sensação de bem-estar (HURLEY; BEARNE, 2008). Shumway (2007) cita várias técnicas de massagem, cada uma com sua indicação, e lembra que devido os efeitos circulatórios, pode ser usada na preparação da musculatura para receber outras modalidades, atuando como método de aquecimento antes dos exercícios de amplitude articular (DRUM, 2010).

2.3.3 Alongamento e movimentação passiva articular

O movimento de articulações, músculos, tendões e ligamentos pode ser negativamente afetado por lesões, cirurgias e por condições agudas ou crônicas, sendo a mobilidade articular permanentemente ou transitoriamente perdida. Os exercícios de alongamento e movimentação passiva articular (MPA) afetam positivamente a mobilidade articular, prevenindo futuras lesões (MARCELLIN-LITTLE; LEVINE, 2015), já que melhoram a flexibilidade, previnem adesões entre tecidos moles e ossos, remodelam a fibrose periarticular e melhoram a extensibilidade de músculos e outros tecidos moles (MILLIS; LEWELLING; HAMILTON, 2004).

O alongamento é o exercício que explora a máxima capacidade de grupos musculares e, combinado com a MPA, está indicado quando existe rigidez e diminuição de amplitude articular ou quando músculos e tendões apresentam-se contraturados (MARCELLIN-LITTLE; LEVINE, 2015). Crook; McGowan; Pead (2007) observaram significativa melhora na goniometria de labradores com osteoartrite, submetidos a duas sessões diárias de alongamento por 21 dias, em que os tutores foram orientados a fazê-lo, repetindo 10 vezes a manutenção da flexão e da extensão da articulação afetada. Secchi et al. (2008) avaliaram o efeito do alongamento no músculo sóleo de ratos, mantido em flexão máxima por 40 minutos, duas vezes na semana, por oito semanas e observaram um aumento no número de sarcômeros, ou seja, houve uma ativação do mecanismo hipertrófico.

Em articulações imobilizadas ou naquelas em que o paciente adota uma postura estática em flexão por causa da dor, a MPA ajuda a minimizar os efeitos deletérios da imobilização (DOYLE, 2004), promovendo analgesia, melhorando o fluxo sanguíneo e

linfático, e a produção e difusão do líquido sinovial (SHUMWAY, 2007). Em pacientes neurológicos, que perderam o movimento ou o tônus voluntário ou em que as deficiências proprioceptivas impedem a deambulação normal, a MPA ajuda na manutenção da saúde articular, e apesar de não melhorar a força ou a massa muscular, torna-se necessária para estimular esta estrutura (OLBY; HALLING, GLICK, 2005). Duas abordagens podem ser utilizadas para realizar a MPA: movimentação de cada articulação, de forma individual; ou simultaneamente, em um movimento de bicicleta simulando a deambulação (DRUM, 2010).

2.3.4 Reflexo flexor

A estimulação do reflexo flexor ou de retirada em pacientes com deficiência de neurônio motor superior gera uma flexão ativa dos membros pélvicos e torácicos trabalhando o tônus muscular. Pode-se criar uma resistência contra o movimento de flexão para que o paciente tracione o membro com mais força (OLBY; HALLING; GLICK, 2008).

Apesar de não ser um exercício ativo, estimula a contração muscular e, potencialmente, a sensibilidade. Nos casos em que o reflexo está muito fraco, pode-se visualizar apenas fasciculações ou contrações musculares, e o fisioterapeuta deve realizar a flexão total para o paciente, uma vez que os músculos foram ativados (DRUM, 2010).

2.3.5 Estimulação elétrica neuromuscular

A estimulação elétrica neuromuscular (EENM) despolariza os motoneurônios alfa, permitindo o recrutamento e a contração muscular após lesões ortopédicas e neurológicas (CANAPP, 2007). Aplicada precocemente em períodos de imobilização ou desuso dos membros, pode, significativamente, limitar a atrofia e a perda da força muscular, diminuir a progressão da osteoporose por desuso, prevenir a degeneração da cartilagem articular e aumentar o suprimento sanguíneo para a cicatrização de tecidos (DOYLE, 2004). Em pacientes com afecções neurológicas, estimula a contração quando a função motora voluntária está ausente ou diminuída, devendo ser administrada até a recuperação dessa função (SIMS; WALDRON; MARCELLIN-LITTLE, 2015).

Os parâmetros como frequência, amplitude, duração de pulso, forma de onda, tempo *on/off*, rampa *rise/decay* e polaridade dos eletrodos devem ser ajustados para sua aplicação (CANAPP, 2007). Steiss e Levine (2008) indicaram uma frequência entre 25 e 50 Hz, permitindo fortes contrações tetânicas, mas uma reduzida fadiga muscular; ondas do tipo simétrica de pulso bifásico que permitem maior conforto; assim como a duração de pulso entre 100 a 400 microssegundos; rampas com tempo de subida e descida variando entre dois e três segundos; tempo ligado e desligado em uma relação de 1:3 a 1:5; e frequência de tratamento de três a sete sessões por semana. Para gerar uma contração efetiva, um eletrodo deve ser posicionado sobre o ponto motor do músculo, próximo a sua origem, e o outro eletrodo no ponto mais distante, sendo a intensidade ajustada de acordo com a tolerância do paciente (SIMS; WALDRON; MARCELLIN-LITTLE, 2015).

A EENM de baixa frequência foi capaz de produzir a hipertrofia do músculo vasto lateral em cães submetidos à atrofia muscular induzida por 30 dias, utilizando como parâmetros a frequência de 50Hz, duração de pulso de 300 milisegundos, relação *on/off* de 1:2, por 30 minutos, três vezes por semana (SOUZA et al., 2007), e cinco vezes por semana (PELIZZARI et al., 2008) num período de 60 dias. Os mesmos resultados foram encontrados por Pelizzari et al. (2008a) ao usar o mesmo modelo experimental, quando testaram a corrente de média frequência (Russa) de 2500Hz e duração de pulso de 50%.

2.3.6 Hidroterapia – natação e hidroesteira

Os exercícios aquáticos possuem propriedades específicas que os fazem benéficos em muitas situações, como a flutuabilidade, a pressão hidrostática, a resistência (viscosidade) e a tensão superficial, o que resulta na melhora da força, da resistência cardiorrespiratória e muscular, da amplitude de movimento das articulações e do bem-estar geral (DRUM; MARCELLIN-LITTLE; DAVIS, 2015). Também pode-se citar como efeitos benéficos a diminuição ou ausência de carga sobre as articulações, o relaxamento muscular (água aquecida) e o estímulo da circulação sanguínea e linfática para controlar o edema (DRUM, 2010).

A hidroesteira oferece benefícios que variam com o nível da água e a velocidade da esteira. Cães com o nível de água no tarso, joelho e trocânter maior perdem, respectivamente, 9%, 15% e 62% do peso corpóreo quando comparados com o apoio no solo. Também, após a imersão, 64% do peso fica distribuído nos membros torácicos

quando a água está ao nível do tarso e joelho e aumenta para 71% ao nível do trocânter maior (LEVINE et al., 2010). Esses dados permitem melhorar o plano de tratamento, já que para estimular o apoio dos membros, a água pode ser elevada e a velocidade diminuída, enquanto que para estimular a resistência e fortalecimento o nível pode ser diminuído e a velocidade aumentada (SAUNDERS, 2007).

As caminhadas na hidroesteira proporcionam um exercício com o movimento mais controlado e com menor tensão sobre a coluna e articulações do que a natação, tornando-se mais apropriado nos estágios precoces da recuperação (SIMS; WALDRON; MARCELLIN-LITTLE, 2015). Segundo Knap; Johnson; Schulz (2007) a natação provoca uma amplitude de movimento exagerada, especialmente nos membros torácicos, sendo mais indicada quando o paciente está completamente restabelecido, necessitando apenas recuperar a função normal e a massa muscular. Por exemplo, em cães com osteoartrite da articulação coxofemoral, Nganvongpanit et al. (2014) observaram melhora na função dos membros afetados quando submetidos a natação duas vezes na semana, por oito semanas.

Em pacientes com afecções neurológicas, a hidroesteira também é, geralmente, mais útil do que a natação, que já exige o retorno da função motora. Ela permite maior equilíbrio e um padrão de marcha para pacientes não-ambulatórios, o que estimula movimentos reflexos e voluntários dos membros pélvicos (DRUM, 2010).

2.3.7 Exercícios terapêuticos

O exercício terapêutico é um dos componentes mais valiosos da fisioterapia canina, sendo parte crucial de um programa de reabilitação independente do diagnóstico (SAUNDERS, 2007). Isto porque tem como objetivo restaurar a amplitude de movimento, a sustentação do peso, aumentar massa e força muscular, a flexibilidade, a propriocepção, a perda de peso, a prevenção de novas lesões e melhorar o condicionamento (DOYLE, 2004; DRUM; MARCELLIN-LITTLE; DAVIS, 2015).

A escolha dos exercícios varia conforme a fase do reparo tecidual e resistência do paciente, assim como a intensidade pode ser modificada aumentando ou reduzindo o tempo, a frequência e a velocidade de execução das atividades (HAMILTON et al., 2004). O importante é que seja executado de forma segura e controlada e, em nenhum momento, oferecer risco ao paciente ou estimular a dor, a inflamação e a fadiga (SAUNDERS, 2007). Nos cães que se recuperam de lesões medulares, os exercícios de

equilíbrio e coordenação são mais indicados quando existe a movimentação voluntária associada à deficiência proprioceptiva, muitas vezes fazendo-se necessário a assistência no suporte do paciente (OLBY; HALLING; GLICK, 2008).

Os exercícios terapêuticos podem ser classificados baseados na sua proposta, como exercícios que estimulam a movimentação das articulações, propriocepção, força e resistência, estabilidade do eixo de sustentação e velocidade, sendo que a maioria contempla mais de um objetivo (DRUM; MARCELLIN-LITTLE; DAVIS, 2015). Vários exemplos são encontrados na literatura com suas indicações e forma de aplicação (DOYLE, 2004; HAMILTON et al., 2004; KNAP; JOHNSON; SCHULZ, 2007; SAUNDERS, 2007; DRUM, 2010; DRUM; MARCELLIN-LITTLE; DAVIS, 2015).

2.3.7.1 Plataformas proprioceptivas

Os exercícios de equilíbrio como as plataformas proprioceptivas são usados para encorajar o uso precoce do membro, estimular a contração muscular, melhorar a propriocepção e a consciência corporal (KNAP; JOHNSON; SCHULZ, 2007). Podem ser feitos movimentos de 360°, de um lado a outro, para frente e para trás, com os quatro membros sobre a plataforma, ou posicionar apenas os membros pélvicos ou torácicos (HAMILTON et al., 2004).

2.3.7.2 Tipoia corporal

Pacientes não ambulatórios podem se beneficiar com a tipoia corporal, que promove o suporte parcial ou total do peso para manter o corpo em estação, melhorando a circulação e a respiração, reeducação e fortalecimento muscular, auxílio no treino proprioceptivo e bem-estar psicológico do paciente (HAMILTON et al., 2004; WALL, 2015). Encoraja o movimento muscular voluntário nos pacientes paraparéticos, sendo uma atividade conveniente aos tutores dos cães (CAMPBELL; HUNTINGFORD, 2016).

2.3.7.3 Caminhada em piso firme e colchão

Os benefícios da caminhada controlada com guia não devem ser subestimados (SAUNDERS, 2007), já que encoraja o uso dos membros e a sustentação do peso,

promovendo uma boa amplitude do movimento articular e a contração muscular (KNAP; JOHNSON; SCHULZ, 2007). O equilíbrio e a coordenação podem ser estimulados com um solo macio, como a caminhada em colchão, especialmente em pacientes que se recuperam de lesões medulares (OLBY; HALLING; GLICK, 2008). Alterar a textura da superfície em que o animal caminha promove um desafio para a habilidade proprioceptiva (HAMILTON et al., 2004).

2.3.7.4 Obstáculos

Os obstáculos promovem um aumento na flexão do cotovelo, joelho, carpo e tarso, além de alterar a marcha (HOLLER et al., 2010). Podem ser utilizados para desafiar a propriocepção, equilíbrio e coordenação em animais que estão se recuperando de lesões neurológicas (DRUM; MARCELLIN-LITTLE; DAVIS, 2015).

2.3.7.5 Aclive e declive (rampa)

As caminhadas em aclive auxiliam no fortalecimento muscular, especialmente do quadríceps, semitendinoso, semimembranoso e glúteos, com uma atividade de baixo impacto. É necessária a força muscular do quadril e joelhos para o cão impulsionar-se durante a inclinação. O declive é, tipicamente, mais difícil porque é necessário que o cão posicione os membros pélvicos abaixo do corpo, flexionando as articulações do quadril, joelho e tarso (HAMILTON et al., 2004). Esta atividade também é útil para o treino da marcha ou para estimular a propriocepção (DRUM; MARCELLIN-LITTLE; DAVIS, 2015).

2.4 MANEJO E QUALIDADE DE VIDA DE PACIENTES NEUROLÓGICOS

A fisioterapia é uma das recentes adições ao protocolo terapêutico de pacientes com DDIV, seja no tratamento conservativo ou no pós-operatório. Estabelecer metas realistas e informar o tutor, ajuda na definição do sucesso e de um ponto final para o tratamento (WALL, 2015).

Os objetivos devem focar no restabelecimento da deambulação e fortalecimento musculoesquelético suficiente para proporcionar mínima qualidade de vida ao paciente. Este nível mínimo pode ser definido como a recuperação da capacidade do paciente

garantir, sem auxílio, a alimentação (beber e comer) e as eliminações completas (micção e defecação). Quando essas metas mínimas não podem ser atendidas, o paciente vai exigir cuidados de enfermagem por tempo prolongado ou por toda a vida. Alguns cuidados de enfermagem, em particular, podem ser aceitáveis para alguns tutores, mas podem ser impossíveis de manter para outros (WALL, 2015).

Cuidar de pacientes com doença neurológica pode ser extremamente desafiador, especialmente os paraplégicos ou paraparéticos. Como muitas das técnicas de enfermagem aplicadas à pacientes estáveis não requerem algum equipamento especial ou treinamento avançado (por exemplo, fisioterapia, compressão da vesícula urinária), os tutores podem tornar-se adeptos na realização destes cuidados, e o sucesso depende da cooperação e comunicação entre clínicos e tutores (CAMPBELL; HUNTINGFORD, 2016).

O estudo de Bauer et al. (1992) foi o primeiro que avaliou os cuidados de enfermagem realizados pelos tutores de cães paraplégicos, relacionando-os com a qualidade de vida (QV). Um programa específico foi criado para a orientação e acompanhamento destes tutores e, uma correlação positiva pode ser confirmada na avaliação dos resultados. O fator mais significativo, que influenciou na atitude e percepção dos proprietários, foi a sua expectativa desde o início do tratamento, ou seja, a consciência do trabalho e esforço necessários para manter o cão e não optar pela eutanásia. Nesse trabalho, os tutores avaliaram a QV dos seus cães paraplégicos e todos discordaram sobre terem uma QV ruim, sendo que 84% afirmaram que o comportamento estava tão bom quanto antes do procedimento cirúrgico e 74% acreditavam que seus cães não percebiam que estavam paraplégicos. Ainda, 94% dos tutores concordavam que o trabalho dispensado valia a pena e não afetava sua própria QV.

Outro fator que influenciou nos resultados foi o uso da cadeira de rodas, que permitiu maior independência para os animais. Esta mobilidade produz efeito positivo, tanto na atitude do animal, como também na percepção do bem estar pelo tutor (CAMPBELL; HUNTINGFORD, 2016).

A QV dos animais de companhia tem se tornado um tópico importante e tem sido o foco de muitos estudos nos últimos anos, abordando aspectos em enfermidades específicas, como a obesidade canina (GERMAN et al., 2012; YAM et al., 2016) e a epilepsia idiopática (WESSMANN et al., 2014; WESSMANN et al., 2016). Em cães com lesões medulares, ainda poucos trabalhos abordam as formas de avaliar a QV e se

aproximar de uma pontuação ou classificação fidedigna ao verdadeiro estado do animal (LEVINE et al., 2007; BUDKE et al., 2008; LEVINE et al., 2008).

Mich e Hellyer (2009) sugeriram um modelo de questionário simples e de fácil aplicação para avaliar a QV. Abordaram múltiplos itens que se dirigem à fatores físico (habilidades), comportamental (nível de consciência, bem-estar e funcionamento cognitivo) e social (consideração quantitativa e qualitativa das relações sociais) com a finalidade de maximizar o bem-estar animal.

McMillan (2000) já havia constatado em seu estudo, que a relação entre as avaliações objetivas e subjetivas de QV em humanos, tem sugerido que existe uma discrepância entre elas, devido vários aspectos de satisfação serem subjetivos para muitos indivíduos. No caso dos animais, talvez a melhor forma de avaliar estes aspectos subjetivos seja a opinião do tutor, frente a uma comparação entre o antes e depois da doença.

As considerações sobre a QV devem ser introduzidas desde o início do tratamento e da relação veterinário-tutor-paciente e não ser aplicada quando o tratamento acaba. O tutor deve ser encorajado, desde o início, a ajudar na definição de uma QV para seu animal e ter seu próprio critério, para perceber quando o tratamento está sendo falho e quando seus desejos, essencialmente egoístas, estão substituindo a objetividade (ROLLIN, 2006).

ARTIGO 1

Modalidades fisioterapêuticas na reabilitação de cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos à cirurgia descompressiva: 30 casos (2008-2016)

Amanda Oliveira de Andrades e Alexandre Mazzanti

(Artigo submetido para revista **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**)

Modalidades fisioterapêuticas na reabilitação de cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos à cirurgia descompressiva: 30 casos (2008-2016)

[Physiotherapeutic modalities in the rehabilitation of dogs with thoracolumbar intervertebral disc disease underwent to decompressive surgery: 30 cases (2008-2016)]

A. O. Andrades[1]* e A. Mazzanti[1]

[1]Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria, RS
*amandaandrades@yahoo.com.br

RESUMO

Este estudo retrospectivo teve como objetivo demonstrar as modalidades fisioterapêuticas empregadas no tratamento de cães com doença do disco intervertebral (DDIV) toracolombar após descompressão cirúrgica da medula espinhal e relatar os fatores que determinaram as alterações de protocolos. Foram incluídos 30 cães que apresentavam desde paraparesia ambulatória à paraplegia com dor profunda na primeira sessão de fisioterapia. As modalidades utilizadas nos protocolos de todos os pacientes foram a crioterapia, massagem, alongamento passivo, movimentação passiva articular, estímulo do reflexo flexor e estimulação elétrica neuromuscular. A inclusão ou exclusão de exercícios terapêuticos como a tipoia corporal, a plataforma proprioceptiva circular, a natação, a hidroesteira, os obstáculos e a caminhada em colchão foram de acordo com a evolução clínica e a adaptação de cada paciente. Oitenta por cento (80%) dos cães alteraram o grau de disfunção neurológica antes de iniciar a fisioterapia e 93% retornaram a habilidade de caminhar (paraparesia ambulatória) ao final da fisioterapia. O número de sessões e o tempo de recuperação foi maior quanto pior o grau de lesão do paciente.

Palavras-chave: fisioterapia veterinária, protocolo fisioterapêutico, neurologia.

ABSTRACT

This retrospective study aimed to demonstrate the physiotherapeutic modalities used in the treatment of dogs with thoracolumbar intervertebral disc disease (IVDD) after surgical spinal cord decompression and to report elements that determined the

protocols changes. Thirty dogs with deep pain perception were selected in the first physiotherapy session, presenting a range of clinical signs from ambulatory paraparesis to paraplegia. The modalities used in the protocols of all patients were cryotherapy, massage, passive stretching, passive range of motion, flexor reflex stimulation and neuromuscular electrical stimulation. The inclusion or exclusion of the therapeutic exercises how body sling (walking sling), circular proprioceptive platform, swimming, underwater treadmill, cavaletti rails and foam mattress walking were according to the clinical evolution and acceptance of each patient. Eighty percent (80%) of the dogs manifested improvement in their neurological dysfunction degree before starting physical therapy and 93% were able to walk again (ambulatory paraparesis) at the end of physiotherapy. The number of sessions and recovery time were higher in patients with higher neurological dysfunction degrees.
Keywords: veterinary physiotherapy, physiotherapeutic protocol, neurology.

INTRODUÇÃO

A doença do disco intervertebral (DDIV) é uma das causas mais comuns de alterações neurológicas em cães (Brisson, 2010; Fingeroth e Thomas, 2015). É caracterizada pela degeneração do disco intervertebral (DIV) e compressão da medula espinhal ou das raízes nervosas por extrusão (Hansen tipo I) ou protrusão (Hansen tipo II) do disco intervertebra (DIV) (Sharp e Wheeler, 2005; Fingeroth e Thomas, 2015).

A extrusão do disco intervertebral na região toracolombar ocorre em 66% a 87% dos casos (Brisson, 2010), com pico de incidência dos três aos seis anos de idade para raças condrodistróficas e dos oito aos 10 anos para raças não-condrodistróficas (Toombs e Waters, 2007).

As indicações para o tratamento cirúrgico da DDIV toracolombar são a falta de resposta ao tratamento clínico, sinais clínicos recidivantes ou progressivos, paraparesia não-ambulatória, paraplegia com preservação ou ausência da dor profunda com duração inferior (Sharp e Wheeler, 2005; Brisson, 2010; Fingeroth e Thomas, 2015) ou superior a 48 horas (Jeffery et al., 2016).

A fisioterapia tem importância na manutenção e recuperação de pacientes com alterações neurológicas, já que as doenças do sistema nervoso podem causar perda da função motora e autonômica e uma variedade de anormalidades sensoriais (Olby et al., 2005).

Existem estudos demonstrando a eficiência da fisioterapia na recuperação de doenças neurológicas em pacientes humanos (Sumida et al., 2001), mas em medicina veterinária, os tratamentos empregados são, na maioria das vezes, empíricos ou extrapolados da medicina humana. Isto ocorre devido a falta de evidências científicas ou de estudos realizados na espécie canina (Drum, 2010; Granger e Carwardine, 2014; Fingeroth e Thomas, 2015; Millis e Ciuperca, 2015; Campbell e Huntingford, 2016).

Na DDIV toracolombar, Shealy et al. (2004) e Olby et al. (2008) orientaram a montagem de um protocolo fisioterapêutico específico, aplicado desde o pós-operatório imediato até a completa recuperação, porém sem enfatizar os critérios de inclusão ou exclusão das modalidades durante o tratamento. Hodgson et al. (2017) relataram maiores chances de uma recuperação completa em cães submetidos a um protocolo domiciliar. Outros autores apenas citaram os cuidados, uso de modalidades e benefícios da fisioterapia (Sharp e Wheeler, 2005; Knap et al., 2007; Levine et al., 2007; Toombs e Waters, 2007; Granger e Carwardine, 2014; Fingeroth e Thomas, 2015; Campbell e Huntingford, 2016; Jeffery et al., 2016).

Considerando a relevância do assunto, a importância da fisioterapia na recuperação pós-operatória de cães com DDIV e a carência de publicações nessa área em medicina veterinária, propõe-se um estudo retrospectivo com o objetivo demonstrar as modalidades fisioterapêuticas empregadas no tratamento de cães paraplégicos com percepção a dor profunda em decorrência da doença do disco intervertebral toracolombar, submetidos à descompressão cirúrgica da medula espinhal e relatar os fatores que determinaram as alterações das modalidades.

MATERIAL E MÉTODOS

Os arquivos do Laboratório de Fisioterapia Veterinária de uma Instituição de ensino superior foram revisados entre abril de 2008 e fevereiro de 2016 em busca das fichas de cães com histórico de DDIV toracolombar submetidos à hemilaminectomia dorsolateral entre o segmento T3-L3 e encaminhados para fisioterapia.

Foram incluídos, neste estudo, somente cães com sinais neurológicos desde paraparesia ambulatória a paraplegia com percepção a dor profunda na primeira sessão de fisioterapia e com ficha fisioterapêutica devidamente preenchida. Foram excluídos do estudo, pacientes paraplégicos sem percepção a dor profunda na primeira sessão de fisioterapia e com doenças ortopédicas concomitantes.

Coletou-se dados como idade, sexo, raça, peso corporal, grau de disfunção neurológica pré-operatório, grau de disfunção neurológica no início da fisioterapia e no momento da alta, tempo e número de sessões de fisioterapia, tempo para retorno das caminhadas, e modalidades empregadas no tratamento fisioterapêutico.

As deficiências neurológicas foram classificadas conforme Fingeroth e Thomas (2015) em cinco graus. No grau I (GI) o animal apresentava somente dor, grau II (GII) paraparesia ambulatória, grau III (GIII) paraparesia não ambulatória, grau IV (GIV) paraplegia com presença de dor profunda e grau V (GV) a paraplegia com ausência de dor profunda.

Com base na análise das fichas foram identificadas 12 modalidades fisioterapêuticas distintas utilizadas nos protocolos dos cães de acordo com o grau de disfunção neurológica. Todos os pacientes iniciaram o tratamento fisioterapêutico quando ainda estavam internados e, após a alta médica, o número de sessões variou de duas a três vezes na semana, conforme a frequência que o tutor se disponibilizou.

A crioterapia foi utilizada nas primeiras 72 horas do período pós-operatório mediante a aplicação de gelo triturado envolto por saco plástico (Fig. 1A), comprimindo a incisão cirúrgica durante 20 minutos, quatro vezes ao dia, duas pela manhã e duas pela tarde, com intervalos de 3 horas (Steiss e Levine, 2008).

O protocolo semanal inicial foi composto por massagem, alongamento passivo, movimentação passiva articular (MPA), estímulo do reflexo flexor e estimulação elétrica neuromuscular (EENM). Para a aplicação destas modalidades, os animais foram posicionados em decúbito lateral e, após a realização em um membro pélvico, foi mantida a mesma sequência no membro contralateral.

A massagem foi aplicada na musculatura da coxa por cinco minutos, deslizando os dedos ou a palma da mão em um ritmo moderado e sincrônico (Fig. 1B). O alongamento em extensão (Fig. 1C) e flexão, por 20 segundos em cada posição, foi realizado antes da MPA, aplicada com 30 ciclos (1 ciclo corresponde a uma extensão e uma flexão) individualmente, em cada articulação dos membros pélvicos, e simultaneamente, em um movimento de bicicleta, simulando a deambulação (Drum, 2010).

Após a MPA, a estimulação do reflexo flexor (ou de retirada) foi repetida 15 vezes, mediante pinçamento manual interdigital (Fig. 1D) para criar uma resistência contra o movimento de flexão, com a intensão do paciente tracionar o membro com mais força (Olby et al., 2008).

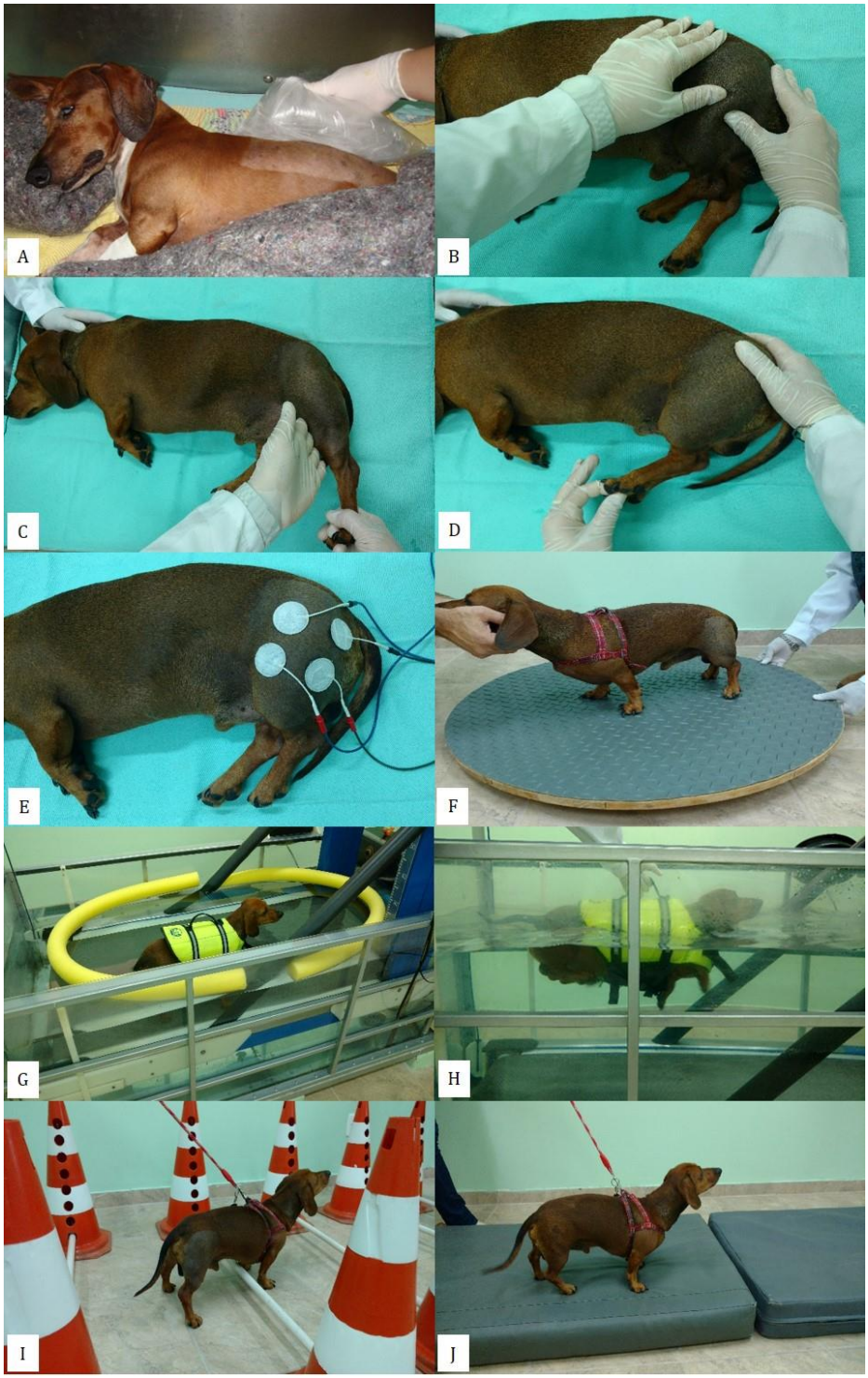

Figura 1. Modalidades fisioterapêuticas utilizadas nos protocolos dos cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos à descompressão cirúrgica. (A) Crioterapia no pós-operatório imediato; (B) Massagem; (C) Alongamento em extensão; (D) Pinçamento interdigital para o reflexo flexor; (E) Estimulação elétrica neuromuscular; (F) Plataforma proprioceptiva circular; (G) Natação; (H) Hidroesteira; (I) Obstáculos; (J) Caminhada em colchão.

A estimulação elétrica neuromuscular (EENM) de média frequência (Russa) foi aplicada nos membros pélvicos por 15 minutos, com os parâmetros de corrente emitida de 2.500Hz, largura do pulso de 50%, ciclos de estimulação de 12 segundos seguidos de 25 segundos de descanso (relação *on:off* de 1:2), rampas de subida (*rise*) e descida (*decay*) de três segundos no modo recíproco (Fig. 1E). Os eletrodos foram dispostos de maneira quadripolar sobre os músculos da coxa, e a intensidade de corrente controlada de acordo com a tolerância do paciente (Pelizzari et al., 2008).

A partir do protocolo inicial, as modalidades foram adicionadas ou substituídas de acordo com a evolução e a adaptação/aceitação de cada paciente, podendo ser modificado a cada sessão. Os exercícios terapêuticos incluídos foram ativo-assistidos (auxílio do fisioterapeuta) e ativos (sem auxílio do fisioterapeuta) como a caminhada com a tipoia corporal, plataforma proprioceptiva circular, natação, hidroesteira, caminhada em colchão e obstáculos.

A caminhada assistida com a tipoia corporal foi realizada por três a cinco minutos, utilizando uma toalha macia posicionada no abdômen, na frente dos membros pélvicos, dos cães com paraplegia ou paraparesia não ambulatória. Nos cães que mantinham a sustentação do peso em estação por no mínimo cinco segundos, foi incluído ao protocolo a plataforma proprioceptiva circular por dois a três minutos (Fig. 1F). Para a realização desta atividade, o animal ficava com os quatro membros sobre a plataforma, que possuia um calço, permitindo realizar movimentos de 360° (Hamilton et al., 2004).

Nos exercícios aquáticos, a hidroesteira (Fig. 1G) foi mantida na velocidade mínima de 1,5 Km/h e água ao nível do trocânter maior, mas o tempo de atividade progrediu gradativamente de cinco a 15 minutos (Drum et al., 2015). Para a natação (Fig. 1H), o tempo total de atividade foi de cinco minutos, sendo utilizado um colete para auxiliar na flutuação do corpo do animal. Intervalos de um minuto foram estabelecidos para o descanso do paciente durante as atividades na água (Olby et al., 2005).

A caminhada sobre cinco obstáculos (Fig. 1I) a uma altura de seis centímetro do chão, no qual a distância entre eles variou de acordo com o comprimento do corpo do animal, foi repetida de cinco a 10 vezes, assim como a caminhada em colchão (Fig. 1J), medindo três metros de comprimento. Nos animais que realizaram as duas modalidades foi montado um circuito, necessitando de três a cinco minutos de descanso na metade das voltas (Hamilton et al., 2004).

Receberam alta das sessões de fisioterapia, os animais que recuperaram a deambulação (GII) sem deficiência proprioceptiva, causadora de lesões cutâneas abrasivas no dorso dos membros pélvicos (Hodgson et al., 2017).

Foram encontradas 80 fichas de pacientes com DDIV toracolombar que realizaram tratamento fisioterapêutico após descompressão cirúrgica, sendo 50 excluídas por não atenderem os critérios estabelecidos (18 sem dados suficientes, 2 com alterações ortopédicas concomitantes e 30 cães em GV na primeira sessão de fisioterapia).

As raças que participaram deste estudo foram dachshund (18/30), sem raça definida (6/30), lhasa apso (2/30), seguidos do shih tzu (1/30), yorkshire (1/30), basset hound (1/30) e pitt bull (1/30). A idade variou de 2,5 a 12 anos, com média de 6,1 anos, sendo 56,7% (17/30) entre 3 e 6 anos e 33,3% (10/30) entre 7 e 10 anos de idade. Em relação ao gênero, 16 eram fêmeas (9 castradas) e 14 machos (5 castrados), e a média de peso corporal foi de 9,7Kg em intervalo que variou de 2 a 28Kg, sendo 66,7% (20/30) entre 5 e 10Kg e 20% (6/30) entre 10 e 15Kg.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tab. 1, os cães foram numerados de acordo com a disfunção neurológica no momento em que iniciaram as sessões de fisioterapia, em graus II, III ou IV. Pode-se observar que 80% apresentaram recuperação antes de iniciarem as sessões de fisioterapia, entre um e 15 dias de PO (Tab. 1). Dos nove cães em grau V, cinco recuperaram a dor profunda e foram para grau IV e quatro evoluíram para grau III. Dos 12 cães que foram operados em grau IV, dois se mantiveram no mesmo grau, sete evoluíram para grau III e três para grau II. Dos que estavam em grau III, três ainda permaneceram nesta condição, um piorou para GIV e cinco recuperaram para grau II.

Embora os resultados demonstrassem a influência da cirurgia na recuperação funcional destes cães, houve a indicação da fisioterapia, já que as modalidades empregadas podem auxiliarna redução do tempo de recuperação e nos efeitos deletérios do desuso. Hodgson et al. (2017) relataram a média de 14 dias para retorno da dor profunda em cães que iniciaram tratamento fisioterapêutico entre três e 84 dias após cirurgia descompressiva. Portanto, a fisioterapia deve ser considerada como terapia adjuvante na reabilitação de cães com DDIV (Hansen tipo I), mas não deve substituir o tratamento cirúrgico, principalmente para aqueles em graus III, IV e V.

Tabela 1. Parâmetros de avaliação dos 30 cães acometidos de doença do disco intervertebral toracolombar em diferentes graus de disfunção neurológica submetidos ao tratamento fisioterapêutico.

Cão*	Grau cirurgia	Grau início fisio	Grau final fisio	Retorno caminhada (dias de PO)	Tempo de avaliação (dias de PO)	Tempo de fisio (dias)	Total de sessões
1	GV	GIV	GII	16	30	25	10
2	GV	GIV	GII	26	47	37	12
3	GV	GIV	GII	44	71	62	19
4	GV	GIV	GII	47	69	62	12
5	GV	GIV	GII	31	41	31	9
6	GIV	GIV	GII	50	78	75	25
7	GIV	GIV	GII	15	22	14	4
8	GIII	GIV	GII	41	55	53	19
9	GV	GIII	GII	20	41	30	9
10	GV	GIII	GII	32	54	40	9
11	GV	GIII	GII	34	73	62	14
12	GV	GIII	GII	43	81	68	10
13	GIV	GIII	GII	13	26	19	5
14	GIV	GIII	GII	11	16	13	6
15	GIV	GIII	GII	44	99	92	24
16	GIV	GIII	GII	16	21	16	10
17	GIV	GIII	GII	14	38	34	6
18	GIV	GIII	GII	24	37	24	6
19	GIV	GIII	GII	35	90	82	20
20	GIII	GIII	GII	10	15	9	8
21	GIII	GIII	GIII	-	21	11	4
22	GIII	GIII	GIII	-	4	3	3
23	GIV	GII	GII	15	19	4	4
24	GIV	GII	GII	15	18	3	2
25	GIV	GII	GII	3	21	18	9
26	GIII	GII	GII	7	30	23	7
27	GIII	GII	GII	9	16	7	4
28	GIII	GII	GII	4	7	3	2
29	GIII	GII	GII	6	13	7	3
30	GIII	GII	GII	5	6	1	1

GII: paraparesia ambulatória; GIII: paraparesia não ambulatória; GIV: paraplegia com presença de dor profunda; GV: paraplegia com ausência de dor profunda. Fisio: fisioterapia. PO: pós-operatório.

Na primeira sessão de fisioterapia, 26,6% (8/30) dos cães apresentavam a habilidade de caminhar (paraparesia ambulatória- Grau II) (Tab. 1), resultado que pode ser considerado satisfatório (AIKAWA et al., 2012). Porém, por apresentarem diferentes graus de paresia e ataxia proprioceptiva nesse grau de disfunção neurológica, os mesmos permaneceram no programa, visto que a fisioterapia auxilia na readaptação muscular e nos estímulos proprioceptivos (Drum, 2010).

Estes são os motivos para manutenção de um paciente em GII na fisioterapia (Hodgson et al., 2017), mas que nem sempre é possível, pois vários tutores abandonam o tratamento ou solicitam a alta por estarem satisfeitos com os resultados parciais. Outros fatores podem estar relacionados ao desinteresse ou impossibilidade dos tutores em manter um tratamento complementar, que se torna oneroso não só pelos custos das sessões, mas também por requerer transporte e tempo dedicado. Neste estudo, a taxa de

abandono do tratamento foi de 40%, incluindo dois cães que permaneceram em GIII (Tab. 1 - nº 21 e 22).

Verificou-se que 93% dos cães retornaram a habilidade de caminhar (paraparesia ambulatória) ao final da fisioterapia, sendo que o tempo e o número total de sessões foram maiores quanto pior o grau de lesão neurológica do paciente no momento da cirurgia (Tab. 1). A média foi de 46 dias e 12 sessões para os cães em grau V, 32 dias e 10 sessões para grau IV e 13 dias e 6 sessões para grau III. Ao analisar a média do tempo de retorno das caminhadas em dias de PO para os cães em GV, GIV e GIII foi de 32, 21 e 12 dias, respectivamente. Estes resultados já eram esperados, pois as lesões mais graves requerem maior tempo para retorno das funções.

Quanto às modalidades utilizadas nos protocolos, verificou-se que nas primeiras 72 horas de pós-operatório, todos os pacientes foram submetidos à crioterapia (Tab. 2). O gelo foi o agente de escolha para a fase aguda da lesão tecidual, porque minimiza o processo inflamatório e promove analgesia (Shumway, 2007). Isto ocorre ao diminuir a condução nervosa, a lesão hipóxica secundária pela redução do metabolismo das células locais e a inflamação pela indução da vasoconstrição (Doyle, 2004).

De acordo com o grau de disfunção neurológica e evolução clínica, pôde-se observar que a massagem, o alongamento, a MPA, o reflexo flexor, a EENM e a plataforma proprioceptiva circular foram utilizadas nos cães em graus II, III e IV; a tipoia corporal para graus III e IV; a natação para grau III; a hidroesteira para graus II e III; a caminhada em colchão e obstáculo somente para aqueles em grau II. O momento de exclusão das modalidades fisioterapêuticas ocorreu quando os cães se tornavam paraparéticos ambulatórios (grau II).

Na Tab. 2 nota-se que o protocolo semanal inicial foi o mesmo para todos os pacientes, independente do grau de lesão neurológica no início das sessões de fisioterapia.

A massagem atuou como método de aquecimento antes dos exercícios de amplitude articular (Drum, 2010). Ela permite manter a mobilidade e flexibilidade dos tecidos moles e articulações quando associada ao alongamento passivo, prevenindo maior perda da função, além de ajudar a manter o tônus e a condição muscular, caso o cão fique com restrição de movimento (Sutton, 2004).

Em pacientes neurológicos que perderam o movimento ou o tônus voluntário, ou em que as deficiências proprioceptivas impedem a deambulação normal, a MPA auxilia na manutenção da saúde articular (Olby et al., 2005). Ela minimiza os efeitos deletérios

Tabela 2. Modalidades fisioterapêuticas utilizadas nos 30 cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos à descompressão cirúrgica.

Deficiência neurológica*	GIV	GIII	GII	Total de cães (%)
Modalidade fisioterapêutica				
Crioterapia Massagem Alongamento MPA Reflexo flexor EENM	8	14	8	30 (100%)
Plataforma proprioceptiva	6	12	5	23 (77%)
Caminhada com tipoia corporal	8	14	-	22 (73%)
Caminhada em colchão	7	8	5	20 (67%)
Obstáculos	6	9	4	19 (63%)
Hidroesteira	7	7	3	17 (57%)
Natação	2	-	-	2 (7%)

*Classificação de acordo com o grau na primeira sessão de fisioterapia. MPA: Movimentação passiva da articulação; EENM: Estimulação elétrica neuromuscular.

da imobilização (Doyle, 2004), promove analgesia, melhora o fluxo sanguíneo e linfático e a produção e difusão do líquido sinovial (Shumway, 2007).

Os exercícios de alongamento e MPA também previnem futuras lesões (Marcellin-Little e Levine 2015), já que melhoram a flexibilidade, evitam adesões entre os tecidos moles e ossos, remodelam a fibrose periarticular e melhoram a extensibilidade de músculos e outros tecidos moles (Millis et al., 2004).

O exercício do reflexo flexor, empregado no estudo, foi indicado por Olby et al. (2008) em pacientes com deficiência de neurônio motor superior, gerando uma flexão ativa dos membros pélvicos e trabalhando o tônus muscular. Segundo Drum (2010), apesar de não ser um exercício ativo, estimula a contração muscular e potencialmente a sensibilidade.

A EENM estimula a contração muscular, quando a capacidade motora voluntária está ausente ou diminuída, devendo ser administrada até a recuperação desta função (Sims et al., 2015). Por isso, neste estudo, a estimulação elétrica foi empregada nos cães em graus III e IV, permanecendo até que o paciente conseguisse desempenhar exercícios ativos sem o auxílio do fisioterapeuta, cujo tempo médio foi de 30 dias de PO.

A caminhada assistida com a tipoia corporal também foi utilizada em todos os pacientes em GIII e GIV até que pudessem caminhar independentes. Para um melhor aproveitamento do exercício, o piso deve ser antiderrapante e as patas protegidas de

possíveis lesões em pacientes com fraqueza significativa. Torna-se importante caminhar lentamente, para que os membros se movam de forma correta, já que é comum os cães paraparéticos arrastarem o dorso dos membros quando caminham muito rápido (Drum, 2010).

As primeiras modalidades a serem incluídas ao protocolo inicial foram a plataforma proprioceptiva, a natação e a hidroesteira. O tempo para inclusão variou de acordo com os graus de disfunção neurológica no início das sessões de fisioterapia, ocorrendo entre a primeira e segunda semana de fisioterapia nos cães GII, entre a segunda e terceira semana nos GIII e entre a segunda e quarta semana nos GIV. Dois pacientes abandonaram o tratamento fisioterapêutico antes de ser indicada a inclusão de outros exercícios (Tab. 1 - nº 21, 22 e 30).

A plataforma proprioceptiva circular foi incluída como exercício ativo-assistido, no intuito de melhorar o tônus muscular dos pacientes. Esta modalidade foi mantida até o final dos tratamentos, em que os pacientes já não precisavam do auxílio do terapeuta, devido os benefícios de estímulo da contração muscular, da propriocepção e da consciência corporal (Knap et al., 2007). Percebe-se que foi utilizada em 77% dos protocolos (Tab. 2), já que quatro cães não se adaptaram (Tab. 1 - nº3, 6, 24, 28).

Manter-se em estação na água é mais fácil e confortável para pacientes não-ambulatórios. Tanto a hidroesteira como a natação, promovem o movimento dos membros precocemente, logo no início do período de recuperação, quando comparadas com exercícios no piso seco. No entanto, as caminhadas na hidroesteira proporcionam o movimento mais controlado e com menor tensão sobre a coluna e articulações (Sims et al., 2015).

A natação provoca uma amplitude de movimento exagerada, especialmente nos membros torácicos, sendo mais indicada quando o paciente está completamente restabelecido, necessitando, apenas, recuperar a função normal e a massa muscular (Knap et al., 2007). Por esse motivo, a natação foi aplicada em apenas dois pacientes (Tab. 1 - nº7 e 8 e Tab. 2), que no início da movimentação dos membros pélvicos, não conseguiam acompanhar a velocidade mínima da hidroesteira, sendo substituída quando possível.

A hidroesteira foi utilizada em 57% dos protocolos (Tab. 2), sendo que cinco cães não se adaptaram (Tab. 1 - nº5, 14, 15, 17 e 24), três tinham problemas dermatológicos (Tab. 1 - nº10, 13 e 27) e dois estavam com os pontos de sutura (Tab. 1 - nº28 e 29). Para a inclusão dos exercícios aquáticos deve-se considerar que nem todos

os cães gostam de água (Saunders, 2007), além de ser recomendado que as feridas cirúrgicas ou traumáticas estejam cicatrizadas, diminuindo os riscos de infecção (Levine et al., 2004).

Saunders (2007) alertou que cinco minutos de terapia aquática podem ser extenuantes para muitos animais. De acordo com a melhora da resistência física de cada paciente, o tempo de atividade na hidroesteira pôde ser aumentado (Tab. 3). Outro fator importante foi o nível da água na hidroesteira, que permaneceu na região do trocânter maior, possibilitando a absorção de 62% do peso corpóreo quando comparados com o apoio no solo (Levine et al., 2010). A hidroesteira, que inicialmente foi adicionada ao protocolo para estimular a movimentação dos membros pélvicos nos cães em GIV e GIII, substituiu a EENM, assim que estes pacientes conseguiam caminhar.

Tabela 3. Tempo de exercício em hidroesteira com os respectivos períodos de atividade e intervalos aplicados nos protocolos de 17 cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos à descompressão cirúrgica.

Tempo total de hidroesteira	Período de atividade para intervalos	Total de intervalos
5 minutos	1 minuto	4
6 minutos	2 minutos	2
10 minutos	2,5 minutos	3
12 minutos	3 ou 4 minutos	3 ou 2
15 minutos	5 minutos	2

Quando os pacientes alcançavam a deambulação de forma independente, outros exercícios terapêuticos foram incluídos, como a caminhada sobre o colchão e os obstáculos. Eles foram indicados por estimular a movimentação das articulações, propriocepção, força, resistência, estabilidade do eixo de sustentação e velocidade (Drum et al., 2015).

A caminhada em colchão foi aplicada em 20 pacientes (Tab. 2) e sete cães não se adaptaram ao exercício (Tab. 1 - nº3, 12, 15, 16, 20, 24, 29). Para os obstáculos, pode-se observar nos protocolos em 63,3% dos casos (Tab. 2), já que quatro pacientes não se adaptaram ao exercício (Tab. 1- nº6, 20, 27 e 28) e para os pacientes de número 4, 15, 19 e 29 esta atividade não foi indicada devido o grau de paresia que apresentavam. A modalidade de obstáculos só pode ser incluída ao protocolo quando o paciente não apresenta quedas ou quando não interferem na eficácia e segurança do exercício, já que exigem bastante.

Segundo Hamilton et al. (2004), a escolha do exercício, o tempo, frequência e velocidade de execução das atividades pode ser modificada de acordo com a fase do reparo tecidual e resistência do paciente. É importante que seja executado de forma segura e controlada, e, em nenhum momento, ofereça risco ao paciente, estimule dor, inflamação e fadiga (Saunders, 2007).

O tratamento fisioterapêutico, relatado neste estudo, respeitou as indicações de cada modalidade e o percentual de utilização nos protocolos consta na Tab. 2. Pode-se notar que a partir das modalidades incluídas ao protocolo inicialhouve variação no número de cães em decorrência da evolução clínica do paciente e do abandono do tratamento pelos tutores. Outra justificativa para as alterações nos protocolos, foi a não adaptação dos pacientes à determinados exercícios, sendo 15% (4/27) na plataforma proprioceptiva circular, 17% (4/23) nos obstáculos, 23% (5/22) na hidroesteira e 26% (7/27) na caminhada em colchão.

Estas informações tornam-se importantes, já que a literatura não menciona os problemas enfrentados na rotina de atendimentos para a implementação das modalidades. Hodgson et al. (2017) relataram a porcentagem na utilização das modalidades aplicadas em tratamentos fisioterapêuticos à domicílio, mas não expuseram os motivos da variação encontrada.

Diferentes modalidades fisioterapêuticas podem ser utilizadas nos protocolos em diferentes fases da recuperação do paciente (Olby et al., 2008; Drum, 2010; Sims et al., 2015). Para a doença do disco intervertebral cervical e toracolombar, diversos autores sugeriram um protocolo fisioterapêutico específico aplicado desde o PO imediato (Shealy et al., 2004; Sharp e Wheeler, 2005; Knap et al., 2007; Toombs e Waters, 2007; Olby et al., 2008; Brisson, 2010; Granger e Carwardine, 2014; Fingeroth e Thomas, 2015; Campbell e Huntingford, 2016, Hodgson et al., 2017), cujas modalidades foram semelhantes às empregadas neste estudo. O que tentou-se diferir, no entanto, dos trabalhos consultados, foi apontar o momento de se incluir ou remover as modalidades, de acordo com a evolução clínica dos pacientes.

A relevância deste estudo retrospectivo foi demonstrar as diferentes modalidades fisioterapêuticas aplicadas em 30 cães com DDIV toracolombar e fornecer dados referentes a frequência, duração e, principalmente, o momento da inclusão ou exclusão destas modalidades de acordo com o grau de disfunção neurológica e evolução clínica do paciente, pois, mesmo que a literatura também recomende as modalidades aqui

aplicadas, não definem, de forma clara, os momentos da aplicação e o que levar em consideração, fato enfatizado neste trabalho.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que a crioterapia, a massagem, o alongamento passivo, a MPA, o estímulo do reflexo flexor e a EENM foram as modalidades que fizeram parte do protocolo inicial aplicado em todos os cães com DDIV toracolombar submetidos a descompressão cirúrgica, independente do grau de disfunção neurológica; o retorno à deambulação foi o principal fator determinante na inclusão e exclusão das modalidades fisioterapêuticas; a tipoia corporal, a plataforma proprioceptiva circular, a natação, a hidroesteira, os obstáculos e a caminhada em colchão foram os exercícios terapêuticos incluídos no protocolo inicial conforme necessidade e adaptação de cada paciente.

REFERÊNCIAS

AIKAWA, T.; FUJITA, H.; SHIBATA, M.; TAKAHASHI, T. et al. Recurrent thoracolumbar intervertebral disc extrusion after hemilaminectomy and concomitant prophylactic fenestration in 662 chondrodystrophic dogs. *Vet. Surg*., v.41, p.381-390, 2012.

BRISSON, B.A. Intervertebral disc disease in dogs. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract*., v.40, n.5, p.829-858, 2010.

CAMPBELL, M.T.; HUNTINGFORD, J.L. Nursing care and rehabilitation therapy for patients with neurologic disease. In: DEWEY, C.W.; DA COSTA, R.C. Practical guide to canine and feline neurology. 3rd ed. NewDelhi: Wiley Blackwell, 2016. p.559-584.

DOYLE, N.D. Rehabilitation of fractures in small animals: maximize outcomes, minimize complications. *Clin. Tech. Small. Anim. Pract*., v.19, p.180-191, 2004.

DRUM, M.G. Physical rehabilitation of the canine neurologic patient. *Vet. Clin. Small Anim.*, v.40, p.181-193, 2010.

DRUM, M.G.; MARCELLIN-LITTLE, D.J.; DAVIS, M.S. Principles and applications of therapeutic exercises for small animals. *Vet. Clin. Small Anim.*, v.45, p.73-90, 2015.

FINGEROTH, J.M.; THOMAS, W.B. Advances in intervertebral disc disease in dogs and cats. Iowa: Wiley-Blackwell, 2015. 321p.

GRANGER, N.; CARWARDINE, D. Acute spinal cord injury tetraplegia and paraplegia in small animals. *Vet. Clin. Small Anim.*, v.44, p.1131–1156, 2014.

HAMILTON, S.; MILLIS, D.L.; TAYLOR, R.A.; LEVINE, D. Therapeutic exercises. In: MILLIS, D.L.; LEVINE, D.; TAYLOR, R.A. Canine rehabilitation and physical therapy. Philadelphia: Saunders, 2004. p.244-263.

HODGSON, M.M.; BEVAN, J.M.; EVANS, R.B.; JOHNSON, T.I. Influence of in-house rehabilitation on the postoperative outcome of dogs with intervertebral disk herniation. *Vet. Surg*., p.1-8, 2017.

JEFFERY, N.D.; BARKER, A.K.; HU, H.Z. et al. Factors associated with recovery from paraplegia in dogs with loss of pain perception in the pelvic limbs following intervertebral disk herniation. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.248, n.4, p.386-394, 2016.

KNAP, K.; JOHNSON, A.L.; SCHULZ, K. Fundamentals of physical rehabilitation. In: FOSSUM, T.W. et al. Small animal surgery. 3.ed. St. Louis: Elsevier, 2007. p.111-129.

LEVINE, D.; RITTENBERRY, L.; MILLIS, D.L. Aquatic therapy. In: MILLIS D.L; LEVINE D.; TAYLOR R.A. Canine rehabilitation and physical therapy. Philadelphia: Saunders; 2004. p.264-276.

LEVINE, J.M.; LEVINE, G.J.; JOHNSON, S.I. et al. Evaluation of the success of medical management for presumptive thoracolumbar intervertebral disk herniation in dogs. *Vet. Surg*., v.36, p.482-491, 2007.

LEVINE, D.; MARCELLIN-LITTLE, D.J.; MILLIS, D.L. et al. Effects of partial immersion in water on vertical ground reaction forces and weight distribution in dogs. *Am. J. Vet. Res*., v.71, n.12, p.1413-1416, 2010.

MARCELLIN-LITTLE, D.J.; LEVINE, D. Principles and application of range of motion and stretching in companion animals. *Vet. Clin. Small Anim.*, v.45, p.57-72, 2015.

MILLIS D.L.; LEWELLING A.; HAMILTON S. Range-of-motion and stretching exercises. In: MILLIS D.L.; LEVINE D.; TAYLOR R.A. Canine rehabilitation and physical therapy. Philadelphia: Saunders; 2004. p.228-43.

MILLIS, D.L.; CIUPERCA. I.A. Evidence for canine rehabilitation and physical therapy. *Vet. Clin. Small Anim.*, v.45, p.1-27, 2015.

OLBY, N.; HALLING, K.B.; GLICK, T.R. Rehabilitation for the neurologic patient. *Vet. Clin. Small Anim.*, v.35, p.1389-1409, 2005.

OLBY, N.; HALLING, K.B.; GLICK, T.R. Reabilitação neurológica. In: LEVINE, D.; MILLIS D.L.; MARCELLIN-LITTLE, D.J.; TAYLOR R.A. Reabilitação e fisioterapia na prática de pequenos animais. São Paulo: Roca, 2008. p.157-180.

PELIZZARI, C. et al. Estimulação elétrica neuromuscular de média frequência (russa) em cães com atrofia muscular induzida. *Cien. Rur*., v.38, n.3, p.738-742, 2008.

SAUNDERS, D.G. Therapeutic exercise. *Clin. Tech. Small Anim. Pract.*, v.22, p.155-159, 2007.

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

SHEALY, P.; THOMAS, W.B.; IMMEL, L. Neurologic conditions and physical rehabilitation of the neurologic patient. In: MILLIS, D.L.; LEVINE, D.; TAYLOR, R.A. Canine rehabilitation and physical therapy. Philadelphia: Saunders, 2004. p.388-403.

SHUMWAY, R. Rehabilitation in the first 48 hours after surgery. *Clin. Tech. Small. Anim. Pract*., v.22, n.4, p.166-170, 2007.

SIMS, C.; WALDRON, R.; MARCELLIN-LITTLE, D.J. Rehabilitation and physical therapy for the neurologic veterinary patient. *Vet. Clin. Small Anim.*, v.45, p.123-143, 2015.

STEISS, J.E.; LEVINE, D. Modalidades de agentes físicos. In: LEVINE, D.; MILLIS D.L.; MARCELLIN-LITTLE, D.J.; TAYLOR R.A. Reabilitação e fisioterapia na prática de pequenos animais. São Paulo: Roca, 2008. p.75-94.

SUMIDA, M. et al. Early rehabilitation effect for traumatic spinal cord injury. *Arch. Phys. Med. Rehab*., v.82, p.391-395, 2001.

SUTTON A. Massage. In: MILLIS D.L; LEVINE D; TAYLOR R.A. Canine rehabilitation and physical therapy. Philadelphia: Saunders, 2004. p.303-23.

TOOMBS, J.P.; WATERS, D.J. Afecção do disco intervertebral. In: SLATTER, D. Manual de cirurgia de pequenos animais. 3 ed. São Paulo: Manole, 2007. p.1193-1208.

ARTIGO 2

Fisioterapia domiciliar ou em centro especializado na recuperação funcional e qualidade de vida de cães paraplégicos sem dor profunda por doença do disco intervertebral (Hansen tipo I) toracolombar submetidos à cirurgia descompressiva

Amanda Oliveira de Andrades e Alexandre Mazzanti

(Artigo submetido para revista **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**)

Fisioterapia domiciliar ou em centro especializado na recuperação funcional e qualidade de vida de cães paraplégicos sem dor profunda por doença do disco intervertebral (Hansen tipo I) toracolombar submetidos à cirurgia descompressiva

[Home physiotherapy or in a specialized center in the functional recovery and quality of life of paraplegic dogs without deep pain due to thoracolumbar intervertebral disc disease (Hansen type I) submitted to decompressive surgery]

A. O. Andrades[1]* e A. Mazzanti[1]

[1]Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria, RS
*amandaandrades@yahoo.com.br

RESUMO

Este estudo retrospectivo incluiu cães paraplégicos com ausência de percepção a dor profunda secundário a doença do disco intervertebral toracolombar e submetidos a cirurgia descompressiva. Teve como objetivo comparar a recuperação funcional e a qualidade de vida (QV) quando submetidos a um protocolo de fisioterapia domiciliar ou em um centro especializado. Vinte e oito cães foram distribuídos no grupo A (GA) e submetidos ao protocolo domiciliar e 38 denominados grupo B (GB) em um centro especializado. Recuperaram a habilidade de caminhar 43% dos cães em uma média de 40 dias de pós-operatório (PO) no GA e 42% em uma média de 36 dias no GB. Em 53% dos casos (35/66) os cães permaneceram paraplégicos sem percepção a dor profunda ao final do período de 90 dias de PO. Vinte e cinco tutores do GA e 26 do GB responderam um questionário sobre a QV, com no mínimo seis meses de PO. A avaliação do tempo de sobrevida dos animais, realização de eutanásia e nota atribuída a QV demonstraram que os cães do GB provavelmente foram beneficiados pelo estreito acompanhamento e orientação aos tutores até 90 dias PO.

Palavras-chave: protocolo fisioterapêutico, reabilitação animal, neurologia veterinária.

ABSTRACT

This retrospective study included paraplegic dogs affected by thoracolumbar intervertebral disc disease with absence of deep pain perception and submitted to a decompressive surgical technique. The aim was to compare functional recovery and

quality of life (QOL) of dogs that underwent a home physiotherapy protocol to dogs that were cared in a specialized center. Twenty-eight dogs were placed in group A (GA, home physiotherapy protocol) and other 38 patients were placed in group B (GB, physiotherapy protocol in a specialized center). Forty three percent (43%) of the patients recovered the ability to walk in an average of 40 postoperative (PO) days in GA and 42% in an average of 36 days in GB. In 53% of the cases (35/66) the dogs remained paraplegic without deep pain perception at the end of physiotherapeutic protocols. Twenty-five owners from GA and 26 from GB answered a questionnaire about QOL, with a minimum of six PO months. The evaluation of the animals survival time, euthanasia and the QOL score demonstrated that dogs that underwent a physiotherapeutic treatment in a specialized center probably were benefited by the close monitoring and orientation to owners until 90 days of PO.
Keywords: physiotherapeutic protocol, animal rehabilitation, veterinary neurology.

INTRODUÇÃO

A extrusão do disco intervertebral é uma das causas mais comuns de alterações neurológicas em cães, sendo provocada pela degeneração do disco intervertebral (Brisson, 2010; Fingeroth e Thomas, 2015). A região toracolombar, particularmente entre T11-L2, é a mais afetada e os sinais clínicos são atribuídos à lesão causada pelo impacto (contusão) e/ou à compressão mecânica na medula ou raízes nervosas. Podem variar desde hiperestesia espinhal até paraplegia com perda da percepção a dor profunda ou nocicepção (Kazakos et al., 2005).

Cães paraplégicos são considerados emergência cirúrgica (Dewey e Da Costa, 2016) e encontram-se variações nas taxas e tempo de recuperação funcional para àqueles com ausência de dor profunda (Scott e McKee, 1999; Olby et al., 2003; Kazakos et al., 2005; Laitinen e Puerto, 2005; Arias et al., 2007; Festugatto et al., 2008; Muguet-Chanoit et al., 2012; Santos et al., 2012; Jeffery et al., 2016). Esta última, é um indicador de prognóstico (Brisson, 2010; Granger e Carwardine, 2014; Fingeroth e Thomas, 2015; Dewey e Da Costa, 2016), que se torna ainda mais desfavorável quando não a recuperam dentro de duas a quatro semanas após a descompressão medular (Brisson, 2010).

A prática da fisioterapia é uma das recentes adições ao protocolo terapêutico de pacientes com doença do disco intervertebral (DDIV) e tem sido recomendada a fim de auxiliar na recuperação após a descompressão cirúrgica (Wall, 2015). Os principais

objetivos são recuperar ou manter a amplitude do movimento articular, minimizar a atrofia muscular e prevenir ou amenizar o desconforto do paciente, resultando em períodos mais curtos de internação e melhorando o seu bem-estar (Dewey e Da Costa, 2016).

Antigamente, era informado aos tutores, um prognóstico reservado a desfavorável, quando não ocorria rápida reversão das deficiências provocadas pela lesão da medula espinhal de forma espontânea ou em resposta a descompressão cirúrgica, sendo os pacientes muitas vezes submetidos à eutanásia. Com isso, a fisioterapia pode oferecer maiores chances de recuperação e proporcionar boa qualidade de vida (QV) aos pacientes e seus tutores (Wall, 2015).

Uma das limitações do emprego da fisioterapia está na dificuldade de deslocamento semanais dos pacientes até os centros especializados. Assim, há necessidade da orientação pelo fisioterapeuta veterinário na elaboração de um protocolo fisioterapêutico que possa ser realizado à domicilio, buscando melhorar as chances de recuperação ou de amenizar as sequelas de desuso.

Diante disso, o objetivo deste estudo retrospectivo foi comparar a recuperação funcional e a QV de cães paraplégicos sem percepção a dor profunda, acometidos de DDIV toracolombar, após a descompressão cirúrgica e submetidos a um protocolo de fisioterapia domiciliar ou em um centro especializado.

MATERIAL E MÉTODOS

Os arquivos do Laboratório de Fisioterapia Veterinária (FISIOVET) de uma Instituição de ensino superior foram revisados entre abril de 2008 e junho de 2016, em busca das fichas de cães com paraplegia sem percepção à dor profunda, acometidos por DDIV toracolombar, submetidos à descompressão cirúrgica e encaminhados para a fisioterapia.

Foram incluídos, neste estudo, cães que realizaram fisioterapia em casa, mediante um protocolo fisioterapêutico domiciliar (GA) e aqueles efetuados em um centro especializado de fisioterapia (GB). Foram excluídos cães que vieram a óbito por mielomalácia confirmada na necropsia e fichas clínicas incompletas.

Os protocolos de fisioterapia elaborados pelo FISIOVET compreenderam o uso de diferentes modalidades definidas de acordo com a evolução pós-operatória e a recuperação funcional do paciente. Inicialmente, todos os cães foram submetidos à

aplicação da crioterapia, durante 72 horas de PO, comprimindo a incisão cirúrgica (Tab. 1).

Tabela 1. Modalidades e atividades utilizadas nos protocolos dos cães paraplégicos sem dor profunda em decorrência da doença do disco intervertebral toracolombar após cirurgia descompressiva e submetidos à fisioterapia domiciliar ou em um centro especializado.

Modalidade / atividade		Tempo e/ou repetições	GA	GB
Crioterapia		20 minutos/a cada 3 horas	X	X
Massagem de deslizamento		5 minutos	X	X
Alongamento		20 segundos em cada posição		X
MPA	Articulações individuais	30 vezes		X
	Bicicleta		X	X
Reflexo flexor		15 vezes	X	X
Escovação dos coxins plantares		5 minutos	X	
EENM		15 minutos		X
Sustentação do peso em estação		5 minutos	X	
Plataforma proprioceptiva circular		2 a 3 minutos		X
Tipoia corporal		3 a 5 minutos		X
		5 a 10 minutos	X	
Caminhadas com guia		5 a 10 minutos	X	
Hidroesteira		5 a 15 minutos Velocidade:1,5 Km/h		X
Colchão		5 a 10 vezes		X
Obstáculos		5 a 10 vezes		X
		5 a 10 minutos	X	
Rampa		5 minutos	X	

GA: fisioterapia domiciliar; GB: fisioterapia em um centro especializado. MPA: movimentação passiva articular; EENM: estimulação elétrica neuromuscular.

O protocolo domiciliar (Tab.1), orientado aos tutores, foi explicado detalhadamente no momento da alta médica que ocorreu após três dias de pós-operatório. Nas recomendações diárias estava a massagem da musculatura da coxa, deslizando os dedos ou a palma da mão em ritmo moderado e sincrônico; a movimentação passiva articular (MPA) dos membros pélvicos (MP) de todas as articulações simultaneamente, simulando o movimento de bicicleta; o estímulo do reflexo flexor dos MP, realizando pinçamento interdigital e resistência contra o movimento de flexão; a escovação dos coxins plantares; colocar o animal em estação para sustentar o peso; fazer caminhadas com ou sem o auxílio da tipoia corporal em diferentes solos aderentes (grama, cimento, pedras, areia). Para os cães que iniciavam a

deambulação, foi adicionada às recomendações diárias a caminhada sobre obstáculos e o subir e descer rampa (aclive e declive).

O protocolo fisioterapêutico realizado no FISIOVET (Tab. 1) iniciou com a massagem, MPA e reflexo flexor dos MP, executadas como mencionado anteriormente; alongamento em extensão e flexão; MPA de cada articulação dos MP; estimulação elétrica neuromuscular (EENM) de média frequência (Russa) sobre os músculos da coxa, conforme recomendações de Pelizzari et al. (2008).

A caminhada assistida com a tipoia corporal também foi utilizada até que os animais pudessem caminhar sozinhos. Para os que mantinham a sustentação dos membros pélvicos em estação, a plataforma proprioceptiva circular foi incluída. A hidroesteira, utilizada para estimular a movimentação dos MP, foi mantida com água ao nível do trocânter maior e variou o tempo de atividade de acordo com a melhora da resistência física de cada paciente.

Os animais que conseguiam dar passos eram estimulados a se movimentar sobre um colchão medindo três metros de comprimento. Esta atividade era realizada em forma de circuito, juntamente com o exercício de obstáculos, nos animais que caminhavam. A frequência e a duração do protocolo de fisioterapia foi definida em três vezes por semana durante 90 dias de PO.

No período de novembro a dezembro de 2016 foram feitos contatos telefônicos com os tutores dos cães selecionados para a atualização de informações a respeito da recuperação funcional e da aplicação de um questionário sobre a QV (modificado de Mich e Hellyer, 2009) com no mínimo seis meses de PO. Para àqueles que não atendiam a primeira ligação, as tentativas foram realizadas durante uma semana, três vezes ao dia, em turnos diferentes, para só assim serem excluídos da lista. Foi solicitada a reavaliação clínica dos animais, mas, para os que não pudessem comparecer, um vídeo do cão se locomovendo.

O tutor respondeu itens de âmbito físico, comportamental e social (McMillan, 2000), e por último, deu uma nota de 0 a 10 sobre a QV do cão, sendo classificada em excelente (nota 10), boa (notas 8 e 9), ruim (notas 5 a 7) e péssima (notas 0 a 4), conforme demonstrado na Figura 1.

Foram coletados dados a respeito da idade, sexo, raça, peso corporal, grau de disfunção neurológica decorridos 90 dias de PO, tempo para retorno à deambulação e desenvolvimento de reflexo de caminhar espinhal. Para os tutores que responderam o questionário perguntou-se sobre a recuperação funcional, presença de incontinência ou

Questionário de avaliação da qualidade de vida pós-operatório

1) Após dias, meses ou anos da cirurgia (hoje, se seu animal está vivo):
a) ele consegue caminhar? Sim ( ) Não ( )
b) ele consegue movimentar as patas, mas não consegue caminhar? Sim ( ) Não ( )
c) ele não movimenta as patas? Sim, ele não movimenta ( ); Não, ele movimenta ( )
d) quando a pata é apertada/ pinçada (teste de dor profunda realizado pelo veterinário) ele sente dor, grita, chora, tenta morder e/ou olha para a pata? Sim ( ) Não ( )
e) ele não tem dor profunda (é paraplégico) mas tem reflexos nas patas e por isso movimenta? Sim ( ) Não ( )
f) ele não tem dor profunda (é paraplégico) mas tem reflexos nas patas e por isso consegue caminhar (caminhar reflexo ou medular)? Sim ( ) Não ( )
2) Se seu animal consegue caminhar quanto tempo levou depois da cirurgia?___dias ( ), meses ( ), anos ( ).
3) Seu animal faz xixi normalmente? Sim ( ) Não ( )
4) Se seu animal não faz xixi normalmente, você faz a compressão da bexiga para ajudá-lo? Sim ( ) Não ( )
5) Seu animal faz xixi e em locais inadequados (ex.: na própria cama)? Sim ( ) Não ( )
6) Seu animal faz xixi quando está em movimento (andando) ou quando é pego no colo? Sim ( ) Não ( )
7) Você recebeu instruções no pós-operatório para realizar exercícios de fisioterapia em casa? Sim ( ) Não ( )
8) Você aplicou no seu animal exercícios de fisioterapia em casa? Sim ( ) Não ( )
9) Se você aplicou exercícios de fisioterapia em casa, qual foi a frequência semanal?__vezes por semana.
10) Se você aplicou a fisioterapia em casa, por quanto tempo depois da cirurgia?__dias ( ), meses ( ), anos( ).
11) Seu animal veio a óbito? Não ( ) Sim ( ). Se sim, qual foi o motivo?
12) Seu animal foi submetido à eutanásia? Não ( ) Sim ( ). Se sim, qual foi o motivo?
13) Se seu animal veio a óbito ou foi submetido à eutanásia, quanto tempo depois da cirurgia?_dias ( ), meses ( ), anos ( ).
14) Domínio do seu animal de estimação
a) Físico:
O nível de atividade está normal? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
É capaz de completar tarefas normais cotidianas (brincar, subir escadas, trabalhar, etc.)? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Está comendo quantidade normal? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Se levanta para saudá-lo? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Corre ao redor da casa? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Consegue se levantar com facilidade? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Consegue se posicionar normalmente para fazer as necessidades? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Está respirando normalmente? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Deixa você tocar a área dolorosa ou da cirurgia? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
b) Comportamental:
Está se comportando normalmente? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Cuida da própria aparência? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Dorme confortavelmente? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Está urinando e defecando normalmente? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Parece deprimido? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Está ansioso ou nervoso? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Chora inesperadamente? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Está agressivo? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Está reagindo adversamente a alguma medicação? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Está feliz? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
c) Social:
Fica feliz ao ver você chegar em casa? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Interage normalmente com você e outras pessoas? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
Interage normalmente com outros animais? Sempre ( ) Frequentemente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )
15) De 0 a 10, qual a qualidade de vida do seu animal? _____.
16) Comente aspectos da vida do seu animal que você considera importante depois da cirurgia de hérnia de disco:

Figura 1. Questionário sobre a recuperação funcional e qualidade de vida dos cães paraplégicos sem percepção a dor profunda acometidos por DDIV toracolombar e submetidos ao protocolo de fisioterapia domiciliar ou em um centro especializado (modificado de Mich e Hellyer, 2009).

retenção urinária, tempo de sobrevida dos animais que vieram a óbito ou submetidos a eutanásia e nota atribuída à qualidade de vida PO.

A incontinência urinária foi considerada, neste estudo, quando o tutor respondia pelo menos uma das seguintes perguntas: se o cão urinava em locais inadequados (na própria cama), quando estava em movimento (andando) ou quando era pego no colo.

As deficiências neurológicas foram classificadas conforme Fingeroth e Thomas (2015) em cinco graus. No grau I (GI) o animal apresentava somente dor, grau II (GII) paraparesia ambulatória, grau III (GIII) paraparesia não ambulatória, grau IV (GIV) paraplegia com presença de dor profunda e grau V (GV) a paraplegia com ausência de dor profunda.

Na análise estatística, para as variáveis quantitativas foram utilizados média e desvio padrão e para as variáveis qualitativas, frequências absolutas e relativas. O

software “Statistical Analysis System” (SAS), versão 9.02. realizou a análise comparativa de frequência, como o teste Qui-quadrado para frequências cruzadas. Para comparação entre grupos, foi inicialmente aplicado um teste de normalidade (Shapiro Wilk) e em função da não-normalidade dos dados optou-se pelo teste Mann-Whitney (comparação de dois grupos). O nível de significância foi de 5%.

Neste estudo, participaram 66 cães paraplégicos sem percepção a dor profunda acometidos por DDIV (Hansen tipo I) toracolombar. Vinte e oito cães foram submetidos ao protocolo domiciliar (GA) e 38 realizaram tratamento fisioterapêutico no centro especializado (GB).

Quanto as raças acometidas, 58% (38/66) eram dachshund, 21% (14/66) sem raça definida, 6% (4/66) poodle; 4,5% (3/66) york shire, 3% (2/66) lhasa apso, 3% (2/66) cocker spaniel, 3% (2/66) pequinês e 1,5% (1/66) basset hound. A distribuição etária variou de 3 a 11 anos, com média de 5,8 anos, sendo 65,1% (43/66) entre 3 e 6 anos e 33,3% (22/66) entre 7 e 10 anos de idade. Em relação ao gênero, 36 eram fêmeas (15 castradas) e 30 machos (9 castrados), e a média de peso corporal foi de 8,1Kg (2 a 20,5Kg), sendo 15% (10/66) menor que 5Kg, 62% (41/66) entre 5 e 10Kg e 16,6% (11/66) entre 10 e 15Kg.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, foi verificada uma média de 28 sessões de fisioterapia nos cães de ambos os grupos, com duração de 69 e 67 dias de tratamento no GA e GB, respectivamente. Mesmo definindo a frequência e a duração nos protocolos fisioterapêuticos, nem sempre isso é possível de ocorrer. Os principais motivos estão relacionados à disponibilidade de tempo, custos, deslocamento dos pacientes, a melhora dos cães e o abandono do tratamento pelos tutores.

Hodgson et al. (2017) também encontraram variação nos tratamentos fisioterapêuticos indicados no pós-operatório de 87 cães com DDIV toracolombar em diferentes graus de lesão. Observaram intervalos de 3 a 66 dias na aplicação das modalidades, 12 a 238 modificações de protocolo, em período de uma a 40 semanas de acompanhamento.

Do total de animais (GA e GB), 53% (35/66) permaneceram em GV, 42,4% (28/66) evoluíram para GII e 4,6% (3/66 - um GA e dois GB) recuperaram a dor profunda, mas não a habilidade de caminhar independente (deficiência neurológica GIII). Trinta e um cães (47%) recuperaram a habilidade de caminhar no período de até

90 dias de PO (média de 39 dias e desvio padrão ±22,7 dias). Destes, três (4,6%) desenvolveram o reflexo de caminhar espinhal (média de 68 dias) e outros três (um GA e dois GB) após esse período, com média de 354 dias. Não houve diferença quanto ao protocolo domiciliar ou em um centro especializado no desenvolvimento do reflexo de andar espinhal.

Dos cães que evoluíram para GII, 43% (12/28) eram do GA e 42% (16/38) do GB, apresentando recuperação na média de 40 (desvio padrão ±28,2 dias) e 36 dias (desvio padrão ±17,6 dias), respectivamente. Não houve diferença entre os grupos estudados. Um cão do GA e dois do GB desenvolveram reflexo de caminhar espinhal em até 90 dias de PO.

Na avaliação de 31 cães paraplégicos, com ausência de percepção a dor profunda e submetidos a um programa de reabilitação domiciliar realizado por Hodgson et al. (2017), pode-se observar que 74% tornaram-se ambulatórios após a cirurgia. Os autores destacaram que destes cães, 68% resultaram em deambulação sem alterações neurológicas perceptíveis ou paraparesia ambulatória com ataxia leve, demonstrando que as chances de uma recuperação completa foram maiores quando comparados com um grupo controle.

No entanto, cães com deficiências neurológicas severas no pré-operatório, sinais clínicos graves ou com recuperação lenta estão propensos a participar de um programa de fisioterapia realizado por terapeuta específico da área, podendo subestimar a eficiência das modalidades. Estes foram os motivos relatados por Hodgson et al. (2017) quando observaram que o tratamento fisioterapêutico instituído não foi capaz de acelerar a recuperação dos animais.

Observando os mesmos parâmetros de recuperação em publicações que utilizaram alguma modalidade para reabilitação, Kazakos et al. (2005) obtiveram 25% de recuperação satisfatória em uma média de 37 dias de PO e no momento da alta médica recomendaram aos tutores a massagem, exercícios passivos e ativos. Jeffery et al. (2016) relataram 58% de recuperação funcional em um intervalo médio de 49 dias, utilizando nos cuidados PO a fisioterapia adaptada para cada paciente. Ainda, Arias et al. (2007) encontraram médias de 62,5% em 53 dias e relataram o uso da movimentação passiva e da tipoia corporal no pós-operatório. Apesar de citarem a fisioterapia nos tratamentos, os autores supracitados não discutiram a influência da fisioterapia e comparação de protocolos durante o período de avaliação.

Ao analisar estes dados, nota-se uma variação nos resultados de recuperação funcional para cães paraplégicos sem percepção a dor profunda e submetidos a cirurgia descompressiva, tornando-se um fator complicante no momento de instituir o prognóstico. Mesmo em trabalhos que não citaram a fisioterapia como adjuvante ao tratamento, as taxas de recuperação e média de tempo são muito variadas, como 25% em 12 dias de pós-operatório (Festugatto et al., 2008), 41,3% em 12 meses (Laitinen e Puerto, 2005), 45,5% entre 12 e 20 semanas (Muguet-Chanoit et al., 2012), 53% em 12 semanas (Olby et al., 2003), 62% em 2 semanas (Scott e McKee, 1999) e 73,3% em 27 dias (Santos et al., 2012).

Um total de 51 tutores responderam o questionário sobre a qualidade de vida PO dos animais (Fig. 1), sendo 25 do GA e 26 do GB (Tab. 2).

Ambos os grupos apresentaram índices de incontinência urinária de 84% (graus II, III e V). Dos cães que recuperaram para grau II, 63,6% (7/11) eram do GA e 80% (8/10) do GB. Os valores revelados neste estudo estão acima dos encontrados na literatura, com 4,1% (Festugatto et al., 2008) e 32% (Olby et al., 2003). Estes autores ainda afirmaram que a incontinência urinária estava presente em todos os pacientes em grau V, diferente deste estudo, em que dois cães que desenvolveram o caminhar espinhal possuíam controle da micção.

Quanto ao tempo de sobrevida dos animais que vieram a óbito ou que foram submetidos à eutanásia no pós-operatório, houve diferença entre os grupos ($p<0,05$), sendo em média 171 dias no GA (n=6) e 546 dias no GB (n=6). Outro dado observado foi uma maior tendência a eutanásias nos cães do GA (n=4) quando comparado aos do GB (n=0) ($p=0,0506$).

Quando são necessários determinados cuidados de enfermagem ao longo da vida do animal, estes podem ser aceitáveis para alguns tutores, mas para outros, impossível de se manter (Wall, 2015). A constante visita a um serviço especializado de fisioterapia foi importante não só por auxiliar na recuperação do paciente, mas provavelmente por estimular e orientar o tutor na manutenção e na melhoria da QV, principalmente para aqueles que não tiveram recuperação completa. Estas constatações também foram relatadas por Hodgson et al. (2017), com índices de complicações significativamente maiores nos animais do grupo controle (sem fisioterapia).

Tabela 2. Informações dos 51 cães paraplégicos sem percepção a dor profunda contabilizados pelo contato com tutores de no mínimo seis meses após cirurgia descompressiva mediante diagnóstico de doença do disco intervertebral toracolombar e submetidos à fisioterapia domiciliar (GA) ou em um centro especializado (GB).

GA	Grau ciru	Grau PO 1	RC 1	CE 1	Grau PO 2	CE 2	RC 2	IU	Eutanásia	Óbito	TS	Nota QV
1	GV	GV	90	Sim	GV	Sim	NA	Sim	Não	Não	NA	9
2	GV	GV	NA	Não	GV	Sim	180	Sim	Não	Não	NA	6
3	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Não	NA	7
4	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Não	NA	10
5	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Não	NA	8
6	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Não	NA	8
7	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Sim	Sim	150	5
8	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Sim	Sim	90	0
9	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Sim	Sim	300	4
10	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Sim	Sim	90	4
11	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Sim	365	3
12	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	sim	Não	Não	NA	7
13	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Não	NA	10
14	GV	GIII	NA	NA	GIII	NA	NA	Sim	Não	Não	NA	7
15	GV	GII	75	NA	GII	NA	NA	Sim	Não	Não	NA	9
16	GV	GII	90	NA	GII	NA	NA	Sim	Não	Não	NA	7
17	GV	GII	45	NA	GII	NA	NA	Sim	Não	Não	NA	8
18	GV	GII	30	NA	GII	NA	NA	Não	Não	Não	NA	10
19	GV	GII	60	NA	GII	NA	NA	Não	Não	Não	NA	10
20	GV	GII	30	NA	GII	NA	NA	Não	Não	Não	NA	10
21	GV	GII	21	NA	GII	NA	NA	Sim	Não	Não	NA	10
22	GV	GII	15	NA	GII	NA	NA	Não	Não	Não	NA	10
23	GV	GII	30	NA	GII	NA	NA	Sim	Não	Não	NA	7
24	GV	GII	7	NA	GII	NA	NA	Sim	Não	Sim	30	5
25	GV	GII	21	NA	GII	NA	NA	Sim	Não	Não	NA	7
GB	Grau ciru	Grau PO 1	RC 1	CE 1	Grau PO 2	CE 2	RC 2	IU	Eutanásia	Óbito	TS	Nota QV
1	GV	GV	85	Sim	GV	Sim	NA	Não	Não	Não	NA	8
2	GV	GV	30	Sim	GV	Sim	NA	Não	Não	Não	NA	10
3	GV	GV	NA	Não	GV	Sim	730	Sim	Não	Não	NA	9
4	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Não	NA	9
5	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Não	NA	8
6	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Não	NA	7
7	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Não	NA	8
8	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Não	NA	10
9	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Não	NA	7
10	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Não	NA	10
11	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Não	NA	10
12	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Não	NA	8
13	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Sim	730	5
14	GV	GV	NA	Não	GV	Não	NA	Sim	Não	Sim	605	5
15	GV	GIII	NA	NA	GII	NA	152	Sim	Não	Sim	365	8
16	GV	GII	47	NA	GIII	NA	NA	Sim	Não	Não	NA	5
17	GV	GII	28	NA	GIII	NA	NA	Sim	Não	Sim	240	7
18	GV	GII	43	NA	GII	NA	NA	Sim	Não	Sim	240	8
19	GV	GII	34	NA	GII	NA	NA	Sim	Não	Não	NA	9
20	GV	GII	45	NA	GII	NA	NA	Sim	Não	Sim	1095	10
21	GV	GII	32	NA	GII	NA	NA	Sim	Não	Não	NA	10
22	GV	GII	26	NA	GII	NA	NA	Sim	Não	Não	NA	8
23	GV	GII	31	NA	GII	NA	NA	Não	Não	Não	NA	10
24	GV	GII	20	NA	GII	NA	NA	Não	Não	Não	NA	10
25	GV	GII	16	NA	GII	NA	NA	Sim	Não	Não	NA	10
26	GV	GII	10	NA	GII	NA	NA	Sim	Não	Não	NA	10

Grau ciru: grau de deficiência neurológica na cirurgia; PO: pós-operatório; Grau PO 1: grau de deficiência neurológica até 90 dias de PO; RC 1: tempo de retorno da caminhada até 90 dias de PO; CE 1: desenvolvimento do caminhar espinhal até 90 dias de PO; Grau PO 2: grau de deficiência neurológica no momento do contato com tutor; RC 2: tempo de retorno da caminhada após 90 dias de PO; CE 2:

desenvolvimento do caminhar espinhal após 90 dias de PO; IU: incontinência urinária; TS: tempo de sobrevida; QV: qualidade de vida; NA: não se aplica.

Quanto as notas atribuídas pelos tutores à qualidade de vida PO, ficaram na média de 7 (ruim) no GA e 8 (boa) no GB, mas nos animais em GV foi de 6 (ruim) no GA e 8 (boa) no GB. Quando classificada em QV excelente, boa, ruim ou péssima, observamos, respectivamente, para o GA 28%, 20%, 36% e 16%; e para o GB 38,5%, 38,5%, 23% e 0% (Fig. 2).

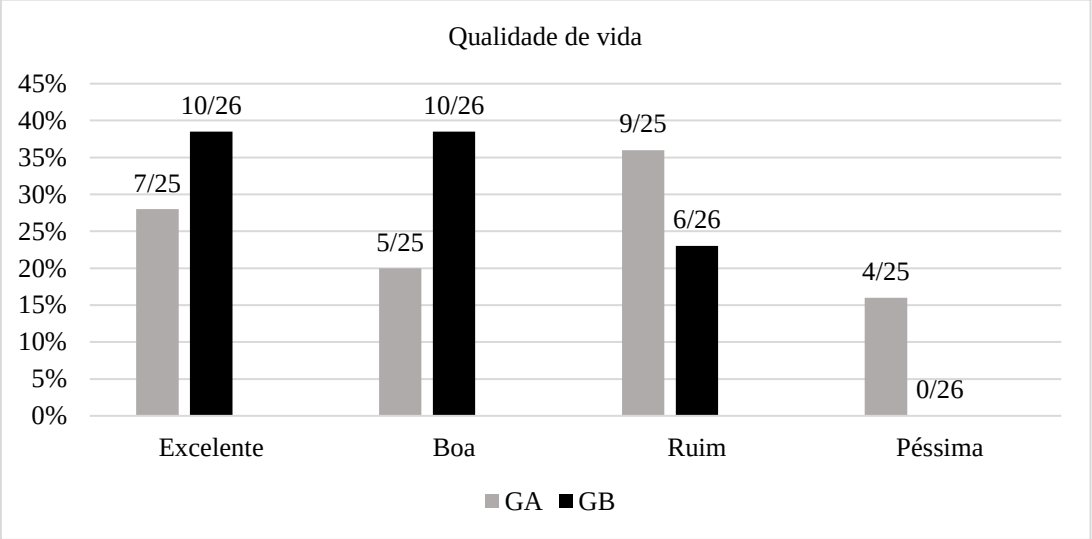

Figura 2. Classificação das notas atribuída à qualidade de vida dos cães submetidos à fisioterapia domiciliar (GA) ou em um centro especializado (GB) de acordo com a percepção dos tutores.

As razões para as notas abaixo de 10 atribuídas pelos tutores, foram a incontinência urinária dos animais (56% - 19/34), dificuldade de locomoção (53% - 18/34), lesões cutâneas abrasivas (18% - 6/34), infecções urinárias recorrentes (6% - 3/34) e auto-mutilação (3% - 1/34), cuja nota atribuída para QV foi zero. Laitinen e Puerto (2005) também relataram como problemas pós-operatório a infecção urinária e auto-mutilação, respectivamente em 6,5% e 4%. Bauer et al. (1992) avaliaram os problemas relatados por tutores de cães paraplégicos e os resultados foram semelhantes, mas destacaram que todos os tutores discordaram sobre seus cães terem uma QV ruim, 84% afirmaram que o comportamento estava tão bom quanto antes da cirurgia e 74% acreditavam que seus cães não percebiam que estavam paraplégicos.

O método para avaliação da QV deste trabalho, apesar de subjetivo, leva em consideração a opinião do tutor frente a nova condição do seu animal, fazendo um

comparativo com a vida antes e depois da DDIV. Pode-se perceber que os animais que permaneceram paraplégicos grau V e submetidos ao tratamento fisioterapêutico em centro especializado (GB), em média, foram avaliados com uma nota de QV classificada boa, ou seja, o tutor não considerou o fato de o animal não caminhar com os membros pélvicos como determinante para diminuir sua QV. As perguntas de âmbito físico, comportamental e social precederam a nota mensurada pelo tutor, que não teve acesso à classificação atribuída a cada uma delas. Com isso, pôde-se evitar uma possível influência negativa pela denominação péssima e ruim, deixando mais fidedigna a pontuação com a real impressão do mesmo.

Levine et al. (2007), em um estudo retrospectivo, também utilizaram um questionário para avaliar o sucesso do tratamento conservativo em cães com diagnóstico presuntivo de DDIV toracolombar, incluindo um escore numérico de 0 a 10 para a QV dos animais. Afirmaram que as respostas baseadas na impressão do tutor têm a vantagem de estarem melhor respaldados para determinar um nível de deficiência e de QV aceitável. Um questionário específico para cães com lesões medulares foi desenvolvido e aplicado, sendo adicionada a Escala Visual Analógica (EVA) como forma de avaliação para QV, obtendo uma correlação positiva significante quando comparada com outros métodos objetivos (Budke et al., 2008; Levine et al., 2008). Além destes, outros estudos em medicina veterinária utilizaram EVA para quantificar a QV e em geral tiveram alta confiabilidade (McMillan, 2000; Mullan e Main, 2007).

Além disso, assim como apontado por Levine et al. (2007), uma abordagem relativamente simplista foi escolhida devido à natureza subjetiva dos resultados. O questionário utilizado foi projetado especificamente para coletar dados simples sobre a situação clínica final e a QV dos animais, de acordo com a percepção do tutor, podendo ocorrer falhas nos resultados que para serem validados necessitam de um desenho prospectivo.

Uma das limitações deste trabalho foi a ausência de um grupo controle, ou seja, sem fisioterapia, para demonstrar a influência deste tratamento na recuperação dos animais. Outro fator que pode ter influenciado nos resultados foi o tempo de até oito anos para contato com os tutores. Logo, sugerem-se novos estudos prospectivos, com a formação de um grupo controle, que permitam comprovar a importância da fisioterapia na recuperação funcional de cães com DDIV toracolombar após descompressão cirúrgica da medula espinhal.

Neste estudo, não houve diferença quanto a recuperação funcional dos cães entre os grupos submetidos a fisioterapia domiciliar ou em um centro especializado. Mesmo assim, notou-se que os cães GB (centro especializado) foram considerados com uma QV pós-operatória melhor, provavelmente pelo fato de poderem ser monitorados constantemente pelo fisioterapêuta em busca de complicações oriundas da doença, bem como orientar os tutores a melhor forma de manejar os animais nestas condições. Bauer et al. (1992) já haviam relatado a importância do veterinário em informar, conscientizar e dar suporte aos tutores de cães paraplégicos, proporcionando a satisfação dos mesmos em relação a sua própria QV e de seu cão.

CONCLUSÃO

Não houve diferença nas taxas e tempo de recuperação funcional de cães paraplégicos sem percepção a dor profunda em decorrência de DDIV toracolombar após descompressão cirúrgica submetidos a um protocolo de fisioterapia domiciliar ou em um centro especializado; a avaliação do tempo de sobrevida dos animais que evoluíram para o óbito, decisão pela eutanásia e nota atribuída à QV demonstraram que os cães que realizaram tratamento fisioterapêutico em centro especializado provavelmente foram beneficiados pelo estreito acompanhamento e orientação aos tutores até 90 dias de pós-operatório.

REFERÊNCIAS

ARIAS, M.V.B.; NISHIOKA, C.M.; GARCIA, A.Z. et al. Avaliação dos resultados clínicos após cirurgia descompressiva em cães com doença de disco intervertebral. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, p.1445-1450, 2007.

BAUER, M.; GLICKMAN, N.; GLICKMAN, L. et al. Follow-up study of owner atitudes toward home care of paraplegic dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.200, n.12, p.1809-1816, 1992.

BRISSON, B.A. Intervertebral disc disease in dogs. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, v.40, n.5, p.829-858, 2010.

BUDKE, C.M.; LEVINE, J.M.; KERWIN, S.C. et al. Evaluation of a questionnaire for obtaining owner-perceived, weighted quality-of-life assessments for dogs with spinal cord injuries. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.233, n.6, p.925-930, 2008.

DEWEY, C.W.; DA COSTA, R.C. Practical guide to canine and feline neurology. 3rd ed. NewDelhi: Wiley Blackwell, 2016. 672p.

FESTUGATTO, R.; MAZZANTI, A.; RAISER, A.G. et al. Recuperação funcional de cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos ao tratamento cirúrgico. *Cien. Rur*., v.38, n.8, p.2232-2238, 2008.

FINGEROTH, J.M.; THOMAS, W.B. Advances in intervertebral disc disease in dogs and cats. Iowa: Wiley-Blackwell, 2015. 321p.

GRANGER, N.; CARWARDINE, D. Acute spinal cord injury tetraplegia and paraplegia in small animals. *Vet. Clin. Small Anim.*, v.44, p.1131–1156, 2014.

HODGSON, M.M.; BEVAN, J.M.; EVANS, R.B.; JOHNSON, T.I. Influence of in-house rehabilitation on the postoperative outcome of dogs with intervertebral disk herniation. *Vet. Surg.*, p.1-8, 2017.

JEFFERY, N.D.; BARKER, A.K.; HU, H.Z. et al. Factors associated with recovery from paraplegia in dogs with loss of pain perception in the pelvic limbs following intervertebral disk herniation. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.248, n.4, p.386-394, 2016.

KAZAKOS, G.; POLIZOPOULOU, Z.S.; PATSIKAS, M.N. et al. Duration and severity of clinical signs as prognostic indicators in 30 dogs with thoracolumbar disk disease after surgical decompression. *J. Vet. Med.*, v.52, p.147-152, 2005.

LAITINEN, O.M.; PUERTO, D.A. Surgical decompression in dogs with thoracolumbar intervertebral disc disease and loss of deep pain perception: a retrospective study of 46 cases. *Acta Vet. Scand.*, v.46, p.79-85, 2005.

LEVINE, J.M.; LEVINE, G.J.; JOHNSON, S.I. et al. Evaluation of the success of medical management for presumptive thoracolumbar intervertebral disk herniation in dogs. *Vet. Surg*., v.36, p.482-491, 2007.

LEVINE, J.M.; BUDKE, C.M.; LEVINE, G.J. et al. Owner-perceived, weighted quality-of-life assessments in dogs with spinal cord injuries. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.233, n.6, p.931-935, 2008.

MCMILLAN, F.D. Quality of life in animals. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.216, n.12, p.1904-1910, 2000.

MICH, P. M.; HELLYER, P. W. Métodos objetivos e categóricos para avaliar a dor e analgesia. In: GAYNOR, J. S.; MUIR, W. W. Manual de controle da dor. 2.ed. São Paulo: MedVet, 2009. p.78-109.

MUGUET-CHANOIT, A.C.; OLBY, N.J.; JI-HEY, L. et al. The cutaneous trunci muscle reflex: a predictor of recovery in dogs with acute thoracolumbar myelopathies caused by intervertebral disc extrusions. *Vet. Surg.*, n. 41, p. 200-206, 2012.

MULLAN, S.; MAIN, D. Preliminary evaluation of a quality-of-life screening programme for pet dogs. *J. Small Anim. Pract.*, v.48, p.314-322, 2007.

OLBY, N.; LEVINE, J.; HARRIS, T. et al. Long-term functional outcome of dogs 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.

PELIZZARI, C. et al. Estimulação elétrica neuromuscular de média frequência (russa) em cães com atrofia muscular induzida. *Cien. Rur.*, v.38, n.3, p.738-742, 2008.

SANTOS, R. P.; BECKMANN, D.V.; AIELLO, G. et al. Recuperação funcional de cães paraplégicos com doença do disco intervertebral toracolombar sem percepção à dor profunda submetidos ao tratamento cirúrgico: 15 casos (2006-2010). *Pesq. Vet. Bras.*, v.32, n.3, p.243-246, 2012.

SCOTT, H. W.; MCKE, W.M. Laminectomy for 34 dogs with thoracolumbar intervertebral disc disease and loss of deep pain perception. *J. Small Anim. Pract.*, v.40, p.417-422, 1999.

WALL, R. Physical rehabilitation for the paralyzed patient. In: FINGEROTH, J.M.; THOMAS, W.B. Advances in intervertebral disc disease in dogs and cats. Iowa: Wiley-Blackwell, 2015. p.279-286.

5 DISCUSSÃO

O interesse para a realização deste estudo surgiu da importância da doença do disco intervertebral (DDIV) toracolombar como afecção neurológica mais frequentemente diagnosticada no Serviço de Neurologia (CHAVES et al., 2014) e encaminhada ao Laboratório de Fisioterapia Veterinária (FISIOVET) do Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria. Além disso, a escassez de publicações sobre fisioterapia veterinária e a falta de estudos abordando a sua influência em cães acometidos por DDIV, destacou a necessidade de divulgar os resultados obtidos na rotina de atendimentos do FISIOVET.

A descrição do protocolo fisioterapêutico do primeiro artigo teve como propósito auxiliar na avaliação dos fatores que determinam a escolha das modalidades para cada paciente. Apesar das literaturas já citadas neste trabalho descreverem as modalidades com suas indicações e contraindicações, o que se nota é uma padronização, sem levar em consideração a resposta ao tratamento, além da falta de orientação ao fisioterapeuta veterinário do momento de inclusão ou retirada das diferentes modalidades durante a evolução da doença.

Enquanto a literatura recomenda exercícios terapêuticos em cães apresentando paraparesia não ambulatória e ambulatória, o protocolo básico deste estudo, com modalidades passivas, foi proposto inicialmente mesmo nestes pacientes. O objetivo foi de readaptar as estruturas aos estímulos de mobilização muscular e articular, evitando excesso de atividade e possível processo de fadiga, além de respeitar o tempo de cicatrização dos tecidos no período pós-operatório.

Ainda no primeiro artigo, pode-se observar que 93% (28/30) dos cães retornaram a habilidade de caminhar (paraparesia ambulatória – Grau II) ao final da fisioterapia, sendo considerado um resultado satisfatório a curto prazo (até 90 dias de PO). Os tutores dos dois cães que permaneceram com paraparesia não ambulatória (GIII) abandonaram o tratamento fisioterapêutico de forma precoce e possivelmente estes animais recuperariam a deambulação.

Além dos motivos já discutidos no artigo, a falta de adesão e abandono do tratamento podem estar relacionados ao desinteresse ou impossibilidade dos tutores em manter um tratamento complementar, que se torna oneroso, não só pelos custos das sessões, mas também por requerer transporte e tempo dedicado. Além disso, no momento da alta médica pós-cirurgia, os tutores podem ser orientados pela equipe de

fisioterapia para a aplicação de um protocolo domiciliar, o que pode desestimular a procura pelo acompanhamento no FISIOVET.

Outro dado interessante observado foi que 40% dos cães recuperaram um grau de lesão neurológica após a cirurgia e outros 40% recuperaram dois graus, antes mesmo de iniciar a fisioterapia. Assim, embora esteja explícita a influência e o mérito da cirurgia no tratamento e recuperação dos animais, a fisioterapia torna-se importante por reduzir o tempo de recuperação individual e as sequelas do desuso até a recuperação ser considerada satisfatória.

Uma das dificuldades encontradas em ambos os artigos, foi na realização de comparações dos índices de recuperação funcional com outros trabalhos publicados, uma vez que existe variação nos critérios de seleção da amostragem de cada estudo. No caso dos cães paraplégicos sem dor profunda avaliados no segundo artigo, as comparações são ainda mais limitadas, uma vez que as lesões medulares classificadas nesse grau se comportam de forma individual. Henke et al. (2013) realizaram uma avaliação histopatológica da medula espinhal e concluíram que a perda da nocicepção nem sempre pôde ser relacionada à gravidade do dano tecidual, sendo que 19% dos cães apresentaram lesões moderadas, o que pode explicar, em partes, o resultado variável em cães tratados cirurgicamente. Rousse et al. (2016) que avaliaram a marcha de cães com DDIV toracolombar também concluíram que os cães GV estão inseridos em uma população distinta, uma vez que a recuperação resulta de uma gravidade de lesão bastante variável e que não pode ser diferenciada em cães paraplégicos sem percepção a dor profunda.

O protocolo de fisioterapia em centro especializado (GB), descrito no segundo artigo, foi o mesmo utilizado nos cães do primeiro artigo e um protocolo domiciliar foi apresentado para os tutores dos cães que não aceitaram ou não puderam retornar para tratamento acompanhado pelo FISIOVET. Neste protocolo, estão inseridos tipos de exercícios que contemplam todos os objetivos daqueles realizados no FISIOVET, mas podem se tornar menos eficientes devido uma variação na forma e frequência de aplicação pelo tutor. Mesmo que orientados criteriosamente, os tutores irão proceder como acharem mais adequado ou necessário.

Para avaliar se houve diferença na recuperação a longo prazo entre os grupos estudados no segundo artigo, foi elaborado um questionário de fácil aplicação e entendimento dos tutores, despertando o interesse também pela opinião sobre a qualidade de vida dos animais, especialmente aqueles que não recuperaram. Para alguns

itens, foram realizadas mais de uma pergunta, mas abordando de forma diferente para que se tivesse certeza da resposta. Mesmo de natureza subjetiva e dependente da impressão do tutor, acredita-se que as informações obtidas pelo questionário devem ser consideradas como alternativa para enriquecimento dos estudos retrospectivos e prospectivos, utilizado por muitos autores (BAUER et al., 1992; LEVINE et al., 2007; BUDKE et al., 2008; LEVINE et al., 2008; GERMAN et al., 2012; WESSMANN et al., 2014; WESSMANN et al., 2016; YAM et al., 2016).

Para a área da fisioterapia, Millis; Ciuperca (2015) citaram que atualmente existe um interesse em responder questões relacionadas a como a fisioterapia funciona e o quanto ela é benéfica, e não somente responder se ela funciona. Por isso, os resultados deste estudo tornam-se relevantes, contribuindo com informações ainda não publicadas na literatura existente. Espera-se também que sirvam de dados para a valorização da especialidade de fisioterapia veterinária como parte essencial na recuperação de cães após descompressão cirúrgica mediante diagnóstico de doença do disco intervertebral toracolombar.

6 CONCLUSÕES

Com base nos registros de cães acometidos por doença do disco intervertebral toracolombar e submetidos a cirurgia descompressiva atendidos no Laboratório de Fisioterapia Veterinária do Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria pode-se concluir que a crioterapia, a massagem, o alongamento passivo, a MPA, o estímulo do reflexo flexor e a EENM foram as modalidades utilizadas em todos os cães com DDIV toracolombar submetidos a descompressão cirúrgica, independente do grau de disfunção neurológica; o retorno à deambulação foi o principal fator determinante na inclusão e exclusão das modalidades fisioterapêuticas; a tipoia corporal, a plataforma proprioceptiva circular, a natação, a hidroesteira, os obstáculos e a caminhada em colchão foram os exercícios terapêuticos incluídos no protocolo básico, conforme o grau de disfunção neurológica de cada paciente.

A avaliação do tempo de sobrevida dos animais que vieram a óbito, realização de eutanásia e nota atribuída à qualidade de vida demonstraram que os cães que realizaram tratamento fisioterapêutico em centro especializado foram favorecidos pelo estreito acompanhamento e orientação aos tutores até 90 dias de pós-operatório.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIKAWA, T. et al. Recurrent thoracolumbar intervertebral disc extrusion after hemilaminectomy and concomitant prophylactic fenestration in 662 chondrodystrophic dogs. **Veterinary Surgery**, v.41, p.381-390, 2012.

ALLUIN, O. et al. Kinematic study of locomotor recovery after spinal cord clip compression injury in rats. **Journal of Neurotrauma**, v.28, p.1963-1981, 2011.

AMSELLEM, P.M. et al. Loss of deep pain sensation following thoracolumbar intervertebral disk herniation in dogs: treatment and prognosis. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.25, p.266-273, 2003.

ARIAS, M. et al. Avaliação dos resultados clínicos após cirurgia descompressiva em cães com doença de disco intervertebral. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, p.1445-1450, 2007.

BATTISTUZZO, C. R. et al. A systematic review of exercise training to promote locomotor recovery in animal models of spinal cord injury. **Journal of Neurotrauma**, v.29, p.1600-1613, 2012.

BAUER, M. et al. Follow-up study of owner atitudes toward home care of paraplegic dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.200, n.12, p.1809-1816, 1992.

BENNELL, K. L. et al. Effects of an exercise and manual therapy program on physical impairments, function and quality-of-life in people with osteoporotic vertebral fracture: a randomised, single-blind controlled pilot trial. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v.11, n.36, p.1-11, 2010.

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

BOS, A. S. et al. Accuracy, intermethod agreement, and inter-reviewer agreement for use of magnetic resonance imaging and myelography in small-breed dogs with naturally occurring first-time intervertebral disk extrusion. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.240, n.8, p.969-977, 2012.

BUDKE, C.M. et al. Evaluation of a questionnaire for obtaining owner-perceived, weighted quality-of-life assessments for dogs with spinal cord injuries. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.233, n.6, p.925-930, 2008.

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

CAMPBELL, M.T.; HUNTINGFORD, J.L. Nursing Care and Rehabilitation Therapy for Patients with Neurologic Disease. In: DEWEY, C.W.; DA COSTA, R.C. **Practical guide to canine and feline neurology.** 3rd ed. NewDelhi: Wiley Blackwell, 2016. p.559-584.

CANAPP, D. A. Select modalities. **Clinical Techniques in Small Animal Practice,** v.22, p.160-165, 2007.

CASSAR, M.P. **Manual de Massagem Terapêutica.** 1.ed. São Paulo: Manole, 2001, 669p.

CHAVES, R. O. et al. Doenças neurológicas em cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Santa Maria, RS: 1.184 casos (2006-2013). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.34, n.10, p.996-1001, 2014.

COSTA, R. C. da; SAMII, V. F. Advanced imaging of the spine in small animals. **Veterinary clinics of the small animal**, v.40, p.765–790, 2010.

CROOK, T.; MCGOWAN, C.; PEAD, M. Effect of passive stretching on the range of motion of osteoarthritic joints in 10 labrador retrievers. **Veterinary Record**, v.160, p.545-547, 2007.

DOYLE, N.D. Rehabilitation of fractures in small animals: maximize outcomes, minimize complications. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v.19, p.180-191, 2004.

DRUM, M. G. Physical rehabilitation of the canine neurologic patient. **Veterinary clinics of the small animal**, v.40, p.181-193, 2010.

DRUM, M. G.; MARCELLIN-LITTLE, D. J.; DAVIS, M. S. Principles and Applications of Therapeutic Exercises for Small Animals. **Veterinary clinics of the small animal**, v.45, p.73-90, 2015.

EDGE-HUGHES, L.; NICHOLSON, H. Canine treatment and rehabilitation. In: McGOWAN, C.M.; GOFF, L.; STUBBS, N. **Animal Physiotherapy: Assessment, Treatment and Rehabilitation of Animals.** Singapore: Blackwell Publishing, 2007. p.207-237.

FERREIRA, A. J. A.; CORREIA, J. H. D.; JAGGY, A. Thoracolumbar disc disease in 71 paraplegic dogs: influence of rate of onset and duration of clinical signs on treatment results. **Journal of Small Animal Practice**, v.43, p.158-163, 2002.

FESTUGATTO, R. et al. Recuperação funcional de cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos ao tratamento cirúrgico. **Ciência Rural**, v.38, n.8, p.2232-2238, 2008.

FINGEROTH, J.M.; THOMAS, W.B. **Advances in intervertebral disc disease in dogs and cats**. Iowa: Wiley-Blackwell, 2015. 321p.

FLEGEL, T. et al. partial lateral corpectomy of the thoracolumbar spine in 51 dogs: assessment of slot morphometry and spinal cord decompression. **Veterinary Surgery**, v.40, p.14–21, 2011.

FONTEYN, E. M. R. et al. Gait adaptability training improves obstacle avoidance and dynamic stability in patients with cerebellar degeneration. **Gait & Posture**, v.40, p.247–251, 2014.

GANDINI, G. et al. Fibrocartilaginous embolism in 75 dogs: clinical findings and factors influencing the recovery rate. **Journal of Small Animal Practice**, v.22, n.2, p.76-80, 2003.

GERMAN, A.J. et al. Quality of life is reduced in obese dogs but improves after successful weight loss. **The Veterinary Journal**, v.192, p.428–434, 2012.

GRANGER, N.; CARWARDINE, D. Acute spinal cord injury tetraplegia and paraplegia in small animals. **Veterinary clinics of the small animal,** v.44, p.1131–1156, 2014.

HAMILTON, S. et al. Therapeutic Exercises. In: MILLIS, D.L.; LEVINE, D.; TAYLOR, R.A. **Canine Rehabilitation and Physical Therapy.** Philadelphia: Saunders, 2004. p.244-263.

HENG, C.; LEON, R. D. de Treadmill training enhances the recovery of normal stepping patterns in spinal cord contused rats. **Experimental Neurology**, v.216, n.1, p.139-147, 2009.

HENKE, D. et al. Correlations between severity of clinical signs and histopathological changes in 60 dogs with spinal cord injury associated with acute thoracolumbar intervertebral disc disease. **Veterinary Journal**, v.198, p.70-75, 2013.

HODGSON, M.M. et al. Influence of in-house rehabilitation on the postoperative outcome of dogs with intervertebral disk herniation. **Veterinary Surgery**, p.1-8, 2017.

HOLLER, P. J. et al. Kinematic motion analysis of the joints of the forelimbs and hind limbs of dogs during walking exercise regimens. **American Journal Veterinary Research**, v.71, n.7, p.734-740, 2010.

HURLEY, M. V.; BEARNE, L. M. Non-exercise physical therapies for musculoskeletal conditions. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**, v.22, n.3, p.419-433, 2008.

INGRAM, E. A.; KALE, D. C.; BALFOUR, R. J. Hemilaminectomy for thoracolumbar Hansen Type I intervertebral disk disease in ambulatory dogs with or without neurologic deficits: 39 cases (2008–2010). **Veterinary Surgery**, v.42, p.924-931, 2013.

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

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

KATHMANN, I. et al. Daily controlled physiotherapy increases survival time in dogs with suspected degenerative myelopathy. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.20, p.927-932, 2006.

KAZAKOS, G. et al. Duration and severity of clinical signs as prognostic indicators in 30 dogs with thoracolumbar disk disease after surgical decompression. **Journal of Veterinary Medicine**, v.52, p.147–152, 2005.

KNAP, K.; JOHNSON, A. L.; SCHULZ, K. Fundamentals of physical rehabilitation. In: FOSSUM, T.W. et al. **Small Animal Surgery.** 3.ed. St. Louis: Elsevier, 2007. p.111-129.

LEVINE, J. M. et al. Evaluation of the success of medical management for presumptive thoracolumbar intervertebral disk herniation in dogs. **Veterinary Surgery**, v.36, p.482-491, 2007.

LEVINE, J.M. et al. Owner-perceived, weighted quality-of-life assessments in dogs with spinal cord injuries. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.233, n.6, p.931-935, 2008.

LEVINE, D.; MILLIS, D.L.; MARCELLIN-LITTLE, D.J. Introdução a reabilitação física em veterinária. In: LEVINE, D. et al. **Reabilitação e Fisioterapia na Prática de Pequenos Animais.** São Paulo: Roca, 2008. p.1-8.

LEVINE, D. et al. Effects of partial immersion in water on vertical ground reaction forces and weight distribution in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v.71, n.12, p.1413-1416, 2010.

LOCKWOOD, A. A. et al. Comparison of two minimally invasive approaches to the thoracolumbar spinal canal in dogs. **Veterinary Surgery**, v.43, p.209-221, 2014.

MACIAS, C. et al. Thoracolumbar disc disease in large dogs: a study of 99 cases. **Journal of Small Animal Practice**, v.43, n.10, p.439-446, 2002.

MARCELLIN-LITTLE, D.J.; LEVINE, D. Principles and application of range of motion and stretching in companion animals. **Veterinary clinics of the small animal**, v.45, p.57-72, 2015.

MATERA, J.M.; PEDRO, C.R. Afecções na coluna vertebral. In: PEDRO, C.R.; MIKAIL, S. **Fisioterapia Veterinária.** 2.ed. Barueri: Manole, 2009. p.164-173.

MICH, P. M.; HELLYER, P. W. Métodos objetivos e categóricos para avaliar a dor e analgesia. In: GAYNOR, J. S.; MUIR, W. W. **Manual de controle da dor.** 2.ed. São Paulo: MedVet, 2009. p.78-109.

MCMILLAN, F.D. Quality of life in animals. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.216, n.12, p.1904-1910, 2000.

MILLARD, R. P. Effect of cold compress application on tissue temperature in healthy dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v.74, n.3, p. 443-447, 2013.

MILLIS DL; LEWELLING A; HAMILTON S. Range-of-Motion and Stretching Exercises. In: MILLIS DL; LEVINE D; TAYLOR RA. **Canine Rehabilitation and Physical Therapy**. Philadelphia: Saunders; 2004. p.228-43.

MILLIS, D. L.; CIUPERCA. I. A. Evidence for canine rehabilitation and physical therapy. **Veterinary clinics of the small animal**, v.45, p.1-27, 2015.

MULTON, S. et al. The effect of treadmill training on motor recovery after a partial spinal cord compression-injury in the adult rat. **Journal of Neurotrauma**, v.20, n.8, p.699-706, 2003.

NEWCOMB, B. et al. Comparison of computed tomography and myelography to a reference standard of computed tomographic myelography for evaluation of dogs with intervertebral disc disease. **Veterinary Surgery**, v.41, p.207–214, 2012.

NGANVONGPANIT, K. et al. Effect of swimming on clinical functional parameters and serum biomarkers in healthy and osteoarthritic dogs. **ISRN Veterinary Science**, p.1-8, 2014.

OLBY, N. et al. Long-term functional outcome of dogs with severe injuries of the thoracolumbar spinal cord: 87 cases (1996–2001). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.222, n.6, p.762-769, 2003.

OLBY, N.; HALLING, K.B.; GLICK, T.R. Rehabilitation for the neurologic patient. **Veterinary clinics of the small animal**, v.35, p.1389-1409, 2005.

OLBY, N.; HALLING, K.B.; GLICK, T.R. Reabilitação neurológica. In: LEVINE, D. et al. **Reabilitação e Fisioterapia na Prática de Pequenos Animais.** São Paulo: Roca, 2008. p.157-180.

OLBY, N. The pathogenesis and treatment of acute spinal cord injuries in dogs. **Veterinary clinics of the small animal,** v.40, p.791-807, 2010.

OLBY, N. J. et al. Gait scoring in dogs with thoracolumbar spinal cord injuries when walking on a treadmill. **BMC Veterinary Research**, v.10, n.58, p.1-8, 2014.

PACKER, R.M.A. et al. DachsLife 2015: an investigation of lifestyle associations with the risk of intervertebral disc disease in Dachshunds. **Canine Genetics and Epidemiology,** v.3, n.8, p.1-15, 2016.

PARENT, J. Clinical approach and lesion localization in patients with spinal diseases. **Veterinary clinics of the small animal,** v.40, p.733-753, 2010.

PARK, J.W. et al. Early treadmill training promotes motor function after hemorrhagic stroke in rats. **Neuroscience Letters**, v.471, p.104-108, 2010.

PELIZZARI, C. et al. Estimulação elétrica neuromuscular em cães com atrofia muscular induzida. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.76-82, 2008.

PELIZZARI, C. et al. Estimulação elétrica neuromuscular de média frequência (russa) em cães com atrofia muscular induzida. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.738-742, 2008a.

PENNING, V. et al. Association of spinal cord compression seen on magnetic resonance imaging with clinical outcome in 67 dogs with thoracolumbar intervertebral disc extrusion. **Journal of Small Animal Practice**, v.47, p.644-650, 2006.

ROLLIN, B.E. Euthanasia and quality of life. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.228, n.7, p.1014-1016, 2006.

ROSENBLATT, A. J.; BOTTEMA, C. D. K.; HILL, P. B. Radiographic scoring for intervertebral disc calcification in the Dachshund. **The Veterinary Journal**, v.200, p.355-361, 2014.

ROUSSE, C.A. et al. Recovery of stepping and coordination in dogs following acute thoracolumbar intervertebral disc herniations. **The Veterinary Journal**, v.213, p.59–63, 2016.

RUDDLE, T. L. et al. Outcome and prognostic factors in non-ambulatory Hansen Type I intervertebral disc extrusions: 308 cases. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v.19, n.1, p.29-34, 2006.

SALGER, F. et al. Neurologic outcome after thoracolumbar partial lateral corpectomy for intervertebral disc disease in 72 dogs. **Veterinary Surgery**, v.43, p.581-588, 2014.

SAUNDERS, D. G. Therapeutic Exercise. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v.22, p.155-159, 2007.

SCOTT, H.W. Hemilaminectomy for the treatment of thoracolumbar disc disease in the dog: a follow-up study of 40 cases. **Journal Small Animal Practice**, v. 38, n. 11, p.488–494, 1997.

SECCHI, K. V. et al. Efeito do alongamento e do exercício contra-resistido no músculo esquelético de rato. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.12, n.3, p.228-34, 2008.

SEIM, H. B. Surgery of the cervical spine; Surgery of the thoracolumbar spine. In: FOSSUM, T.W. et al. **Small Animal Surgery.** 3.ed. St. Louis: Elsevier, 2007. p.1402-1492.

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

SHEALY, P.; THOMAS, W. B.; IMMEL, L. Neurologic conditions and physical rehabilitation of the neurologic patient. In: MILLIS, D.L.; LEVINE, D.; TAYLOR, R.A. **Canine Rehabilitation and Physical Therapy.** Philadelphia: Saunders, 2004. p.388-403.

SHUMWAY, R. Rehabilitation in the first 48 hours after surgery. **Clinical Techniques in Small Animal Practice,** v.22, n.4, p.166-170, 2007.

SIMS, C.; WALDRON, R.; MARCELLIN-LITTLE, D. J. Rehabilitation and physical therapy for the neurologic veterinary patient. **Veterinary clinics of the small animal**, v.45, p.123-143, 2015.

SMARICK, S.D. et al. Treatment of traumatic cervical myelopathy with surgery, prolonged positive-pressure ventilation, and physical therapy in a dog. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.230, n.3, p.370-374, 2007.

SMOLDERS, L. A. et al. Intervertebral disc degeneration in the dog. Part 2: chondrodystrophic and non-chondrodystrophic breeds. **The Veterinary Journal**, v.195, p.292-299, 2013.

SMOLDERS, L. A.; FORTERRE, F. Biomechanics of the intervertebral disc and why do discs displace? In: FINGEROTH, J. M.; THOMAS, W. B. **Advances in intervertebral disc disease in dogs and cats.** Ames: Wiley Blackwell, 2015. p.8-13.

SOUZA, S.F.et al. Estimulação elétrica neuromuscular em cães submetidos à imobilização rígida temporária da articulação fêmoro-tíbio-patelar. **Ciência Rural**, v.37, n.1, p.165-170, 2007.

SPECIALE, J.; FINGEROTH, J. M. Use of physiatry as the sole treatment for three paretic or paralyzed dogs with chronic compressive conditions of the caudal portion of the cervical spinal cord. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.217, n.1, p.43-47, 2000.

STARKEY, C. Ultra-Som. **Recursos terapêuticos em fisioterapia.** 2.ed. Barueri: Manole, 2001. p.277-313.

STEISS, J.E.; LEVINE, D.; Modalidades de agentes físicos. In: LEVINE, D. et al. **Reabilitação e Fisioterapia na Prática de Pequenos Animais.** São Paulo: Roca, 2008. p.75-94.

SUMIDA, M. et al. Early rehabilitation effect for traumatic spinal cord injury. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.82, p.391-395, 2001.

SUTTON A. Massage. In: MILLIS DL; LEVINE D; TAYLOR RA. **Canine Rehabilitation and Physical Therapy**. Philadelphia: Saunders, 2004. p.303-23.

TOFTHAGEN, C.; VISOVSKY, C.; BERRY, D. L. Strength and balance training for adults with peripheral neuropathy and high risk of fall: current evidence and implications for future research. **Oncology Nursing Forum**, v.39, p.416-424, 2012.

TOOMBS, J. P.; WATERS, D. J. Afecção do disco intervertebral. In: SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3 ed. São Paulo: Manole, 2007. p. 1193-1208.

WALL, R. Physical rehabilitation for the paralyzed patient. In: FINGEROTH, J.M.; THOMAS, W.B. **Advances in intervertebral disc disease in dogs and cats**. Iowa: Wiley-Blackwell, 2015. p.279-286.

WESSMANN, A. et al. Evaluation of Quality of Life in Dogs with Idiopathic Epilepsy. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.28, p.510-514, 2014.

WESSMANN, A. et al. Quality-of-life aspects in idiopathic epilepsy in dogs. **Veterinary Records**, 179:229, 2016. doi:10.1136/vr.103355

WHEELER, S. J.; SHARP, N.J. H. **Diagnóstico e Tratamento Cirúrgico das Afecções Espinais do Cão e do Gato.** São Paulo: Manole, 1999.

YAM, P.S. et al. Impact of canine overweight and obesity on health-related quality of life. **Preventive Veterinary Medicine**, v.127, p.64–69, 2016.