

## 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 that underwent to decompressive surgery: 30 cases (2008-2016)*]

A.O. Andrades<sup>1</sup>, G. Aiello<sup>1</sup>, A.C.T. Colvero<sup>1</sup>, D.A. Ferrarin<sup>1</sup>, L. Schneider<sup>1</sup>,  
A. Ripplinger<sup>1</sup>, M.L. Schwab<sup>1</sup>, A. Mazzanti<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Aluno de pós-graduação - Universidade Federal de Santa Maria - Santa Maria, RS

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Maria - Santa Maria, RS

### 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, bem como relatar os fatores que determinaram as alterações das modalidades. Foram incluídos 30 cães que apresentavam sinais neurológicos desde paraparesia ambulatória a 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, foi 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 à habilidade de caminhar (paraparesia ambulatória) ao final da fisioterapia. O número de sessões e o tempo de recuperação foram maiores quanto pior foi 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 modalities 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 times were higher in patients with higher neurological dysfunction degrees.*

*Keywords: veterinary physiotherapy, physiotherapeutic protocol, neurology*

---

Recebido em 21 de abril de 2017

Aceito em 27 de setembro de 2017

\*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: alexamazza@yahoo.com.br

## 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), que pode gerar extrusão (Hansen tipo I) ou protrusão (Hansen tipo II) do disco intervertebral e consequente compressão da medula espinhal e/ou das raízes nervosas (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 falta de resposta ao tratamento clínico, sinais clínicos recidivantes ou progressivos, paraparesia não ambulatória e 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 à 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 à completa recuperação, porém sem enfatizar os critérios de

inclusão ou exclusão das modalidades durante o tratamento. Hodgson *et al.* (2017) mencionaram maiores chances de recuperação completa em cães submetidos a um protocolo domiciliar em comparação àqueles sem nenhum tipo de fisioterapia. 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 de demonstrar as modalidades fisioterapêuticas empregadas no tratamento adjuvante de cães paraplégicos com percepção à dor profunda em decorrência da doença do disco intervertebral toracolombar, submetidos à descompressão cirúrgica da medula espinhal, bem como relatar os fatores que determinaram as alterações dessas 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 à dor profunda na primeira sessão de fisioterapia e com ficha fisioterapêutica devidamente preenchida. Foram excluídos do estudo pacientes paraplégicos sem percepção à dor profunda na primeira sessão de fisioterapia e com doenças ortopédicas concomitantes.

Coletaram-se dados como idade, sexo, raça, peso corporal, grau de disfunção neurológica no 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; no grau II (GII), paraparesia ambulatória; no grau III (GIII), paraparesia não ambulatória; no grau IV (GIV), paraplegia com presença de dor profunda; e no grau V (GV), 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 em recuperação pós-operatória e, após a alta médica, o número de sessões variou de duas a três vezes na semana, conforme a frequência com que o tutor se disponibilizou a trazê-los.

A crioterapia foi utilizada nas primeiras 72 horas de 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 de manhã e duas à tarde, com intervalos de três 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 dessas 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-se 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 (um ciclo correspondeu a uma extensão e a 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 o intuito de promover fortalecimento muscular (Olby *et al.*, 2008).

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 foi controlada de acordo com a tolerância do paciente (Pelizzari *et al.*, 2008).

A partir do protocolo inicial, as modalidades fisioterapêuticas foram adicionadas ou substituídas de acordo com a evolução e adaptação/aceitação de cada paciente. Os exercícios terapêuticos incluídos foram ativo-assistidos (auxílio do fisioterapeuta) e ativos (sem auxílio do fisioterapeuta), como 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-se 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 incluída 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, o que permitia movimentos de 360° (Hamilton *et al.*, 2004).



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.

Nos exercícios aquáticos, a hidroesteira (Fig. 1G) foi mantida na velocidade mínima de 1,5km/h, e a 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 centímetros do chão, com uma distância entre eles variando de acordo com o comprimento corporal do animal, foi repetida de cinco a 10 vezes, assim como a caminhada em colchão de três metros de comprimento (Fig. 1J).

Foram encontrados 80 pacientes com DDIV toracolombar que realizaram tratamento fisioterapêutico após descompressão cirúrgica, sendo 50 excluídos por não atenderem os critérios estabelecidos (18 sem dados suficientes, dois com alterações ortopédicas concomitantes e 30 que permaneceram 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 três e seis anos e 33,3% (10/30) entre sete e 10 anos de idade. Em relação ao gênero, 16 eram fêmeas (nove castradas) e 14 eram machos (cinco 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**

Neste estudo, pôde-se verificar que 80% dos cães recuperaram em pelo menos um grau a disfunção neurológica antes de iniciarem as sessões de fisioterapia (Tab. 1). Dos nove cães em grau V, em cinco houve retorno da dor profunda e eles

permaneceram em 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 desses cães, houve a indicação da fisioterapia, já que as modalidades empregadas podem auxiliar na 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.

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

Estes são os motivos para manutenção de um paciente em GII na fisioterapia (Hodgson *et al.*, 2017), mas nem sempre é possível, pois tutores abandonam o tratamento ou solicitam a alta por estarem satisfeitos com os resultados parciais. Outros fatores podem estar relacionados ao desinteresse ou à 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).

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

\* Numeração de acordo com a disfunção neurológica na primeira sessão de fisioterapia; 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.

Verificou-se que 93% dos cães retornaram à habilidade de caminhar (paraparesia ambulatória) ao final da fisioterapia, sendo o tempo e o número total de sessões 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 seis sessões para grau III. Ao se analisar a média do tempo de retorno das caminhadas em dias de PO para os cães em GV, GIV e GIII, esta foi de 32, 21 e 12 dias, respectivamente. Esses 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, por atenuar os sinais da inflamação, além de promover analgesia (Shumway, 2007). 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 utilizados nos cães em graus II, III e IV; a tipoiá corporal em graus III e IV; a natação em grau III; a hidroesteira em graus II e III; a caminhada em colchão e o obstáculo somente naqueles em grau

### Modalidades fisioterapêuticas...

II. Por outro lado, o momento de exclusão e/ou de substituição das modalidades fisioterapêuticas ocorreu quando os cães se tornavam paraparéticos ambulatórios (grau II). Portanto, o principal fator determinante que alterou as modalidades fisioterapêuticas neste estudo, principalmente pela inclusão de exercícios terapêuticos, foi o retorno à deambulação (recuperação motora).

Na Tab. 2, nota-se que as modalidades fisioterapêuticas iniciais foram as mesmas para todos os pacientes, independentemente 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 das 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).

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	8	14	8	30 (100%)
MPA				
Reflexo flexor				
EENM				
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.

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

independente. Para um melhor aproveitamento do exercício, o piso deve ser antiderrapante e as patas devem ser 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 incluídas no protocolo inicial foram a plataforma propioceptiva, 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 a segunda semana de fisioterapia nos cães GII, entre a segunda e a terceira semana nos GIII e entre a segunda e a quarta semana nos GIV. Três pacientes abandonaram o tratamento fisioterapêutico antes de ser indicada a inclusão de outros exercícios (Tab. 1 - nº 21, 22 e 30).

A plataforma propioceptiva circular foi incluída como exercício ativo-assistido, no intuito de melhorar o tônus muscular dos pacientes. Ela foi mantida até o final dos tratamentos, em que os pacientes já não precisavam do auxílio do terapeuta, devido aos benefícios de estímulo da contração muscular, da propiocepção e da consciência corporal (Knap *et al.*, 2007). Essa modalidade foi utilizada em 77% dos protocolos (Tab. 2), visto que quatro cães não se adaptaram (Tab. 1 - nº 3, 6, 24, 28).

Manter-se em estação na água é mais fácil e confortável para pacientes não ambulatoriais. 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 as 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 - nº 7 e 8 e Tab. 2), os quais, no início da

movimentação dos membros pélvicos, não conseguiam acompanhar a velocidade mínima da hidroesteira, sendo esta substituída quando possível.

A hidroesteira foi utilizada em 57% dos protocolos (Tab. 2); cinco cães não se adaptaram (Tab. 1 - nº 5, 14, 15, 17 e 24), três tinham problemas dermatológicos (Tab. 1 - nº 10, 13 e 27) e dois estavam com os pontos de sutura (Tab. 1 - nº 28 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, a fim de diminuir os riscos de infecção (Levine *et al.*, 2004).

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 e, assim, possibilitou a absorção de 62% do peso corpóreo quando comparado 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, logo que esses pacientes conseguiram 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 estimularem a movimentação das articulações, propiocepção, 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 - nº 3, 12, 15, 16, 20, 24, 29). Os obstáculos foram utilizados em 63,3% dos casos (Tab. 2), já que quatro pacientes não se adaptaram ao exercício (Tab. 1- nº 6, 20, 27 e 28), e para os pacientes de número 4, 15, 19 e 29, esta atividade não foi indicada devido ao grau de paresia que eles apresentavam. A modalidade de obstáculos só pode ser incluída ao protocolo quando o paciente não apresenta quedas ou quando esses obstáculos não interferem na eficácia e segurança do exercício, já que exigem bastante esforço.

Segundo Hamilton *et al.* (2004), a escolha do exercício, o tempo, a frequência e a velocidade de execução das atividades podem ser modificados de acordo com a fase do reparo tecidual e a resistência do paciente. É importante que essas atividades sejam executadas de forma segura e controlada e que, em nenhum momento, ofereçam risco ao paciente, estimulem 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 no protocolo inicial, houve 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 a 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.

Essas 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 em domicílio, mas não expuseram os motivos da variação encontrada.

A relevância deste estudo retrospectivo foi demonstrar as diferentes modalidades fisioterapêuticas aplicadas em 30 cães com DDIV toracolombar e fornecer dados referentes à

frequência, à duração e, principalmente, ao momento da inclusão ou exclusão dessas modalidades de acordo com o grau de disfunção neurológica e a evolução clínica do paciente, pois, mesmo que a literatura recomende as modalidades aqui aplicadas, não define, de forma clara, quais são os momentos da aplicação e que fatores são levados 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 à descompressão cirúrgica, independentemente do grau de disfunção neurológica; o retorno à deambulação foi o principal fator determinante na inclusão e exclusão das modalidades fisioterapêuticas; a tipóia 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. N. Am. Small Anim. Pract.*, v.40, p.829-858, 2010.
- CAMPBELL, M.T.; HUNTINGFORD, J.L. Nursing care and rehabilitation therapy for patients with neurologic disease. In: DEWEY, C.W.; COSTA, R.C. *Practical guide to canine and feline neurology*. 3.ed. NewDelhi: Wiley Blackwell, 2016. p.559-584.
- DOYLE, N.D. Rehabilitation of fractures in small animals: maximize outcomes, minimize complications. *Clin. Technol. 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.*, v.46, 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, 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.; 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, p.1413-1416, 2010.
- 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.
- 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.; CIUPERCA, I.A. Evidence for canine rehabilitation and physical therapy. *Vet. Clin. Small Anim.*, v.45, p.1-27, 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.228-243.
- 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.
- OLBY, N.; HALLING, K.B.; GLICK, T.R. Rehabilitation for the neurologic patient. *Vet. Clin. Small Anim.*, v.35, p.1389-1409, 2005.
- PELIZZARI, C. *et al.* Estimulação elétrica neuromuscular de média frequência (rusa) em cães com atrofia muscular induzida. *Cienc. Rural*, v.38, p.738-742, 2008.
- SAUNDERS, D.G. Therapeutic exercise. *Clin. Technol. Small Anim. Pract.*, v.22, p.155-159, 2007.
- SHARP, N.J.H.; WHEELER, S.J. *Small animal spinal disorders: diagnosis and surgery*. 2.ed. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2005. [363p.].
- 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. Technol. Small Anim. Pract.*, v.22, 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. Rehabil.*, 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.303-323.
- 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.