

## TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM EXTRUSÃO DE DISCO EM CÃO DA RAÇA DACHSHUND - RELATO DE CASO

Larissa Maria da Silva, Gustavo Fernandes Grillo

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, larissasilvamaría2001@gmail.com, gustavo.grillo@univap.br

### Resumo

A Doença do Disco intervertebral é uma afecção neurológica frequentemente descrita em cães e caracteriza-se por um processo de degeneração do disco intervertebral que leva o material discal em direção ao canal medular. Como sinais clínicos o animal pode apresentar dor por pinçamento de raiz nervosa, ou em caso de compressão medular, apresentar déficits neurológicos, como paresia, paraplegia, déficit proprioceptivo, perda de dor superficial ou profunda e distúrbios urinários e fecais. O tratamento pode ser clínico ou cirúrgico, além disso pode-se fazer a associação desses tratamentos com terapias complementares, como a Fisioterapia. O trabalho relata um caso de DDIV do tipo I em um cão da raça Dachshund que passou por Hemilaminectomia para descompressão medular e apresentava paraplegia de membros pélvicos e perda de sensibilidade da dor profunda. Após 32 sessões de fisioterapia o paciente recuperou-se dos déficits neurológicos. O relato tem como objetivo, elucidar a história clínica do animal com foco na fisioterapia como tratamento complementar para a recuperação no pós cirúrgico.

**Palavras-chave:** Hérnia de Disco. Reabilitação. Doença do Disco Intervertebral.

**Área do Conhecimento:** Ciências da Saúde/Medicina Veterinária.

### Introdução

A Doença do Disco Intervertebral (DDIV) é a principal causa de compressão da medula espinhal em cães, sendo menos relatada em gatos (Dewey; Costa, 2016). A DDIV pode afetar os discos cervicais, torácicos e lombares (Dewey; Costa, 2016). Essas afecções são comumente classificadas em Hansen tipo I (Extrusão do Disco Intervertebral) e Hansen tipo II (Protrusão do Disco Intervertebral). Atualmente, outros tipos de hérnia de disco são descritos na literatura, como a Extrusão Aguda não Compressiva do Núcleo Pulposo não Degenerado (ANNPE) e a Extrusão do Núcleo Pulposo Hidratado (HNPE) (Fenn, *et al.*, 2020). A DDIV é caracterizada por um processo de degeneração que leva à desidratação progressiva e calcificação do Núcleo Pulposo (NP), que ocorre pela substituição do seu material em um processo de metaplasia condroide, perda de proteoglicanos e aumento na deposição de colágeno tipo I, associado a fissuras e degeneração do Anulo Fibroso (AF). Esse processo de degeneração pode levar a extrusão ou protrusão do Disco Intervertebral (DIV). Na Extrusão do Disco Intervertebral, o NP calcificado sofre extrusão aguda através do rompimento do AF deslocando-se em direção à medula espinhal. As Protrusões de disco são caracterizadas por um processo crônico no qual ocorre remodelamento e deformação do DIV com expansão em direção à medula espinhal, com rompimento parcial das fibras do AF e que ocorre pelo processo de metaplasia fibroide (Selmi, 2015; Schamall, 2018).

Inicialmente as lesões de Hansen tipo I eram descritas como mais predispostas em cães de raças condrodistróficas e as lesões Hansen tipo II, mais comuns em cães de raças não condrodistróficas (Dewey, Costa, 2016). Entretanto, estudos recentes de comparações histopatológicas descrevem que características de metaplasia condroide são encontradas em ambos os tipos de herniações e podem acometer ambas as raças de cães condrodistróficos e não condrodistróficos (Fenn; *et al.*, 2020).

Ao deslocar-se em direção ao canal vertebral, o conteúdo discal pode causar inflamação, hemorragias, compressão de raízes nervosas e da medula espinhal, comprometendo os tratos motores, sensitivos e proprioceptivos levando a manifestação de déficits neurológicos que podem ser classificados de I a V (Schamall, 2018). Dessa forma, os sinais clínicos são variáveis e dependem do tipo de lesão, grau de envolvimento medular, força de concussão, tempo e localização da

compressão (Dewey; Costa, 2016). O animal pode apresentar dor referida por pinçamento de raiz nervosa, hiperestesia espinhal, paraparesia ambulatória e não ambulatória, paraplegia, tetraparesia ou tetraplegia, relutância a se locomover, ataxia proprioceptiva com déficit proprioceptivo, perda de dor superficial ou profunda e distúrbios urinários e fecais, caudais à região da lesão (Selmi, 2015).

O diagnóstico da DDIV extrusiva e protusiva pode ser determinado através do histórico clínico do paciente, exame físico e neurológico e por exames complementares de imagem. As radiografias simples são exames úteis na triagem e diagnóstico diferencial, entretanto não fornecem informações suficientes para confirmar o diagnóstico e diferenciação dos subtipos de DDIV. Dessa forma, outros exames como Mielografia, Tomografia Computadorizada (TC) e Ressonância Magnética (RM) são mais eficazes na identificação e localização da lesão, sendo a RM a modalidade padrão de escolha (Da Costa, 2020).

O tratamento pode ser conservativo ou cirúrgico e deve ser escolhido com base nas especificidades de cada caso e a duração dos sintomas. O tratamento conservativo envolve terapia anti-inflamatória analgesia e repouso do animal, sendo indicado para pacientes ambulatórios com paresia e déficit proprioceptivo em graus leves (Grau I a III) (Selmi, 2015; Schamall, 2018). O tratamento cirúrgico pode ser indicado dependendo dos sinais neurológicos do animal e da resposta ao tratamento clínico, indicados em casos mais graves de DDIV (Graus IV e V). O procedimento geralmente consiste na descompressão medular e remoção do material herniado. As técnicas mais empregadas são de Hemilaminectomia e Laminectomia (Selmi, 2015).

Outras terapias têm sido prescritas por neurologistas para complementar o tratamento conservativo ou pós-cirúrgico de animais com DDIV. A fisioterapia pode auxiliar no suporte analgésico, fortalecimento muscular, perda de peso e recuperação da função dos membros por meio de terapias como Acupuntura, Cinesioterapia, Laserterapia, Magnetoterapia, Eletroterapia e Treino Locomotor. Entretanto, a aceitação e adoção dessas terapias ainda são limitadas e controversas na literatura, devido à escassez de estudos científicos controlados, e a falta de padronização dos protocolos, sendo estes baseados principalmente em observações da prática clínica (Wall, 2020).

Considerando a importância clínica da DDIV em cães, devido à sua incidência e sinais clínicos que afetam a qualidade de vida dos animais, este trabalho apresenta um relato de caso de Doença do Disco Intervertebral Extrusiva de grau V em um cão da raça Dachshund submetido a tratamento cirúrgico por Hemilaminectomia em T13-L1 e submetido a fisioterapia. O objetivo é elucidar a etiologia da doença e seu curso clínico, com ênfase no papel da fisioterapia como tratamento complementar para a recuperação pós-operatória.

## Metodologia

Este trabalho é um relato de caso, baseado na análise de dados do prontuário do paciente, exames de imagem e acompanhamento clínico do animal, disponibilizados e autorizados pelo tutor via assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Para o embasamento bibliográfico, realizou-se um levantamento de dados e artigos relacionados ao tema disponíveis em plataformas de livre acesso como "PubMed" e "Google Scholar", utilizando termos como "Doença do Disco Intervertebral em cães", "Hansen tipo I" e "fisioterapia em cães com DDIV" em inglês e português para pesquisa, selecionando os que foram publicados entre 2014-2024. Além disso, foram consultados livros físicos para a elaboração e discussão do tema.

Por se tratar de um relato de caso que não envolve experimento com animais, o presente trabalho é isento da necessidade de submissão ao Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), segundo a Resolução Normativa nº22, de 25 de junho de 2015, do CONCEA.

## Resultados

Um animal da raça Dachshund de 7 anos, fêmea, foi encaminhado para fisioterapia, após avaliação de um neurologista, com diagnóstico de Extrusão de Disco Intervertebral em segmento T13-L1. A afecção foi confirmada por Tomografia Computadorizada sem contraste, que evidenciou mineralização dos discos intervertebrais entre T10-T11 e T13-L1 e extrusão do disco intervertebral entre as vértebras T13-L1 com material discal ocupando cerca de 85% do canal vertebral.

O animal foi encaminhado para fisioterapia com 10 dias de pós cirúrgico de Hemilaminectomia em segmento T13-L1. No momento da avaliação pelo fisiatra, o paciente não estava fazendo o uso de

nenhuma medicação. Na avaliação clínica foi realizada anamnese, exame físico, ortopédico e neurológico no animal, no qual observou-se quadro clínico de afecção de neurônio superior, com reflexo patelar e tônus muscular presentes, paraplegia dos membros pélvicos, ausência de dor superficial e profunda, reflexo de retirada presente em ambos os membros pélvicos, reflexo cutâneo (teste do panículo) presente a partir do segmento L3 bilateral, e déficit proprioceptivo nos membros pélvicos. Quando colocado em estação, o animal conseguia manter-se em pé por aproximadamente 5 segundos. Além disso, apresentava, luxação de patela medial bilateral.

O tratamento sugerido foi de 32 sessões de fisioterapia com duração de 1 hora cada, três vezes na semana, com o uso de Laserterapia, Eletroterapia, Magnetoterapia, Cinesioterapia e Treino locomotor.

No início de cada sessão, o paciente era avaliado para identificar pontos de dor e contratura muscular, através da palpação da coluna e da musculatura, e com base nessas informações, estabelecia-se a ordem e a aplicação das técnicas com o objetivo de oferecer o suporte e conforto ideais para o animal, instensificando a analgesia nos pontos em que o animal apresentava dor no momento da sessão.

Em cada sessão, aplicou-se laser infravermelho com caneta aplicadora (de 830nm) com 5 joules por ponto de tratamento, na região da janela cirúrgica bilateral (T13-L1 e T12-L3) e nos músculos Sartório bilateral, músculo Vasto medial bilateral, no tendão patelar e em região do quadril em pontos cranial, dorsal e ventral a articulação coxofemoral, para analgesia e redução da inflamação.

Além disso, realizou-se eletroterapia com corrente NMES na frequência de 40Hz com largura de pulso de 160 us, realizando 12 ciclos de 40 segundos, sendo cada ciclo composto por tempo *on* de 10 segundos e tempo *off* de 30 segundos. Os eletrodos foram inseridos em ponto motor no segmento vertebral L4 bilateral e no ventre muscular do quadríceps femoral bilateral, para o fortalecimento muscular. Entretanto, a aplicação da eletroterapia foi interrompida após a terceira sessão, pois o animal começou a apresentar espasticidade.

Na Cinesioterapia, foram realizados exercício de estação assistida, exercícios com prancha nos membros pélvicos (5 a 10 repetições) e exercício em grama (movimentação de bicicleta em disco com cravos), 30 repetições em cada membro pélvico. Após o retorno da movimentação voluntária, adicionou-se o exercício de cavalete, para estimular a propriocepção, coordenação e equilíbrio no andar do animal.

Além disso, foi realizada Magnetoterapia em cilindro de campo envolvente na frequência de 5 Hz e intensidade de 100 Gauss nas três primeiras sessões, e posteriormente alterou-se a frequência para 10 Hz, por 30 minutos.

O animal iniciou a hidroterapia na primeira sessão de fisioterapia e neste momento não apresentava episódios de dor aguda. A Hidroterapia foi conduzida em uma esteira aquática, utilizando uma prancha para isolar os membros torácicos (MT) durante o treino locomotor nas primeiras cinco sessões, com o nível da água na altura do quadril. Os picos de velocidade variavam de 1 km/h a 2 km/h, com duração de 10 minutos inicialmente, aumentando-o gradualmente a cada sessão até atingir um tempo máximo de 25 minutos. Durante o treino locomotor, a médica veterinária movimentava manualmente os membros pélvicos (MP), simulando o caminhar do animal. Após a quinta sessão de hidroesteira o treino passou a ser quadrupedal, sem o uso da prancha nos MT.

O paciente teve retorno da sensibilidade de dor profunda após a 6ª sessão. Retorno da movimentação voluntária após a 12ª sessão, porém ainda sem capacidade de andar sem assistência. O retorno à marcha ocorreu na 20ª sessão.

## Discussão

O caso relatado foi diagnosticado com base nos sinais clínicos apresentados pelo animal e confirmado por Tomografia Computadorizada, em hérnia de disco do tipo Extrusiva em região toracolombar T13-L1 de grau V (paraplegia com ausência de dor profunda). Este caso está de acordo com o perfil descrito por Dewey e Costa (2016), que indica uma predisposição em raças condrodistróficas, incluindo os cães da raça Dachshund, com idade próxima ao período de 3 a 6 anos descritos como faixa etária mais comum para o desenvolvimento da doença e na ocorrência predominante de DDIV do tipo extrusiva entre os segmentos vertebrais de T11-L3.

O animal foi submetido a tratamento cirúrgico por Hemilaminectomia, visto que, segundo Dewey e Costa (2016), é o tratamento mais indicado em casos de hérnias em coluna toracolombar com

apresentação clínica de paraplegia e nocicepção comprometida. Além disso, o tratamento fisioterapêutico foi empregado como terapia complementar visto que, cães paraplégicos tendem a sofrer de atrofia, perda de força e massa muscular por desuso. Assim, terapias como a mobilização articular, massagens, eletroestimulação e hidroterapia, podem ajudar a retardar a atrofia muscular e preservar as propriedades das articulações, ossos, músculos e ligamentos, além de buscar recuperação dos déficits neurológicos (Frank; Roynard, 2018).

Segundo Pryor e Millis (2015) a terapia com laser de baixa intensidade (LLLT) é utilizada na medicina veterinária com o objetivo de promover analgesia, reduzir a inflamação e auxiliar na cicatrização e regeneração de tecidos. A LLLT atua no citocromo c da membrana celular interna das mitocôndrias, estimulando a liberação de ATP, aumentando a oxigenação dos tecidos, a liberação de beta endorfinas, diminuindo a síntese de prostaglandinas inflamatórias, entre outras ações.

As doses e o tipo de laser a ser utilizado variam de acordo com o fim terapêutico e tipo de tecido que será tratado. O laser infravermelho é mais indicado para analgesia, na dose de 4 a 10 J/cm para o tratamento de afecções musculoesqueléticas, feito de maneira pontual e perpendicular à pele (Lopes; Diniz, 2018). No presente relato, foi utilizado laser classe IIIb infravermelho na dose de 5 J/cm<sup>2</sup> aplicado na musculatura paravertebral bilateral na janela cirúrgica em região de T12 a L3 para analgesia e redução da inflamação e em regiões musculares de Sartório, músculo Vasto medial e tendão patelar que apresentavam contratura muscular. Além disso, foi aplicado em região do quadril em pontos cranial, dorsal e ventral a articulação coxofemoral. Esse protocolo foi empregado em todas as sessões de fisioterapia até o final do tratamento.

A Magnetoterapia é o uso terapêutico de campos eletromagnéticos pulsados, que interagem com os tecidos com base nas propriedades magnéticas dessas estruturas, promovendo a liberação de Ca<sup>2+</sup> intracelular e aumentando a produção de óxido nítrico. Este, por sua vez, atua na vasodilatação, aumento da perfusão e regeneração dos tecidos, além de modular a resposta inflamatória, controlando a dor e a inflamação e auxiliando na consolidação de fraturas (Gaynor, *et al.*, 2018).

Atualmente, há poucos estudos e protocolos descritos na literatura para a aplicação da magnetoterapia, sendo assim a terapia adotada é variável com base em cada caso. De acordo com Reusing e Lopes (2018) para o tratamento de contraturas musculares, recomenda-se o uso de 5 Hz a 100 Gauss por um período de 20 a 30 minutos. No presente relato, a terapia iniciou com a aplicação de 5 Hz a 100 Gauss por 30 minutos, aumentando a frequência posteriormente para 10 Hz. A terapia visava tratar as contraturas musculares, promover efeitos analgésicos e anti-inflamatórios e foi aplicada em um campo magnético de formato tubular, sobre o tronco do animal e membros pélvicos.

Após a aplicação dessas técnicas, foi possível observar, ao longo das sessões, uma redução gradual da inflamação na região da lesão, relaxamento muscular, melhora da mobilidade articular e controle da dor, apresentando menor sensibilidade dolorosa a palpação, na paciente.

A eletroterapia possui diferentes modalidades e tipos de corrente que visam o fortalecimento muscular, analgesia, reeducação muscular, redução de espasmos musculares e melhora da amplitude de movimento. O mecanismo de ação e o efeito terapêutico dependem de parâmetros como a frequência, a largura do pulso e o tipo de corrente escolhida. A frequência é medida em Hertz (Hz) e representa a quantidade de pulsos por segundo. A largura do pulso é medida em microsegundos ( $\mu$ s) e está relacionada ao tempo necessário para despolarizar a célula, gerando o potencial de ação. Entre os tipos de corrente, a *Neuromuscular Electrical Stimulation* (NMES) pode ser utilizada para estimular a contração muscular em músculos com inervação íntegra e leva à despolarização do nervo periférico, resultando na contração do músculo esquelético (Millis, *et al.*, 2014).

Segundo Sanches e Assis (2018), a terapia com NMES pode ser feita com a frequência de 35Hz a 50Hz, que estimula fibras do tipo I de contração lenta, e largura de pulso de 150 a 250 microssegundos ( $\mu$ s), com tempo de aplicação de 10 a 20 contrações, para prevenção de atrofia musculares e estímulo da musculatura de sustentação. O tipo de corrente aplicada no presente trabalho foi a NMES, na frequência de 40Hz e largura de pulso de 160  $\mu$ s, com 12 ciclos de 1:3 com 10 segundos *on* e 30 segundos *off*. Os eletrodos foram inseridos em ponto motor, no segmento vertebral L4 bilateral e no ventre muscular do quadríceps femoral bilateral, visando estimular a saída de raiz nervosa do nervo femoral, para fortalecimento muscular e prevenção dos efeitos de atrofia muscular ocasionada pela paralisia. Entretanto, a aplicação da eletroterapia precisou ser interrompida após a terceira sessão, pois o animal começou a apresentar espasticidade em membros pélvicos.

De acordo com Sims, *et al.* (2015), a realização de exercícios estimula as vias proprioceptivas e motoras, auxilia no fortalecimento muscular, previne a atrofia de músculos e tecidos, e estimula a produção de líquido sinovial, entre outros benefícios. Frank e Roynard (2018) acrescentam que exercícios em solo ou hidroesteira aumentam a liberação de fatores neurotróficos como BDNF e NT-3, que promovem a neuroplasticidade, fortalecendo conexões simpáticas e brotamento axonal. A neuroplasticidade é a capacidade do tecido nervoso de mudar estruturalmente e funcionalmente ao longo da vida e é essencial para a reabilitação neurológica.

O paciente descrito foi submetido a cinesioterapia, com exercício de estação assistida, exercício de equilíbrio com prancha nos membros pélvicos, exercício de cavalete, caminhadas e exercícios em grama. O exercício de estação assistida é recomendado quando os pacientes que não conseguem se manter em estação. Inicialmente, o animal foi posicionado com os membros alinhados no chão e, com a sustentação do veterinário, mantido em estação pelo tempo que suportava, por 5 a 15 repetições. Com o tempo, o animal foi aumentando o tempo de sustentação e o apoio do veterinário foi reduzido. Além disso, posteriormente, adicionou-se um step de 10 cm nos MT para estimular a descarga de peso nos MP. Esse exercício, conforme descrito por Millis, *et al.*, (2014), visa estimular a função neuromuscular, memória muscular, musculaturas relacionadas à postura, receptores de propriocepção e equilíbrio. Além disso, são indicados exercícios que levam a mudança do centro gravitacional do animal para estimular vias proprioceptivas inconscientes e do sistema vestibular (Hummel; *et al.*, 2019). Estes foram realizados com o uso prancha oscilatória e discos para apoiar os membros pélvicos, fazendo movimentos oscilatórios em direções variadas.

Exercícios em grama foram executados nos membros pélvicos do animal em estação em um disco de borracha com textura de grampos, realizando movimento de pedalagem nos MP com cerca de 30 repetições por membro. Esse exercício promove estímulos sensoriais táteis, para estimulação do arco reflexo (Martins; Ferreira, 2018).

Por fim, o treino locomotor foi realizado em uma esteira aquática, com o nível da água na altura do quadril, variando a velocidade entre 1 km/h e 2 km/h. A duração inicial das sessões foi de 10 minutos, aumentando gradualmente até atingir 25 minutos. A veterinária realizava movimentos passivos nos membros pélvicos, simulando a marcha natural do animal. Com objetivo de promover a neuroplasticidade através de estímulos aferentes e eferentes que induzem a memorização por repetição e progressão dos movimentos. Segundo Martins e Ferreira (2018), o treino locomotor em hidroesteira é indicado com velocidades entre 1 km/h e 6 km/h e duração de 30 a 90 minutos.

Com o início dos exercícios, o animal gradualmente apresentou um retardo na evolução da atrofia muscular, começou a se sustentar por mais tempo sem assistência e iniciou movimentos voluntários. Ao iniciar a marcha voluntária observou-se melhor desempenho quando caminhava sob superfícies ásperas. Além disso, houve uma melhora progressiva no equilíbrio e na propriocepção, evidenciada por sua evolução na execução de exercícios como prancha com mudança do centro de gravidade, cavaletes e caminhada.

Segundo Olby, *et al.* (2020), o prognóstico para cães que sofreram DDIV do tipo I com paraplegia e perda da sensibilidade à dor profunda tem um prognóstico reservado. No geral, 60% dos cães recuperaram a ambulação e a sensibilidade à dor profunda após 6 meses de lesão, sendo que a recuperação da sensibilidade de dor profunda precoce contribui para um melhor prognóstico. Dessa maneira, seguindo o protocolo de reabilitação descrito no trabalho, o paciente teve retorno da sensibilidade de dor profunda após a 6<sup>o</sup> sessão, retorno da movimentação voluntária após a 12<sup>o</sup> sessão, e retorno da marcha na 20<sup>o</sup> sessão, recuperando os déficits neurológicos ocasionado pela DDIV do tipo extrusiva em T13-L1 em aproximadamente 10 semanas.

## Conclusão

Em síntese, a Doença do Disco Intervertebral (DDIV) em cães é uma condição neurológica comum que pode causar dor intensa, déficits neurológicos como paraparesia, tetraparesia, tetraplegia, paraplegia, déficits proprioceptivos, perda de sensibilidade superficial ou profunda, e distúrbios urinários e fecais. Quando não diagnosticados e tratados corretamente, esses sinais podem comprometer a qualidade de vida do animal. O tratamento para DDIV pode ser clínico ou cirúrgico.

A fisioterapia, tem sido associada recentemente a tratamentos conservativos e no pós-cirúrgico da DDIV e apresenta bons resultados, como demonstrado no caso relatado de um cão com DDIV tipo I submetido a tratamento por hemilaminectomia toracolombar e fisioterapia. No entanto, mais estudos

são necessários para confirmar a eficácia da fisioterapia devido à escassez de estudos controlados e protocolos bem estabelecidos.

## Referências

DA COSTA, Ronaldo C. et al. Diagnostic imaging in intervertebral disc disease. **Frontiers in veterinary science**, 2020.

DEWEY, Curtis W.; DA COSTA, Ronaldo C. (Ed.). **Practical guide to canine and feline neurology**. John Wiley & Sons, 2016.

FENN, Joe; OLBY, Natasha J.; CANINE SPINAL CORD INJURY CONSORTIUM (CANSORT-SCI). Classification of intervertebral disc disease. **Frontiers in veterinary science**, 2020.

FRANK, Lauren R.; ROYNARD, Patrick FP. Veterinary neurologic rehabilitation: the rationale for a comprehensive approach. **Topics in companion animal medicine**, v. 33, n. 2, p. 49-57, 2018.

GAYNOR, James S.; HAGBERG, Sean; GURFEIN, Blake T. Veterinary applications of pulsed electromagnetic field therapy. **Research in veterinary science**, v. 119, p. 1-8, 2018.

HUMMEL, Jennifer; VICENTE, Gustavo; PESTANA, N. S. Tratado de fisioterapia e fisioterapia de pequenos animais. **São Paulo: Paya**, 2019.

LOPES, Ricardo Stanichi; DINIZ, Renata. Laserterapia. **Fisiatria em pequenos animais**. São Paulo: Editora Inteligente, 2018. Cap. 15. p. 117-127.

MARTINS, Ângela; FERREIRA, António. Neuroreabilitação funcional em lesões medulares. **Fisiatria em pequenos animais**. São Paulo: Editora Inteligente, 2018. Cap. 26. p. 287-295.

MILLIS, Darryl L.; DRUM, Marti; LEVINE, David. Therapeutic Exercises: Early Limb Use Exercises. **Canine Rehabilitation and Physical Therapy**, Elsevier, 2014. Cap. 29. p. 495-505,

OLBY, Natasha J. et al. Prognostic factors in canine acute intervertebral disc disease. **Frontiers in veterinary science**, 2020.

PRYOR, Brian; MILLIS, Darryl L. Therapeutic laser in veterinary medicine. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 45, n. 1, p. 45-56, 2015.

REUSING, Mhayara Samile de Oliveira; LOPES, Ricardo Stanichi. Fisiatria em afecções do ombro. **Fisiatria em pequenos animais**. São Paulo: Editora Inteligente, 2018. Cap. 30,

SANCHES, Marcella; ASSIS, Lívia. Eletroterapia. **Fisiatria em pequenos animais**. São Paulo: Editora Inteligente, 2018. Cap. 12. p. 92-102.

SCHAMALL, Ragnar Franco. Hérnia discal. **Fisiatria em pequenos animais**. São Paulo: Editora Inteligente, 2018. Cap. 23. p. 169-176.

SELMÍ, André Luis. Discopatias. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. Rio de Janeiro : Roca, 2015.

SIMS, Cory; WALDRON, Rennie; MARCELLIN-LITTLE, Denis J. Rehabilitation and physical therapy for the neurologic veterinary patient. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 45, n. 1, p. 123-143, 2015.

WALL, Rick. Physical rehabilitation for the paralyzed patient. **Advances in Intervertebral Disc Disease in Dogs and Cats**, p. 279-285, 2015.