

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**COMPARAÇÃO ENTRE ELETROACUPUNTURA, CIRURGIA E
CIRURGIA ASSOCIADA À ELETROACUPUNTURA NO TRATAMENTO
DA DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL EM CÃES**

JEAN GUILHERME FERNANDES JOAQUIM

Tese apresentada junto ao Programa de Pós-
Graduação em Medicina Veterinária para
obtenção do título de Doutor.

BOTUCATU – SP
Novembro 2008

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**COMPARAÇÃO ENTRE ELETROACUPUNTURA, CIRURGIA E
CIRURGIA ASSOCIADA À ELETROACUPUNTURA NO TRATAMENTO
DA DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL EM CÃES**

JEAN GUILHERME FERNANDES JOAQUIM

Tese apresentada junto ao Programa de Pós-
Graduação em Medicina Veterinária para
obtenção do título de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Stelio Pacca Loureiro Luna

BOTUCATU – SP

Novembro 2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus

Joaquim, Jean Guilherme Fernandes.

Comparação entre eletroacupuntura, cirurgia e cirurgia associada a
eletroacupuntura no tratamento da doença do disco intervertebral em cães /
Jean Guilherme Fernandes Joaquim. – Botucatu [s.n.], 2009.

Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2009.

Orientador: Stelio Pacca Loureiro Luna

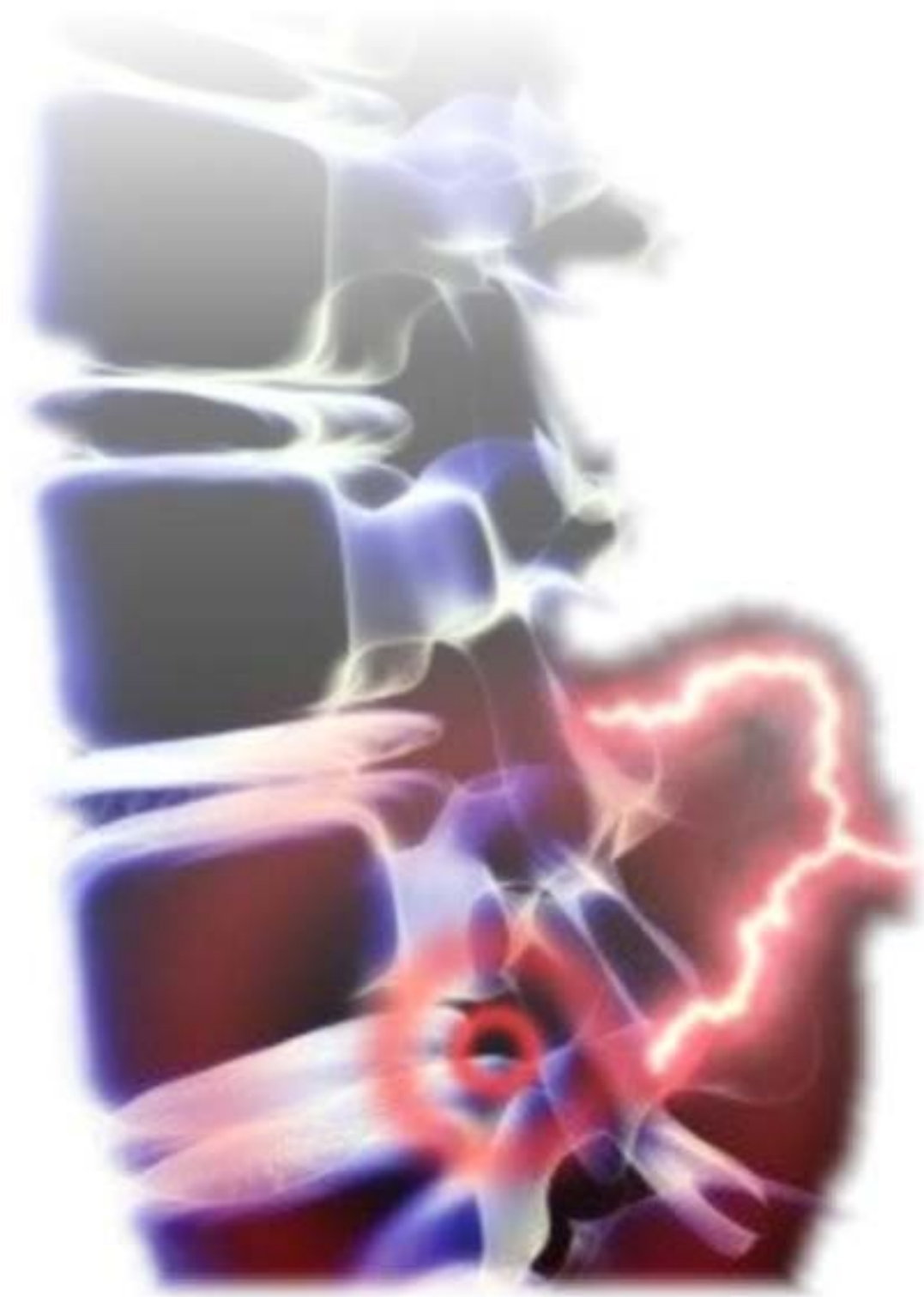
Assunto CAPES: 50501070

1. Cão - Doenças 2. Eletroacupuntura

CDD 636.70896

Palavras-chave: Acupuntura; Cão; Discopatia; Eletroacupuntura; Hemilami-
nectomia

Dedicatória



Dedico este trabalho aos colegas e profissionais que um dia tiveram que decidir entre omitir, se corromper ou ir para guerra e optaram por este último.

Aos meus pais, por me ensinarem que nem sempre as decisões acima são as únicas, embora eu ainda não tenha compreendido isso totalmente.

Dedico ainda ao meu filho Dan e esposa Caroline, como forma de amenizar as horas subtraídas de nosso convívio, bem como em agradecimento pela motivação e sustentação diária.

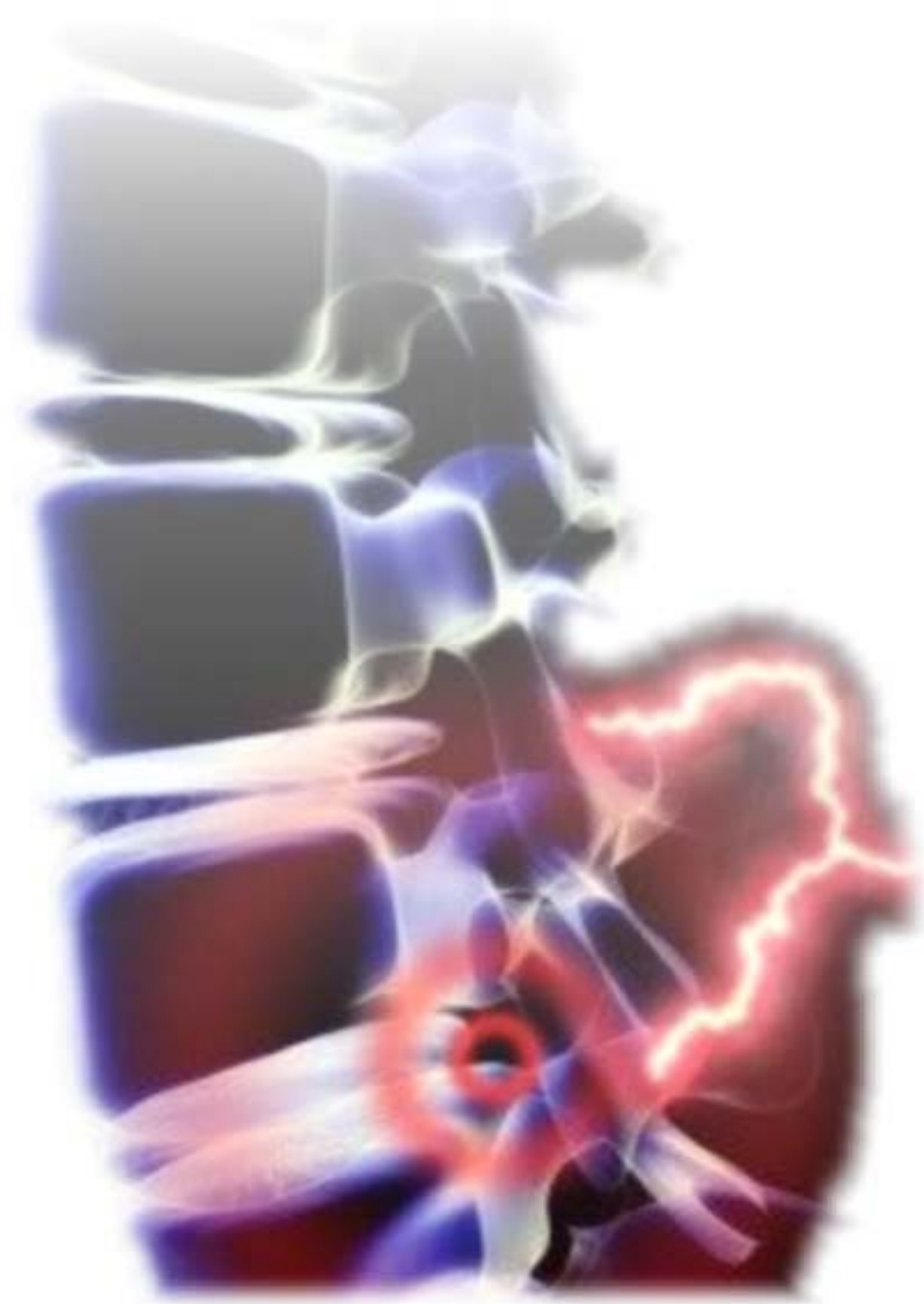
Aos meus Avôs, origem de tudo e por crerem que eu sempre fiz as escolhas certas, mesmo quando elas foram erradas...

Aos meus irmãos Celso, Andrei e Carol, por ajudarem a formar os trilhos por onde eu caminho e por ajudarem a me manter neles em muitas ocasiões...

Às minhas cunhadas, sobrinhas, por cuidarem dos meus irmãos, tarefa não muito fácil... mas que vocês sempre deram conta...

Ao amigo e orientador, Prof. Stelio, cuja função de me educar ainda continua, não somente na arte da medicina veterinária, mas também na arte da vida...

Agradecimientos



Ao Prof. Dr. Stelio P. L. Luna, pela oportunidade de orientação, graça do convívio e pela prontidão.

Ao meu irmão Andrei Joaquim, pela ajuda na formatação nos dados e exposição dos resultados.

À colega Juliana Brondani, pela inestimável ajuda na elaboração da tese, formatação e análise estatística.

Ao Prof. Carlos Roberto Padovani pela colaboração inestimável nas análises estatísticas.

Ao acadêmico de medicina veterinária, Fernando Freitas (Boto) pela ajuda no levantamento de dados dos animais submetidos ao tratamento cirúrgico junto aos arquivos da Faculdade de Medicina Veterinária - FMVZ - Unesp - Campus de Botucatu.

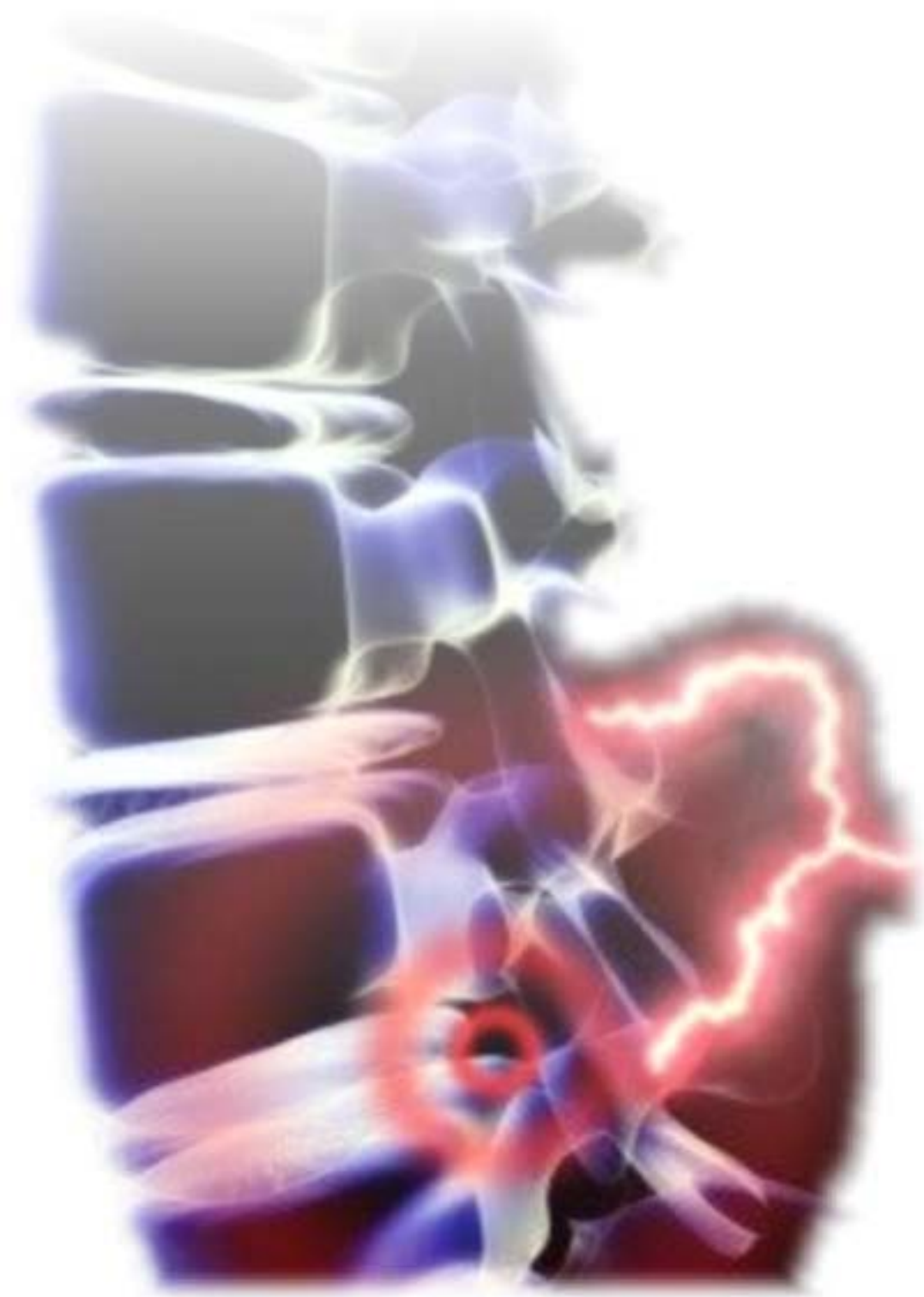
Aos colegas e monitores do Ambulatório do Serviço de Acupuntura da FMVZ - Unesp - Botucatu, pela inestimável ajuda na manutenção dos casos clínicos, pelas idéias, discussões e estímulo.

Aos Servidores e amigos do Departamento de Pós-graduação pela disposição e sorriso com que sempre nos receberam e auxiliaram.

À FMVZ - Unesp, pela oportunidade de cursar a Pós-graduação, por ceder suas instalações e serviços para que esse trabalho pudesse ser realizado.

Aos colegas e professores do Departamento de Reprodução e Radiologia Veterinária, pelo apoio nos diagnósticos por imagem e por serem sempre prestativos.

Epigrafe



*“Nunca ande pelo caminho traçado, pois ele
conduz somente até onde os outros já foram”*

Alexander Graham Bell

*“As duas ferramentas do acupunturista: a
agulha e o coração.”*

Jean Joaquim

Lista de Tabelas

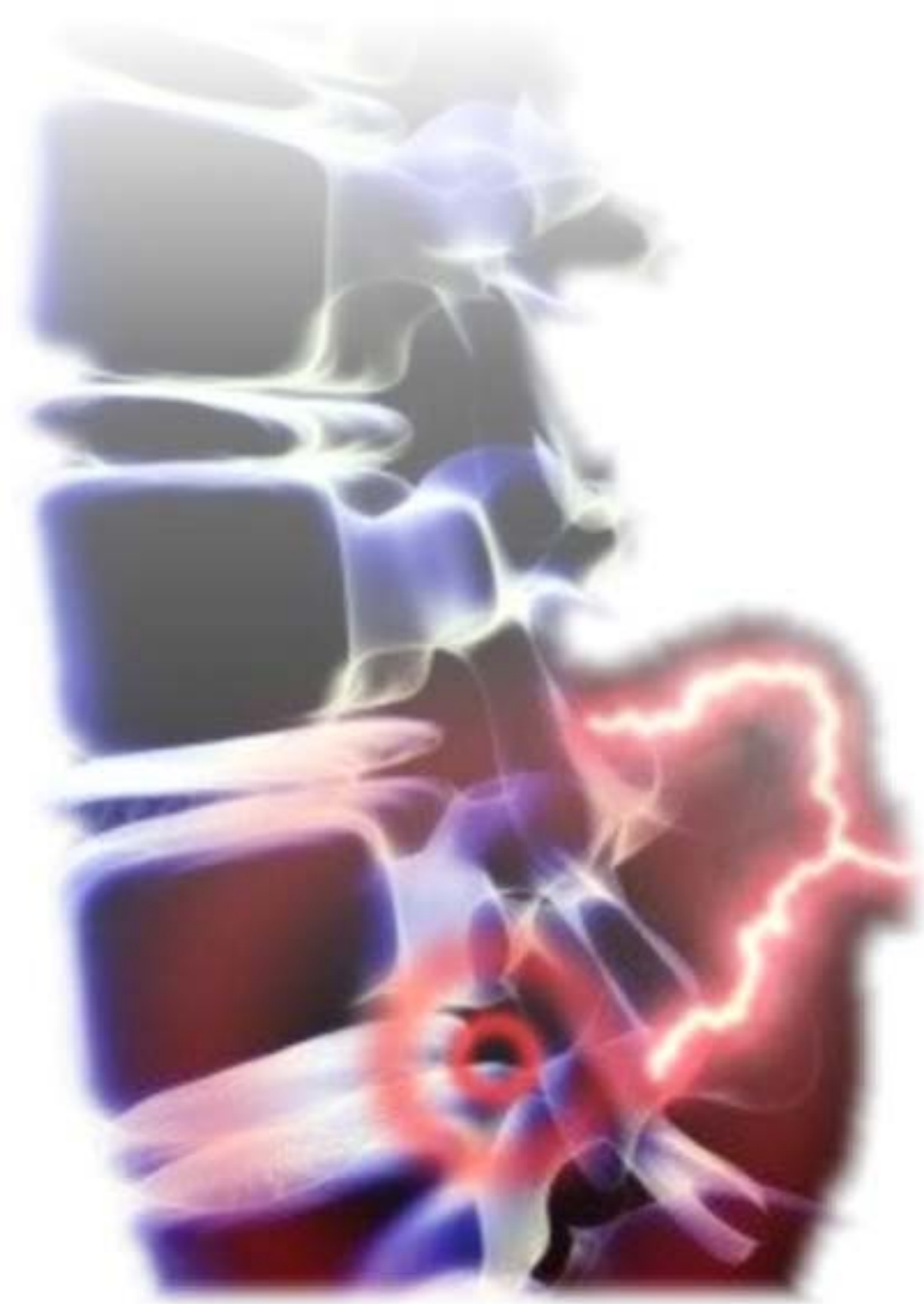


TABELA 1-	Sistema de graduação para auxiliar na determinação de tratamento adequado para pacientes com doença do disco intervertebral na coluna toracolombar segundo os autores Takahashi <i>et al.</i> (1997), Schulz <i>et al.</i> (1998) e Chierichetti e Alvarenga (1999).....	39
TABELA 2 -	Sistema de graduação para pacientes com doença do disco intervertebral na coluna toracolombar, segundo os autores Janssens (1983) e Still (1988; 1989; 1990; 1998).....	39
TABELA 3 -	Graduação das lesões medulares toracolombares utilizadas para auxiliar na determinação de tratamento adequado para pacientes com doença do disco intervertebral.....	61
TABELA 4 -	Técnica cirúrgica descompressiva utilizada nos animais do G1 (n=10).....	61
TABELA 5 -	Tempo médio decorrido entre a primeira consulta no HV da Unesp e a realização do procedimento cirúrgico descompressivo nos animais dos G1 e G3.....	62
TABELA 6 -	Localização das lesões de discopatia intervertebral observadas por exame radiográfico associado à avaliação neuroclínica no G1 (n = 10).....	63
TABELA 7 -	Localização das lesões de discopatia intervertebral observadas por exame radiográfico associado à avaliação neuroclínica no G2 (n = 19).	63
TABELA 8 -	Localização das lesões de discopatia intervertebral observadas por exame radiográfico associado à avaliação neuroclínica no G3 (n = 11).....	63
TABELA 9-	Comparação da graduação das lesões medulares toracolombares de acordo com os sinais clínicos neurológicos dos animais submetidos à cirurgia descompressiva (G1: n=10).....	69

TABELA 10 -	Comparação da graduação das lesões medulares toracolombares de acordo com os sinais clínicos neurológicos dos animais submetidos à acupuntura (G2: n=19).....	70
TABELA 11 -	Comparação da graduação das lesões medulares toracolombares de acordo com os sinais clínicos neurológicos dos animais submetidos à cirurgia e acupuntura (G3: n=11).....	71
TABELA 12 -	Evolução neurológica dos animais submetidos à cirurgia descompressiva (G1: n=10) ou acupuntura (G2: n=19) ou cirurgia descompressiva e acupuntura (G3: n=11) após alta clínica, avaliados por um período de pelo menos seis meses.....	72
TABELA 13 -	Distribuição dos sinais clínicos dos animais submetidos à cirurgia descompressiva (G1: n=10) ou acupuntura (G2: n=19) ou cirurgia descompressiva e acupuntura (G3: n=11).....	72
TABELA 14 -	Ausência e presença de dor profunda, antes e depois do tratamento, de animais submetidos à cirurgia descompressiva (G1: n=10) ou acupuntura (G2: n=19) ou cirurgia descompressiva e acupuntura (G3: n=11).....	73

Lista de Figuras

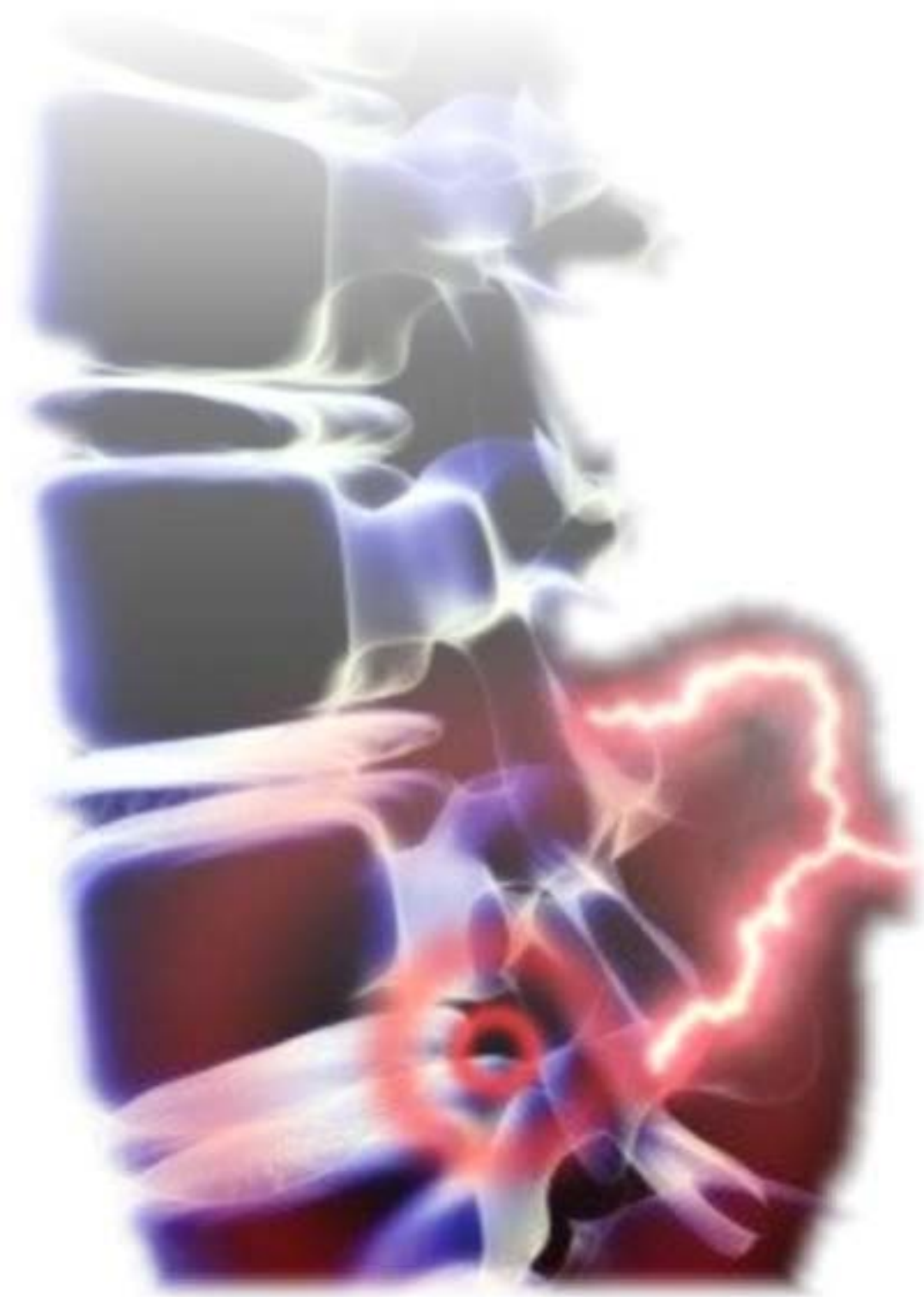
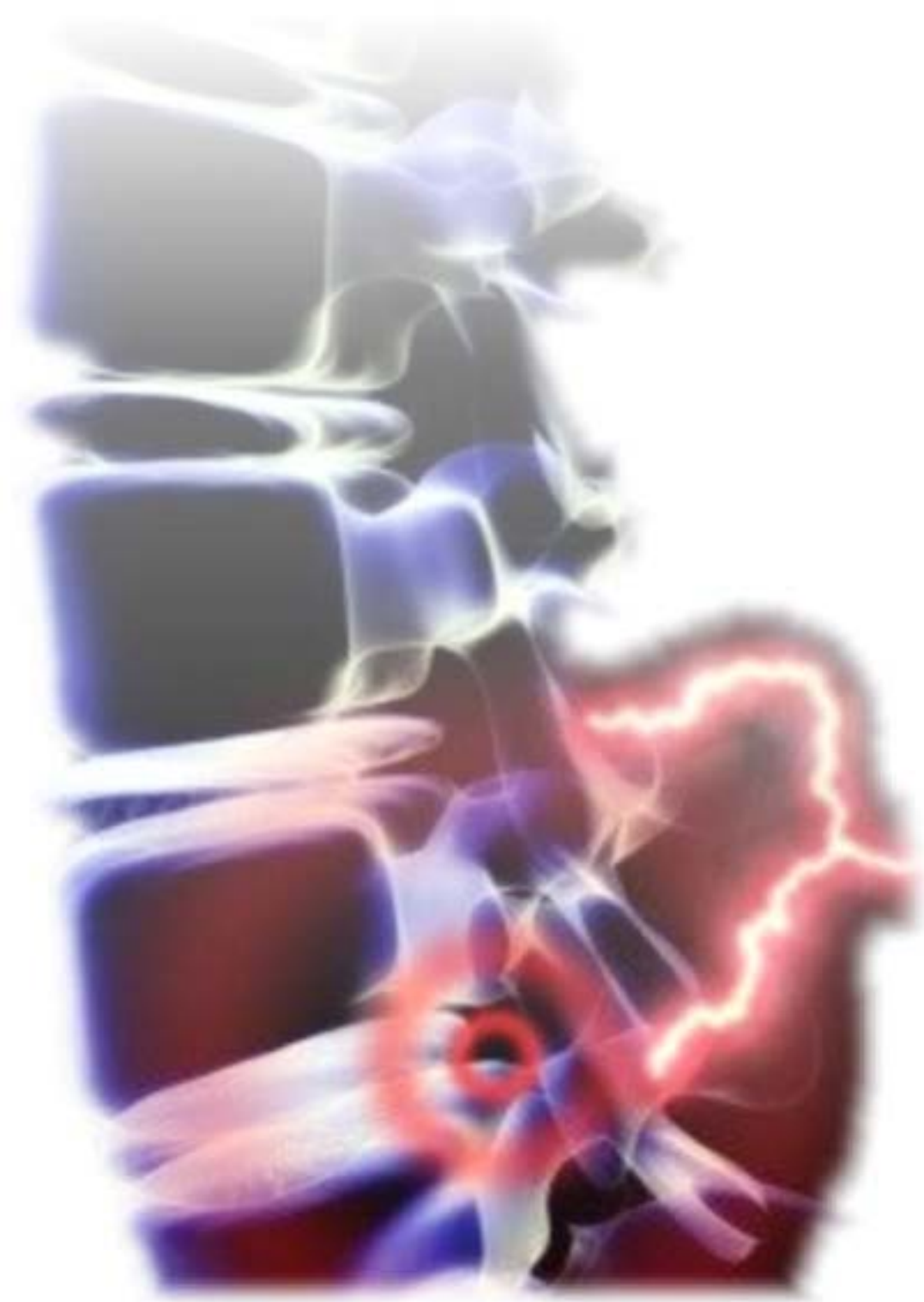


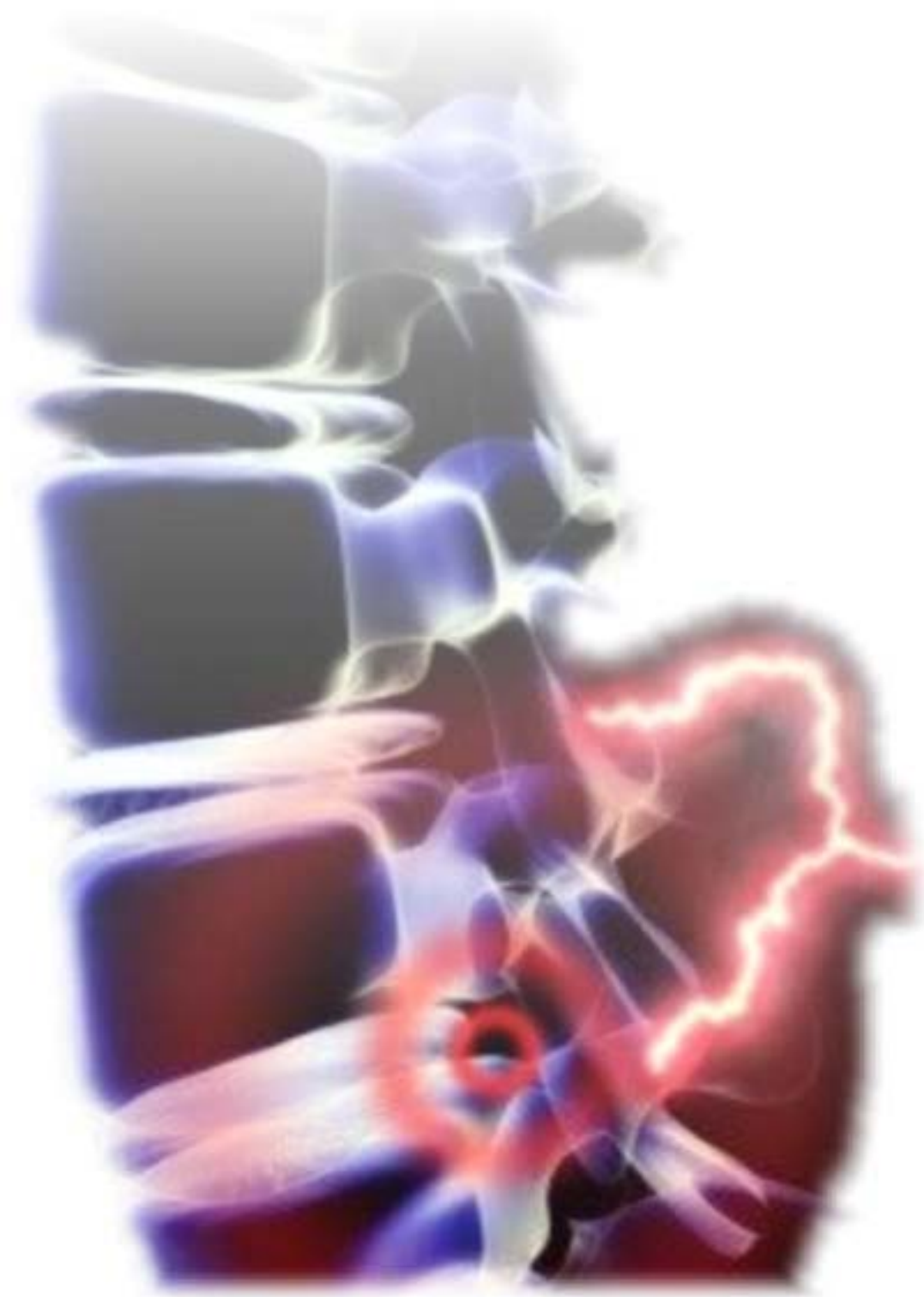
FIGURA 01 - Relação entre as vértebras e os segmentos nervosos medulares. Vista lateral. Fonte: Wheeler e Sharp (2005).....	26
FIGURA 02 - Inter-relação entre os NMS e os NMI com relação à topografia da lesão medular.....	28
FIGURA 03 - Esquema do disco intervertebral e estruturas adjacentes.	29
FIGURA 04 - Herniação tipo I de Hansen – extrusão discal.....	31
FIGURA 05 - Herniação tipo II de Hansen – protrusão discal.....	32
FIGURA 06 - Pontos de Acupuntura utilizados para o tratamento de discopatia toracolombar.....	65
FIGURA 07 - Técnica de Eletroacupuntura utilizada para discopatia toracolombar.....	66

Lista de Abreviaturas



AP	Acupuntura
DDIV	Doença do Disco Intervertebral
EA	Eletroacupuntura
Hz	Hertz
NMS	Neurônio Motor Superior
NMI	Neurônio Motor Inferior
TC	Tomografia Computadorizada
RNM	Ressonância Nuclear Magnética

Sumário

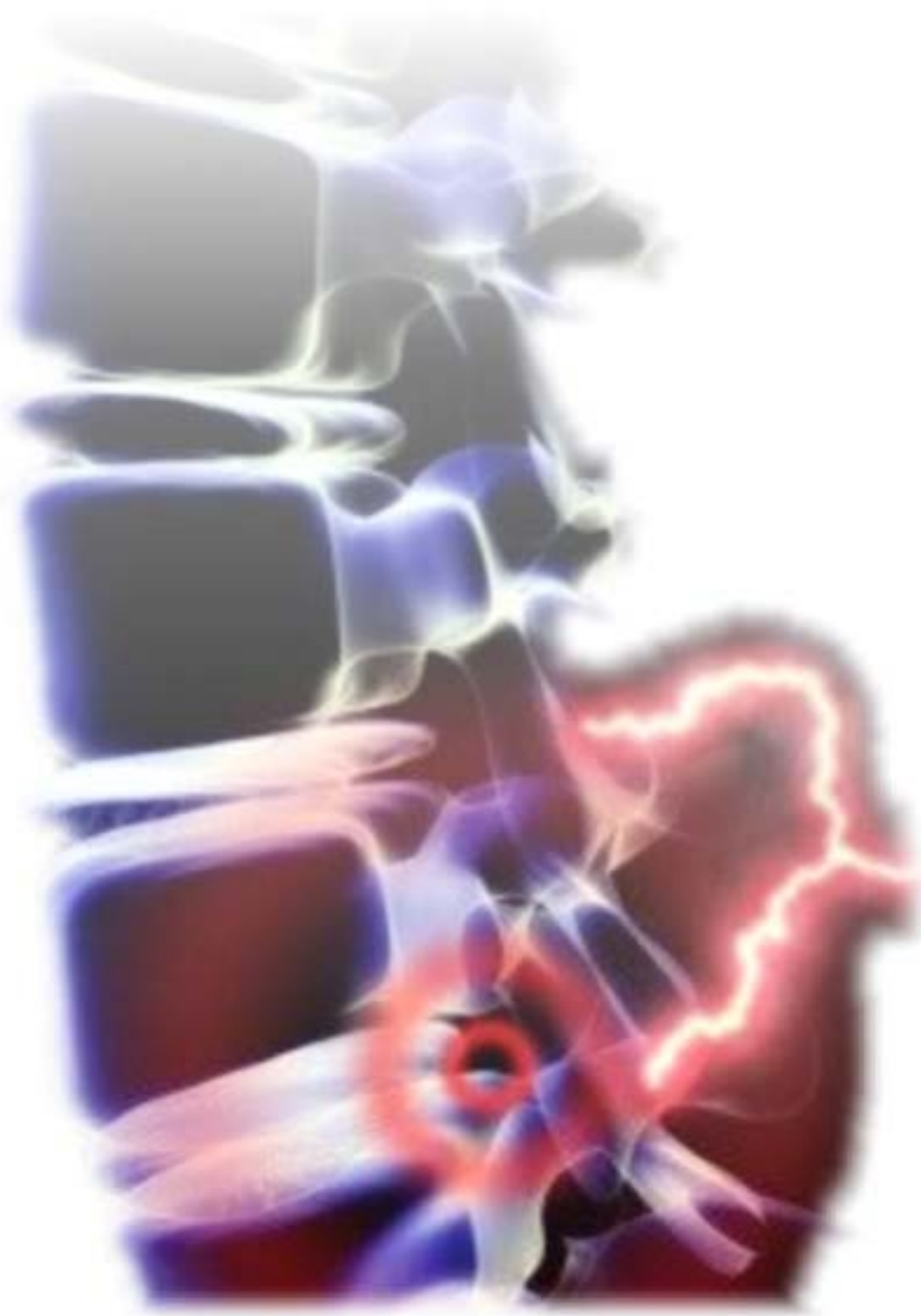


SUMÁRIO

	Página
RESUMO	19
ABSTRACT	21
1. INTRODUÇÃO	23
2. REVISÃO DE LITERATURA	26
2.1. Anatomia da coluna vertebral e sistema nervoso central e periférico	26
2.2. Etiologia da doença do disco intervertebral	31
2.3. Fisiopatologia da doença do disco intervertebral	33
2.3.1. Relação entre a fisiopatologia da dor e formas de Tratamento.....	35
2.4. Sinais Clínicos.....	37
2.5. Diagnóstico e Métodos de Avaliação	38
2.6. Tratamentos convencionais	39
2.6.1. Tratamento clínico	41
2.6.2. Tratamento cirúrgico.....	44
2.6.3. Fisioterapia	48
2.7. Acupuntura e alterações de coluna.....	49
2.7.1. Sinais clínicos pela medicina tradicional chinesa	50
2.7.2. Principais pontos de acupuntura	51
2.7.3. Eletroestimulação.....	52
2.7.4. Associação com tratamentos convencionais.....	54
2.7.5. Freqüência de tratamento	55
2.7.6. Tratamento complementar e de suporte	55
3. OBJETIVOS	57
4. MATERIAL E MÉTODO	60
4.1. Grupos experimentais.....	60
4.2. A escolha dos pontos de acupuntura.....	64
4.3. Técnica de eletroestimulação	67
4.4. Análise estatística.....	68

5. RESULTADOS.....	69
6. DISCUSSÃO	75
6.1. Relação entre sinais clínicos e prognóstico.....	81
6.2. Disfunção geniturinária.....	83
6.3. Técnica Empregada.....	84
7. CONCLUSÕES	87
8. REFERÊNCIAS.....	89

Resuma



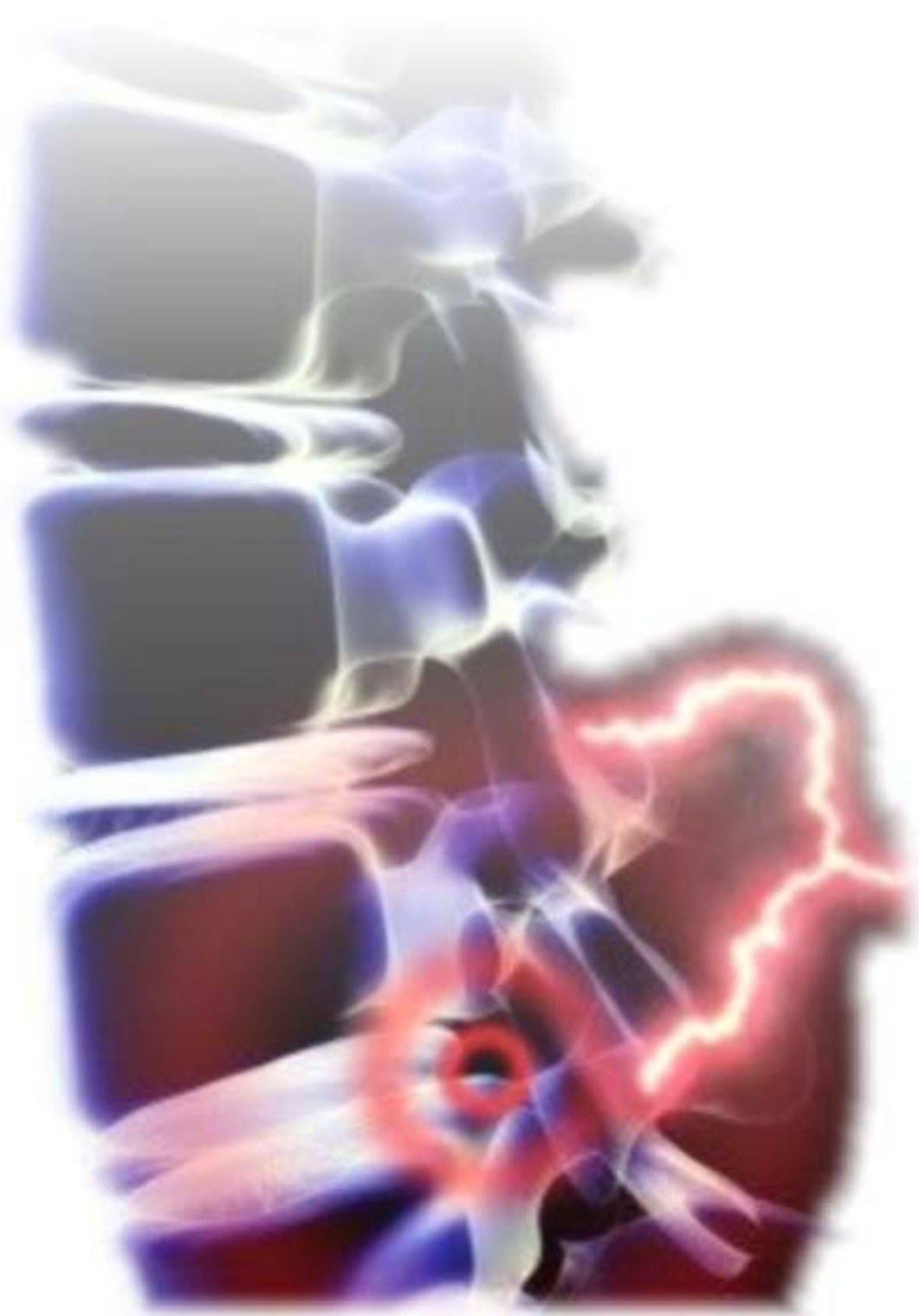
JOAQUIM, J.G.F. **Comparação entre Eletroacupuntura, Cirurgia e Cirurgia Associada à Eletroacupuntura no Tratamento da Doença do Disco Intervertebral em Cães.** Botucatu. 2008. 98f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

RESUMO

As enfermidades do disco intervertebral são doenças neurológicas freqüentemente encontradas na prática clínica. A compreensão das alterações patológicas associadas à discopatias, ainda não é completa. A opção pelo tratamento clínico ou cirúrgico varia com os achados clínicos e a experiência do médico veterinário. O objetivo deste estudo foi comparar a resposta a diferentes formas de tratamento da discopatia toracolombar e lombar, com base na avaliação do quadro clínico de animais antes e após tratamentos específicos: cirurgia descompressiva, tratamento clínico com eletroacupuntura ou associação de cirurgia e eletroacupuntura. Os 40 pacientes selecionados foram atendidos no período de janeiro de 2003 a julho de 2007, com quadro clínico de discopatia toracolombar. Estes foram então classificados conforme o grau de envolvimento medular (de I a V, com severidade clínica crescente) segundo a classificação de adaptada de Takahashi et al. (1997), Schulz et al. (1998) e Chierichetti e Alvarenga (1999) e divididos em três grupos: G1 (Cirurgia), G2 (Acupuntura) e G3 (Acupuntura e Cirurgia), de acordo com o tipo de tratamento a qual foram submetidos. Para análise estatística utilizou-se o Teste de Goodman para contrastes entre e dentro de populações multinomiais com o nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Todos pacientes dos três grupos tinham quadro clínico medular grave (IV ou V), a exceção de um animal grau II do G2. No G1, houve melhora de 40% dos animais tratados, no G2 de 79% e no G3 de 72,7%. Em nenhum animal houve piora clínica. Concluiu-se que o grupo do tratamento com eletroacupuntura foi mais eficiente que o grupo da cirurgia descompressiva tardia para recuperação do quadro neurológico em cães portadores de discopatia.

Palavras-chave: hemilaminectomia, acupuntura, eletroacupuntura, discopatia, cão.

Abstract



JOAQUIM, J.G.F. **Comparison between Electroacupuncture, Surgery and Surgery associated to Electroacupuncture in Treatment of intervertebral disc disease in Dogs.** Botucatu. 2008. 98f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

ABSTRACT

Intervertebral disc disease is the most common cause of neurologic disease in small animals. Spinal cord alterations in disc herniation are not completely understood. Treatment options are depending on neurological examination. The aim of this study was to compare the effectiveness of surgery, acupuncture or surgery followed by eletroacupuncture in dogs with disc disease. Dogs with thoracolumbar and lumbar intervertebral disc disease were selected from january 2003 to july 2007. Patients were classified according to a score adapted from Takahashi *et al.* (1997), Schulz *et al.* (1998) and Chierichetti and Alvarenga (1999) scale of myelopathy, ranging from I to V with a crescent severity. Forty animals were treated with surgery (G1), acupuncture (G2) and surgery followed by acupuncture (G3). All of them had a high degree of myelopathy (grade IV-V) except one dog (grade II) in G2 group. Statistical analysis was performed using the Goodman test for comparison of differences between the polinomial populations ($p < 0,05$). We obtained that 40% of the animals improved in G1, 79% in G2 and 72,7% in G3. Electroacupuncture was more effective than late surgery for neurological improvement in dogs with disc disease.

Key-words: hemilaminectomy, acupuncture, eletroacupuncture, disc disease, dog

Introdução



1. INTRODUÇÃO

A coluna vertebral é composta por várias estruturas, dentre as quais se destacam os ligamentos, cápsulas articulares sinoviais e discos intervertebrais. As alterações nessas estruturas podem levar a um comprometimento direto da medula espinhal, sendo que em razão disto, as afecções medulares são as causas mais freqüentes de enfermidades neurológicas na clínica de pequenos animais (LECOUTEUR e CHILD, 1992; WOLF, 1993; CHIERICHETTI e ALVARENGA, 1999; SEIM III, 2002).

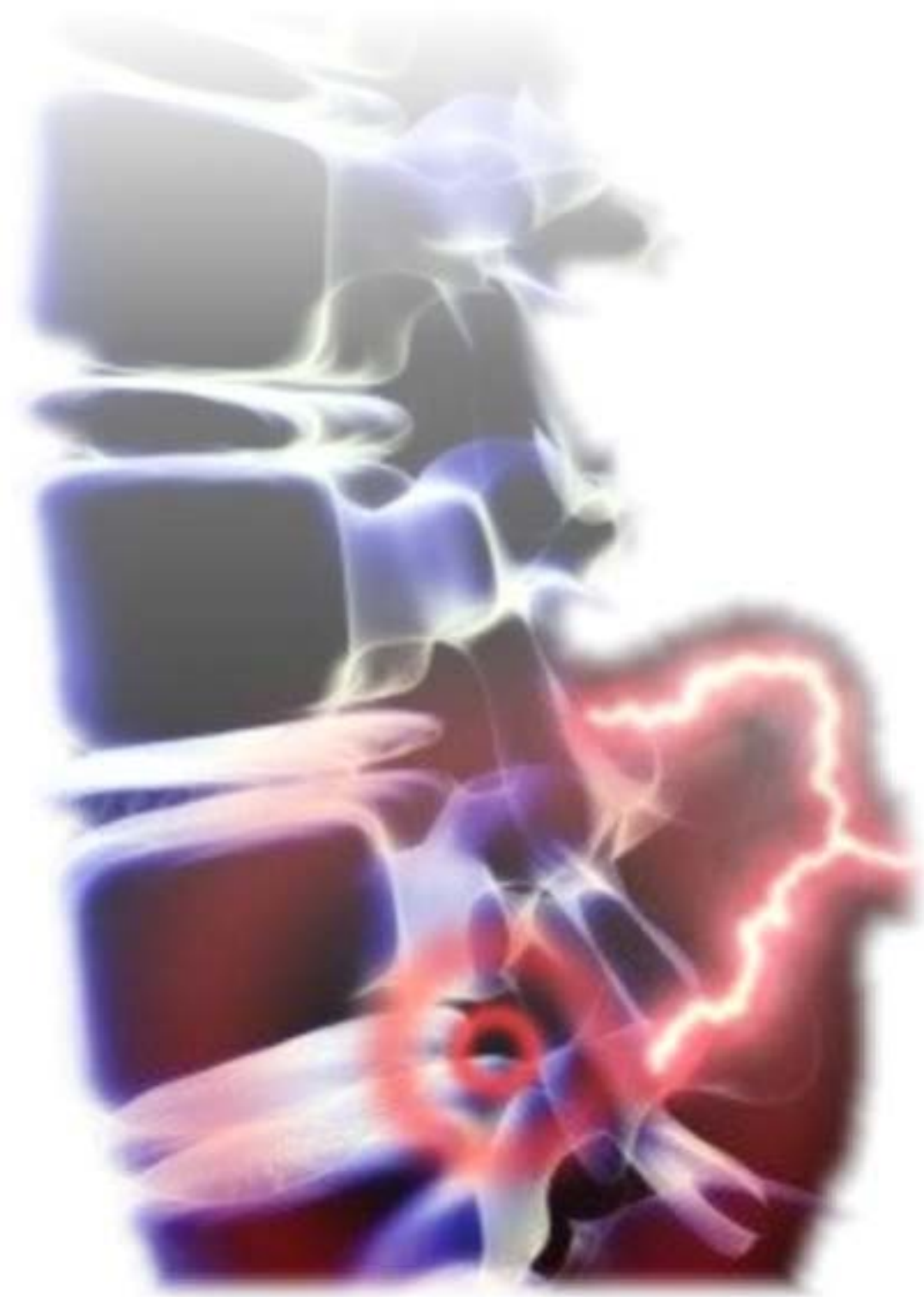
A doença do disco intervertebral acomete especialmente cães de raças condrodistróficas, com pico de incidência entre três a seis anos de idade (DE LAHUNTA, 1983; KIBERGER *et al.*, 1992). Quanto à prevalência, mais de 85% das lesões ocorrem na região situada entre T11-T12 e L2-L3 e cerca de 50% das lesões ocorrem em T12-T13 e T13-L1. Em animais de grande porte, as lesões são mais comumente observadas em L1-L2 (WHEELER e SHARP, 2005).

Os sinais clínicos mais comuns nas lesões medulares toracolombares são dor à palpação da coluna, déficits sensoriais e motores nos membros pélvicos, disfunções urinárias, entre outros menos freqüentes. Desta forma, graus diferentes de lesões podem estar presentes, resultando em diversos métodos de tratamento, baseados principalmente no conhecimento clínico do médico veterinário e não em dados de literatura (SEIM III, 2002).

Dentre as técnicas médicas, a Acupuntura, que consiste na inserção de agulhas em pontos cutâneos específicos, tem se destacado por apresentar eficiência no tratamento de doenças do disco intervertebral tanto em cães como no homem. É utilizada para aliviar a dor, normalizar a função motora e sensorial e os distúrbios da micção (LONGWORTH e MCCARTHY, 1997; STILL, 1998; CHIERICHETTI e ALVARENGA, 1999; MOK e WON, 2004; HAYASHI *et al.*, 2007).

A hipótese é de que baseado nos efeitos antiinflamatórios da Acupuntura bem como nas indicações da literatura para seu uso nos problemas osteomusculares, a mesma venha a apresentar resultados terapêuticos benéficos quando do seu emprego no tratamento das discopatias.

Revisão da Literatura



2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Anatomia da coluna vertebral

A medula espinhal está localizada dentro do canal vertebral e contém raízes dorsais (sensitivas) e ventrais (motoras) que irão unir-se à saída de cada forame intervertebral para formar os nervos espinhais do Sistema Nervoso Periférico (LECOUTEUR e CHILD, 1992). Essas raízes são parcialmente recobertas pelas meninges, as quais são contínuas com o epineuro.

Em comparação com as outras regiões da coluna vertebral, a região cervical apresenta um espaço maior dado ao maior diâmetro do canal medular, sendo que esse espaço residual se encontra preenchido pela gordura epidural (WHEELER e SHARP, 2005). A medula espinhal afunila-se formando o cone medular e termina próximo ao segmento vertebral L6 na maioria dos cães e L7 em gatos formando, a partir desse ponto, a cauda eqüina. A medula espinhal pode ser dividida de acordo com os segmentos medulares da seguinte forma:

- Cervical (C1-C8); Torácica (T1-T13); Lombar (L1-L7); Sacral (S1-S3) e caudal ou coccígea, em número variável (LECOUTEUR e CHILD, 1992; WHEELER e SHARP, 2005).

Nos segmentos correspondentes ao plexo braquial (C6-T2) e lombossacral (L4-S2) encontram-se as intumescências cervical e lombar, que apresentam o diâmetro aumentado pelo fato de se localizarem nessas regiões os corpos dos neurônios motores inferiores para os membros pélvicos e torácicos (GHOSHAL, 1986; PRATA, 1993; WHEELER e SHARP, 2005).

Na fase embrionária, os nervos espinhais emergem da medula pelos seus respectivos forames intervertebrais, porém com as diferenças de crescimento entre o esqueleto e as estruturas neurais, a medula espinhal fica menor que a coluna vertebral, de modo que no animal adulto é observada uma disparidade entre a localização do segmento medular e o vertebral (WHEELER, 1992; PRATA, 1993), conforme se observa na Figura 1. Dessa forma, é importante compreender a relação entre medula espinhal e coluna vertebral para localizar

as lesões neurológicas, já que existem oito segmentos e apenas sete vértebras cervicais (WHEELER, 1992).

O conhecimento do trajeto dos tratos e sua localização, na periferia ou interior da medula espinhal, refletem-se diretamente nos sinais clínicos e na gravidade das lesões medulares, contribuindo ainda para o prognóstico dos animais principalmente no que concerne à via da dor (PELLEGRINO, 2003)

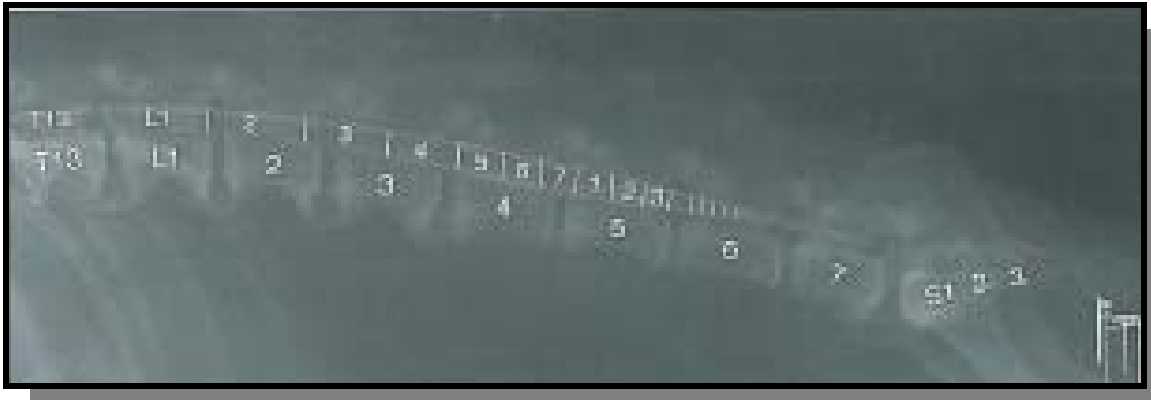


FIGURA 1 - Relação entre as vértebras e os segmentos nervosos medulares. Vista lateral. Fonte: Wheeler e Sharp (2005).

Tratos medulares

A substância branca ocupa a área periférica da medula espinhal e é a primeira afetada em casos de lesão medular. Nessa região encontra-se o trato ascendente ou sensorial, que carrega as informações sensitivas do Sistema Nervoso Periférico (SNP) e conduz ao Sistema Nervoso Central (SNC) (WOLF, 1993).

Trato sensorial ascendente: é a região cuja função compreende a transmissão da sensibilidade exteroceptiva da superfície corporal e a propriocepção desde a parte mais profunda do aparato locomotor, ou seja, tendões, articulações e músculos. Esta última é transmitida pelos tratos do funículo dorsal e lateral. A partir daí os axônios são projetados tanto para a área somestésica do córtex quanto para o cerebelo. A temperatura e a dor superficial são transmitidas pelas fibras mielínicas de vários tratos, incluindo o espinotalâmico lateral, no funículo lateral.

Já a dor nociceptiva é carregada por fibras não mielinizadas, particularmente do trato espinoreticular e proprioespinal. As informações sobre a repleção da bexiga também são conduzidas via trato espinotalâmico até o cérebro (PELLEGRINO, 2003).

Tratos motores descendentes: dois sistemas são responsáveis pela transmissão da função motora, o sistema de Neurônio Motor Superior (NMS) e o Inferior (NMI).

O NMS compreende a idéia de projeção dos neurônios de comando situados no córtex motor primário e núcleos do tronco encefálico, que ativam ou inibem os motoneurônios do corno ventral da substância cinzenta medular. Os NMS exercem normalmente uma ação inibitória sobre a atividade motora intrínseca de cada segmento medular. Quando ocorre uma lesão em NMS ocorre uma liberação dessa atividade, desencadeando-se um conjunto de sinais e sinais clínicos conhecidos como “Síndrome do NMS”, caracterizada entre outros por hiperreflexia (PELLEGRINO, 2003b).

O NMI compõe o neurônio efetor do arco reflexo. Seus corpos celulares se encontram na região ventral da substância cinzenta. Os axônios emergem da medula espinhal nas raízes ventrais e passam através dos plexos lombossacrais e braquiais para formarem os troncos nervosos periféricos para os membros. O outro componente do arco reflexo, o neurônio sensitivo, encontra-se na periferia e penetra na medula espinhal via raiz dorsal. A partir daí, projeta as informações ao NMI via interneurônio, sendo que um ramo sempre ascende aos centros medulares rostrais. No cão ainda se identifica um trato motor ascendente, originário das células marginais da substância cinzenta do segmento medular lombar L1-L7 (WHEELER e SHARP, 2005). Seus axônios inibem os neurônios motores extensores dos membros torácicos e lesões que interfiram nesse trato manifestam-se com o sinal de Schiff-Scherrington, isto é, hiperextensão de membros torácicos e flacidez de membros pélvicos (DE LAHUNTA, 1983; KORNEGAY, 1998; WHEELER e SHARP, 2005). A inter-relação entre os NMS e os NMI com relação à topografia da lesão medular, pode ser melhor compreendida na da Figura 2.

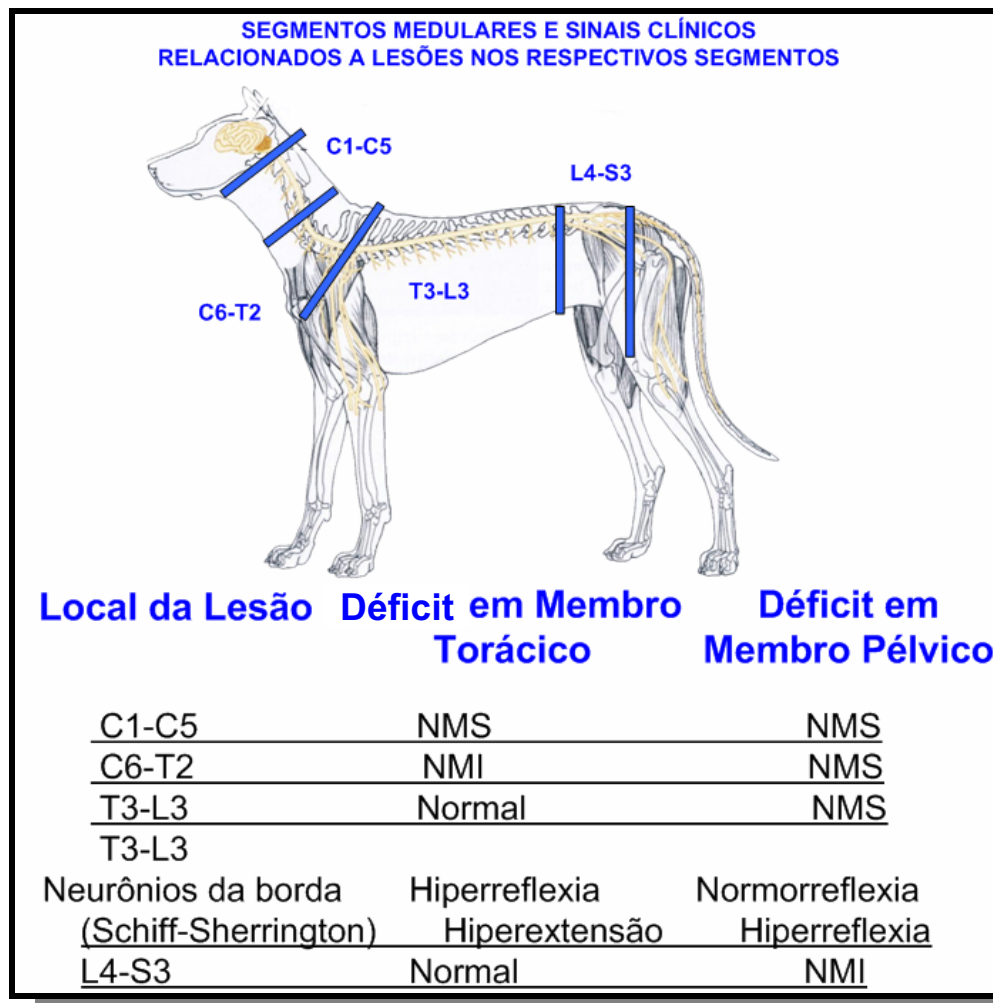


FIGURA 2 - Inter-relação entre os NMS e os NMI com relação à topografia da lesão medular.

Discos intervertebrais: Com exceção de C1-C2 e das vértebras sacrais, que são fusionadas, todos os corpos vertebrais articulam-se por meio de discos intervertebrais, que são responsáveis pela flexibilidade da coluna e atuam como absorventes de impacto (SIMPSON, 1992; TOOMBS e BAUER, 1998; CHIERICHETTI e ALVARENGA, 1999; WHEELER e SHARP, 2005).

Os discos são ricos em água e são compostos pelo anel fibroso, constituído de material fibrocartilaginoso e pelo núcleo pulposo, constituído de material gelatinoso (SIMPSON, 1992; CHIERICHETTI e ALVARENGA, 1999; WHEELER e SHARP, 2005). A capacidade de absorver impacto diminui com a idade e os processos degenerativos (WHEELER e SHARP, 2005). O disco é aparentemente nutrido por difusão das placas terminais das vértebras ou tecidos adjacentes, uma vez que é controversa a existência de um sistema

vascular para sua manutenção (SIMPSON, 1992). O ligamento longitudinal dorsal e o anel fibroso, especialmente na sua lâmina mais externa, são estruturas inervadas e capazes de causarem a percepção da dor (SIMPSON, 1992).

Os ligamentos do canal vertebral têm um significado importante na estabilidade e mobilidade da coluna. A sustentação que proporcionam varia nas diferentes regiões da coluna vertebral (TOOMBS e BAUER, 1998; WHEELER e SHARP, 2005). O ligamento longitudinal dorsal, junto com o anel fibroso, é um dos fatores responsáveis pela manutenção da estabilidade do disco (Figura 3) (SIMPSON, 1992). Possui uma estrutura larga e espessa na região cervical, oferecendo maior resistência a herniação dorsal do disco; entretanto, torna-se mais delgado nas regiões torácica caudal e lombar, o que permite a herniação e conseqüente compressão da medula (TOOMBS e BAUER, 1998). Na coluna torácica, isto é, entre T1 e T11, a protrusão ou extrusão é menos comum, devido aos ligamentos intercapitais (conjugal) que unem as cabeças das costelas opostas, cruzando o assoalho do canal espinhal, por sobre o anel fibroso dorsal (LECOUTEUR e CHILD, 1992).

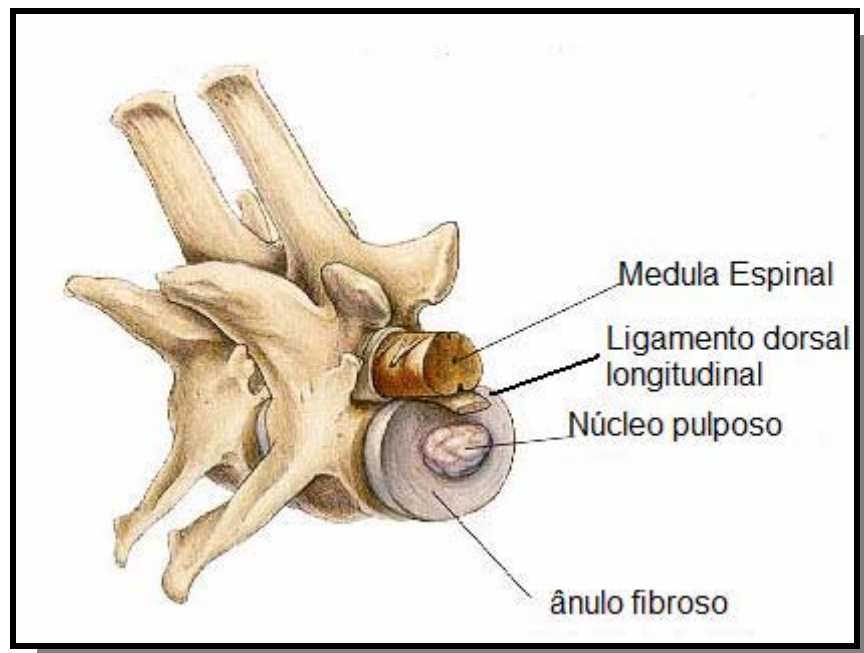


FIGURA 3 - Esquema do disco intervertebral e estruturas adjacentes.

2.2. Etiologia da Doença do disco intervertebral

A doença do disco intervertebral (DDIV) é um enrijecimento prematuro do centro do disco associado a uma debilidade da parte externa ou ânulo. Alguns pesquisadores entendem que devido ao fato dos discos serem nutridos por difusão, a movimentação das vértebras e conseqüentemente dos animais, contribuem para a nutrição dos discos. Desta forma as calcificações estão relacionadas à fisiopatologia da DDIV, já que esta é caracterizada por perda de água, de glicosaminoglicano, de hexosaminas, ácido siálico, proteína não colágena e galactosamina (GARIBALDI, 2003; SHEALY *et al.*, 2004). À medida que há uma ruptura da parte externa, o núcleo pulposo é deslocado para cima contra a medula espinhal.

Conforme se pode constatar, o mecanismo de compressão discal é um inicializador e não uma causa *per se* de reações dolorosas, sendo plausível a justificativa da utilização de técnicas de tratamentos do tipo clínicos, onde não se vise diretamente a “descompressão” discal sobre as raízes nervosas e sim a modulação do processo inflamatório e vascular desencadeado.

A degeneração do disco intervertebral ocorre com a idade e pode preceder a herniação discal Hansen (1952) *apud* Wheeler e Sharp (2005).

As lesões discais podem ser definidas classicamente como degeneração condróide e fibróide:

- a) **Metaplasia Condróide:** ocorre geralmente em raças condrodistróficas (como Shih Tzu, Beagle, Basset Hound, Teckel, entre outras), nos primeiros dois anos de vida. Normalmente ocorre desidratação discal e invasão do núcleo pulposo por cartilagem hialina, por meio de um movimento centrípeto. Isto leva a redução da capacidade hidrostática do núcleo, diminuição da capacidade de absorção de choque e fragilidade das fibras do ânulo fibroso. Apesar de este mecanismo degenerativo iniciar-se em torno dos dois anos de idade, a apresentação clínica tem seu pico entre três e seis anos. Como conseqüência da fragilidade do ânulo fibroso, associada à mineralização de seu núcleo, ocorre a extrusão do material discal para o canal medular e a herniação do tipo Hansen I ou extrusão discal (Figura 4) (GARIBALDI, 2003).

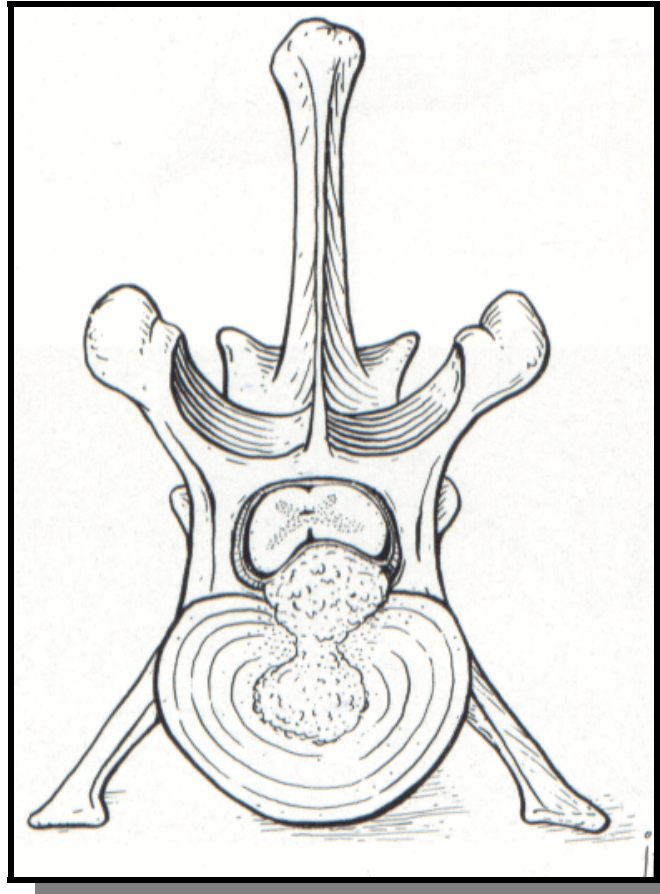


FIGURA 4 - Herniação tipo I de Hansen – Extrusão discal. Fonte: WHEELER e SHARP (2005).

- b) **Metaplasia Fibróide:** ocorre normalmente em raças não condrodistróficas após a meia idade. O núcleo pulposo do disco intervertebral destes animais também sofre um processo de desidratação, porém este é invadido por tecido fibrocartilagenoso e não cartilagem hialina. Este processo geralmente é tardio, insidioso, e o disco dificilmente se mineraliza (calcifica). Normalmente os sinais clínicos são melhor observados em animais idosos e este tipo de Herniação é comumente denominado Hansen tipo II ou protrusão discal (Figura 5) (GARIBALDI, 2003).

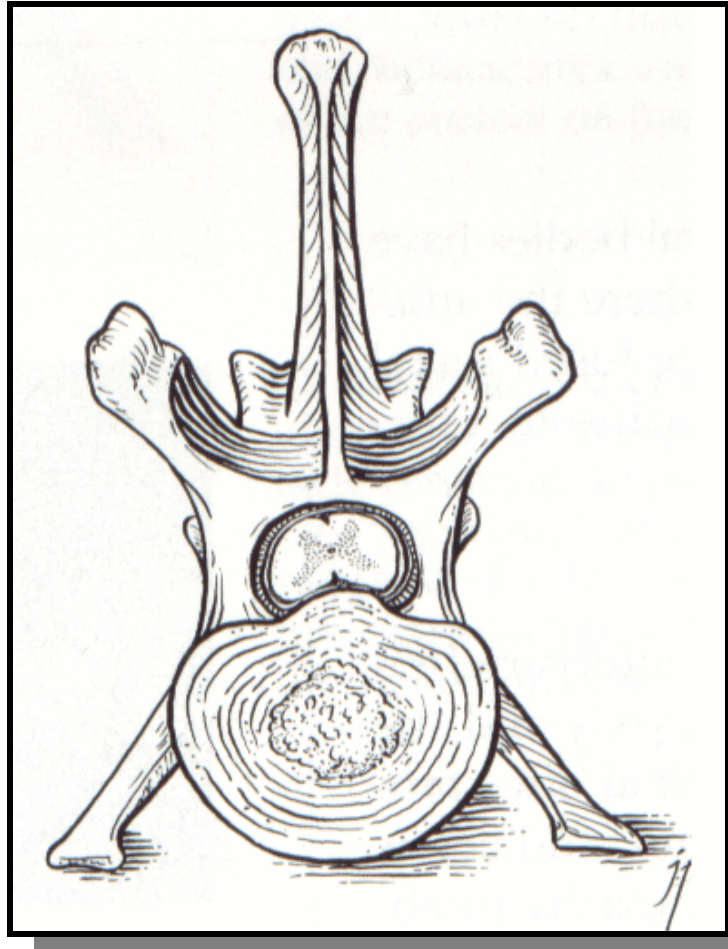


FIGURA 5 - Herniação tipo II de Hansen – Protrusão discal. Fonte: WHEELER e SHARP (2005).

2.3 Fisiopatologia da Doença do Disco Intervertebral

O anel fibroso do disco intervertebral é provido de fibras sensitivas, que podem mediar, em parte, a dor associada ao estiramento ou ruptura do anel fibroso (GARIBALDI, 2003). Nos cães, as fibras sensitivas são mais numerosas no ligamento longitudinal dorsal que no anel fibroso. Nesta espécie, devido ao desconhecimento da origem da inervação, não se pode utilizar a nomenclatura de ramos meníngeos. No homem, e possivelmente nos cães, o anel fibroso está inervado pelo nervo sinovertebral. Aparentemente, a degeneração e deformação interna do disco também podem resultar em sinais de dor (GARIBALDI, 2003).

Em um estudo sobre os mecanismos fisiopatológicos das radiculopatias dolorosas, secundárias a herniação discal, Obata *et al.* (2002) avaliaram o comportamento relativo à dor e as expressões do NGF (Fator de Crescimento Nervoso) e BDNF (Fator Neurotrópico Derivado do Cérebro) nas raízes e gânglios dorsais da coluna lombar de ratos, através de um modelo de herniação discal. Em um grupo denominado por eles como núcleo pulposo (NP), as raízes esquerdas de L4 e L5 foram expostas após hemilaminectomia e os discos intervertebrais autólogos, obtidos dos discos intervertebrais coccígeos, foram implantados em cada uma das raízes nervosas expostas, sem compressão mecânica. Nesse grupo, os ratos desenvolveram alodinia mecânica no membro pélvico ipsilateral à lesão, por um dia após o procedimento e mostraram um aumento significativo no número de células com NGF imunorreativo nas raízes e gânglios dorsais. As células NGF imunorreativas incluíam macrófagos e células de Schwann, devido ao fato destas células serem marcadas pelo NGF, ED-1, proteína ácida fibrilar glial e imunoeostatina dual. Observou-se um aumento significativo na porcentagem de neurônios BDNF imunorreativos nos gânglios dorsais no grupo NP três dias após a cirurgia. O aumento na expressão do RNAm para BDNF foi confirmado com uso de hibridização *in situ* e reação de PCR reversa. Os pesquisadores também injetaram o NGF no espaço endoneural das raízes nervosas de ratos normais e observaram que o mesmo produzia uma alodinia mecânica dose-dependente no membro pélvico ipsilateral um dia após a cirurgia e um aumento da substância BDNF imunorreativos nos gânglios dorsais, nos três dias após a cirurgia em comparação com grupo que recebeu injeção salina. Esses achados sugerem que o modelo de herniação lombar discal, isto é, a neurite da raiz nervosa, aumenta o NGF produzido pela resposta inflamatória na raiz e gânglios dorsais bem como afeta a produção de BDNF e pode desempenhar um papel na modulação dos neurônios do corno dorsal. Por conseguinte, estas mudanças nos fatores neutróficos nos neurônios aferentes primários podem estar envolvidas nos mecanismos fisiopatológicos da dor neuropática produzida pela herniação discal lombar (OBATA *et al.*, 2002).

2.3.1 Relação entre a Fisiopatologia da dor e formas de Tratamento

A. Dor nociceptiva

Observou-se em seres humanos com dor crônica que a dor nociceptiva apresenta uma melhora por um período superior a seis meses frente ao tratamento com acupuntura. Por outro lado, a resposta ao tratamento nos casos de dor psicogênica e neuropática não apresentou efeito prolongado (CARLSSON E SJOLUND, 1994)

Em uma revisão baseada em evidência sobre manejo para as dores crônicas lombares com o uso de AP, observou-se que há algumas evidências positivas sobre a indicação da AP nessas lesões, quanto à efetividade no alívio da dor e na melhora funcional imediata após uma série de tratamentos, quando avaliado por curto período (AMMENDOLIA *et al.*, 2008).

Diferentes mecanismos fisiopatológicos têm sido elaborados como forma de se explicar a dor crônica devido às lombalgias discais ou ciáticas, tanto no homem como em animais. Os componentes nociceptivos e neuropáticos podem ser diferenciados da seguinte forma:

- Dor neuropática: pode ser causada por lesões nas germinações nociceptivas com a degeneração de disco (neuropatia local), compressão da raiz nervosa (dor radicular mecânica neuropática) ou pela ação dos mediadores inflamatórios (dor radicular neuropática inflamatória) originária da degeneração discal mesmo sem compressão mecânica (BRIDGES *et al.* 2001; HELLYER *et al.* 2007). A dor discogênica provocada pela desidratação do núcleo pulposo e degeneração do anel fibroso nas discopatias Hansen tipo II são decorrentes de processo inflamatório do ligamento longitudinal dorsal e camadas do anel fibroso inervadas pelo nervo sinuvertebral (SUKHIANI *et al.*, 1996)
-

Haja vista que vários mecanismos diferentes de geração de dor podem produzir lombalgia e/ou cialgia, existem várias formas de se abordar a dor de coluna. Algumas das abordagens primárias incluem o uso de antiinflamatórios não esteroidais (AINES), os quais atuam apenas na dor nociceptiva. Nas dores neuropáticas, uma abordagem terapêutica diferente pode ser utilizada, tais como o uso de antidepressivos como amitriptilina, anticonvulsivantes como a gabapentina, carbamazepina e pregabalina e opióides. Dessa forma, a combinação desses componentes analgésicos com AINES pode ser útil no caso de dor crônica não responsiva aos tratamentos apenas com fármacos de ação antinociceptiva (BRIDGES *et al.* 2001; HELLYER *et al.* 2007).

Kobayashi *et al.* (2004) fizeram um estudo para investigar as mudanças na raiz do gânglio dorsal da medula espinhal em L7 induzida mecanicamente, em cães, através de uso de um clip por uma ou três semanas. Foram analisadas as alterações do fluxo e reação axonal resultante da compressão mecânica da raiz dorsal. O objetivo do estudo foi compreender as mudanças morfológicas e funcionais observadas nos neurônios sensoriais aferentes primários após uma compressão radicular, a fim de se estudar os mecanismos da dor lombar e ciática. Os autores observaram por imunohistoquímica uma diminuição da concentração de substância P (SP), do gene relacionado ao peptídeo calcitonina e de somatostatina (SOM), em comparação com o grupo controle. Dessa forma, os autores concluíram que os distúrbios compressivos radiculares, não são apenas na região de compressão axonal, e sim se estendem via disfunção axonal para a raiz dorsal, a qual contém os neurônios sensoriais primários. Os autores recomendaram que os pacientes com distúrbios sensoriais fossem informados de que os sinais clínicos nessa esfera não serão resolvidos imediatamente após a cirurgia. Tal situação pode ser extrapolada aos cães, haja vista o fato do estudo ter sido elaborado com uso dessa espécie animal.

Os estudos das concentrações de SOM e SP revestem-se de importância, quando se atenta para o fato das mesmas estarem envolvidas na modulação da dor e temperatura nos eventos medulares que persistem ao longo do tempo (KOBAYASHI *et al.*, 2005).

Acupuntura é um método rápido e eficiente para aliviar a dor toracolombar neuropática, decorrente de discopatia (JANSSENS, 1983). A manutenção do alívio da dor por períodos prolongados é mais eficiente em cães com graus I e II e obtém-se analgesia satisfatória na maioria dos animais 24 horas após o primeiro tratamento (STILL, 1989). Vas *et al.* (2006), comparam o uso da AP no tratamento de cervicalgia crônica no homem e observaram um efeito superior ao tratamento placebo num total de 123 pacientes. Sugeriram o uso da AP na rotina de tratamento de pacientes com dor cervical crônica devido a sua eficácia e segurança terapêutica.

2.4 Sinais clínicos

Em casos de discopatia, o material herniário do disco dirige-se a medula e acarreta edema, compressão e eventualmente trauma. Conseqüentemente, ocorre prejuízo da função dos nervos da medula espinhal, que inervam os membros e a bexiga urinaria. Desta forma ocorre perda da função do membro pélvico, que pode variar de uma fraqueza a paralisia, além de perda do controle da micção (WHEELER e SHARP, 2005).

De forma pormenorizada, a seqüência de eventos e sinais neurológicos dependem dos tipos de protrusões discais, classificadas em Hansen Tipo I ou II.

Na protrusão discal Hansen Tipo I: pode ocorrer compressão medular e reação inflamatória, o que gera aderências entre a dura-máter e a massa prolapsada. A substância herniada, mais precisamente o núcleo pulposo irrita a medula espinhal. O material extruído pode migrar para a região caudal ou cranial, abranger de um a três segmentos medulares ou ainda permanecer no local na extrusão. Normalmente ocorre uma reabsorção da massa extrusa quase completa ao longo do tempo. A extrusão aguda do núcleo pulposo pode ainda ser acompanhada de hemorragia epidural e provocar uma lesão medular aguda por compressão ou concussão. Alguns autores ainda consideram um tipo III, onde há uma extrusão explosiva, com mínima compressão extradural,

porém com grande deformação medular em geral com necrose e hemorragia locais seguidos de mielomalacia (GARIBALDI, 2003; WHEELER e SHARP, 2005).

Na protrusão discal Hansen Tipo II ocorre uma deformação arredondada na parte dorsal do anel fibroso discal, fazendo-o se projetar ao interior do canal vertebral e comprimir a medula espinhal (GARIBALDI, 2003; WHEELER e SHARP, 2005).

De modo geral, os sinais clínicos vão depender do segmento medular afetado e da magnitude da protrusão, compressão e reação inflamatória local. Os sinais variam desde dor local na coluna, com sifose, resistência do animal em se movimentar, até sinais clínicos do sistema digestório como inapetência e retenção fecal. Do ponto de vista de locomoção, pode haver marcha rígida, incoordenada e ainda paresias e paralisias, podendo também manifestar sinais de NMI na dependência da região medular ofendida, sendo que nesse caso, em lesões medulares moderadas a graves, existem ainda sinais de incontinência urinária e fecal. Normalmente as lesões toracolombares, do tipo NMS, são simétricas e bilaterais, mais freqüentes e com sinais clínicos inversos aos de NMI, isto é, tônus dos esfíncteres aumentados e distonia do músculo detrusor da bexiga, havendo na maioria das vezes retenção urinária (GARIBALDI, 2003; WHEELER e SHARP, 2005).

2.5. Diagnóstico e métodos de avaliação

O diagnóstico etiológico do problema é baseado principalmente no histórico do animal, na anamnese e no quadro clínico. A localização da lesão é dada por meio de acurado exame neurológico e confirmada por exames radiográficos simples, radiografia contrastada (mielografia), tomografia computadorizada ou ainda por ressonância nuclear magnética (GRAHAM, 2002; GARIBALDI, 2003; WHEELER e SHARP, 2005).

Com relação aos achados radiográficos, na DDIV do tipo Hansen I, se observa de forma freqüente discos calcificados, diminuição de espaço

intervertebral e calcificação de material discal no canal vertebral. Já nas DDIV do tipo Hansen II, as alterações radiográficas são menos visíveis (CHRISMAN *et al.*, 2005).

2.6. Tratamentos convencionais

Diversos tratamentos têm sido descritos, desde acupuntura, repouso, uso de antiinflamatórios e procedimentos cirúrgicos (CHIERICHETTI e ALVARENGA, 1999). O tratamento mais adequado depende do estado neurológico do animal, do histórico médico e da evolução dos sinais clínicos, por isso cada caso deve ser avaliado individualmente (DE LAHUNTA, 1983; LECOUTEUR e CHILD, 1992; SIMPSON, 1992). Um sistema de graduação pode auxiliar na escolha da terapia mais adequada (SEIM III, 2002). Há diferentes classificações entre os diversos autores, as Tabelas 1 e 2 demonstram dois exemplos distintos de classificação.

TABELA 1 - Sistema de Graduação para auxiliar na determinação de tratamento adequado para pacientes com doença do disco intervertebral na coluna toracolombar segundo os autores Takahashi *et al.* (1997), Schulz *et al.* (1998) e Chierichetti e Alvarenga (1999)

Graduação	Sinais Clínicos	Tratamento
I	Dor nas costas leve, moderada ou severa, sem déficits neurológicos.	Conservativo Cirúrgico – fenestração de DIV
II	Discreta incoordenação, capacidade de sustentar o próprio peso mantida, episódios recorrentes de dor, déficit de propriocepção, reflexos espinhais normais ou aumentados.	Conservativo Cirúrgico: -fenestração de DIV -hemilaminectomia -laminectomia
III	Severa incoordenação, perda da capacidade de sustentar o próprio peso, déficit de propriocepção, reflexos espinhais normais ou aumentados.	Cirúrgico: -fenestração de DIV -hemilaminectomia -laminectomia
IV	Perda da função motora, ausência de propriocepção, reflexos espinhais normais ou aumentados, resposta a dor profunda mantida.	Cirúrgico: -hemilaminectomia -laminectomia
V	Perda do controle da micção Perda da dor profunda	<48h – Cirúrgico >48h – Conservativo Cirúrgico

TABELA 2 - Sistema de Graduação para pacientes com doença do disco intervertebral na coluna toracolombar, segundo os autores Janssens (1983) e Still (1988; 1989; 1990; 1998)

Graduação	Sinais Clínicos
I	Dor nas costas sem déficits neurológicos
II	Paresia de membros posteriores, ataxia, episódios recorrentes de dor nas costas.
III	Paraplegia, com percepção da dor profunda intacta, podendo ou não apresentar dor nas costas.
IV	Paraplegia, com ausência de dor profunda (paralisia), podendo ou não apresentar dor nas costas.

2.6.1. Tratamento clínico

Dentre as diversas formas de tratamento para as discopatias, o mais comumente empregado é o tratamento conservativo, recomendado para os animais apenas com dores ou que apresentam sinais leves e estáveis de alteração neurológica e que estejam manifestando sinais clínicos pela primeira vez (LECOUTEUR e CHILD, 1992; SIMPSON, 1992; OLIVER *et al.*, 1997). O tratamento clínico visa controlar a seqüência de eventos moleculares patofisiológicos como o edema medular, fluxo exagerado de cálcio (Ca⁺⁺), acúmulo tóxico de aminas biogênicas, metabólicos de ácido aracdônico e neuropeptídeos além de ocorrência de peroxidação lipídica com liberação de radicais livres. Este tratamento é indicado em todos os animais com surgimento agudo de alterações neurológicas (HALL e BRAUGHLER, 1987; LECOUTEUR e CHILD, 1992).

O uso de antiinflamatórios esteróides (AIES) e não esteróides (AINES) é recomendado, mas tem sido associado a uma série de efeitos colaterais como pancreatite, gastrenterite hemorrágica, úlcera e perfuração de cólon, efeitos que podem ser minimizados ao utilizar doses baixas e pelo menor tempo possível (LECOUTEUR e CHILD, 1992; SIMPSON, 1992).

Em alguns casos, o dano à medula espinhal é pequeno, os sinais clínicos são moderados e fármacos antiinflamatórios como a metilpredinisona podem ser prescritos para diminuir o edema na medula e normalizar os sinais clínicos. Se a metilpredinisona for prescrita, o animal pode sentir-se melhor e ficar mais ativo. Entretanto, é relevante que o animal seja estritamente confinado de forma a prevenir futura herniação do material discal. Entre quatro e seis semanas, entende-se que o ligamento longitudinal dorsal possa estar cicatrizado e dessa forma o animal poderia retornar as atividades normais (CHRISMAN, *et al.*, 2005; WHEELER e SHARP, 2005). Dessa forma, um período de repouso de pelo menos 30 dias deve ser sempre recomendado para os animais portadores de discopatia.

Alguns autores como SIMPSON (1992), indicam o uso de altas doses de esteróides visando tratar a contusão e compressão medular devido ao edema resultante do processo inflamatório, mas não a dor; além disto, segundo revisões destes autores, o uso dos AIES poderia evitar a ruptura da membrana celular e com isso a morte da célula. A idéia do efeito anti-edematoso/antiinflamatório benéfico na medula espinhal teve sua origem baseada na ação dos esteróides nos edemas peritumorais cerebrais (HALL e BRAUGHLER, 1987).

Ainda segundo alguns autores como Hall e Braughler (1987) a dose de 30mg/kg de Succinato sódico de Metilprednisolona (MP) em gatos administrada previamente a injúria medular pode atenuar as lesões no sistema nervoso pela inibição da peroxidação lipídica.

Para outros autores (OLIVER *et al.*, 1997; JANSSENS, 2001), os esteróides não devem ser administrados após 24 horas, pois seus efeitos serão benéficos apenas se a terapia for iniciada poucas horas após o início dos sinais clínicos e, além disso, pode agravar a infecção urinária nos cães com retenção de urina. Em estudo com porcos, Olmarker *et al.* (1994) fizeram a aplicação epidural de núcleo pulposo autólogo e constataram que a administração de altas doses de metilprednisolona, no período de 24 a 48 horas após a infiltração, reduziu drasticamente os efeitos deletérios sobre a função do nervo. Em coelhos, a injeção intradiscal de acetato de metilprednisolona e seu veículo, polietileno glicol, causaram degeneração e calcificação primária no disco intervertebral (AOKI *et al.*, 1997). Segundo Hall e Braughler (1987) deve-se levar em conta o tempo entre o insulto neurológico e o início do tratamento, já que a maioria das lesões patofisiológicas pós-traumáticas evoluem rapidamente e são normalmente irreversíveis. Adicionalmente a absorção tecidual de MP diminui com o tempo após a injúria, devendo-se atuar de forma rápida e precisa.

O uso de analgésicos, miorrelaxantes e medicamentos antiinflamatórios como corticosteróides não é recomendado na maioria dos casos por eliminar a dor e favorecer o exercício, o que pode levar a uma complicação do quadro inicial (LECOUTEUR e CHILD, 1992; JANSSENS, 2001). O seu uso deve obrigatoriamente ser acompanhado de repouso absoluto ou confinamento

(LECOUTEUR e CHILD, 1992; CHIERICHETTI e ALVARENGA, 1999; JANSSENS, 2001; SEIM III, 2002) e o proprietário deve ser sempre avisado dos riscos inerentes a esta opção de tratamento (LECOUTEUR e CHILD, 1992).

De acordo com o exposto acima, o ponto de maior importância no tratamento clínico é o confinamento por três a quatro semanas. Os animais devem ser mantidos em pequenas áreas ou caixas de transporte e retirados apenas para urinar e defecar. Em seguida recomenda-se o mesmo período para retorno gradativo às atividades (SIMPSON, 1992; OLIVER *et al.*, 1997; CHIERICHETTI e ALVARENGA, 1999; SEIM III, 2002; WHEELER e SHARP, 2005). O repouso auxilia na recuperação da medula, na resolução do processo inflamatório causado por pequenas quantidades de material de disco e na redução da inflamação intradiscal, facilitando a estabilização do disco rompido por meio de fibrose (LECOUTEUR e CHILD, 1992; SEIM III, 2002).

É importante que os animais em tratamento conservativo sejam avaliados regularmente para qualquer sinal de piora do quadro, o que indica que o tratamento falhou (WHEELER e SHARP, 2005).

Em cães com protrusão de disco tipo II, o tratamento com corticosteróides pode resultar em melhora por períodos variáveis, contudo, não é curativo (LECOUTEUR e CHILD, 1992). O tempo de recuperação com o tratamento clínico pode variar de três a doze semanas e pode deixar seqüelas (CHIERICHETTI e ALVARENGA, 1999).

A despeito de algumas pesquisas com viés positivo ao uso dos AIES para as lesões medulares agudas, HURLBERT (2000) relata que o SSMP produz apenas uma pequena melhora em pacientes humanos com lesões medulares.

Apesar de ser uma boa opção, o uso de AIES raramente é o tratamento de escolha para animais paraparéticos ou paraplégicos em países como Estados Unidos (WHEELER e SHARP, 2005). Entretanto, devido ao baixo custo e a falta de mão de obra especializada no Brasil para realização os procedimento cirúrgicos, os AIES ainda respondem por grande parte dos tratamentos realizados em pequenos animais (CHIERICHETTI e ALVARENGA, 1999).

2.6.2. Tratamento cirúrgico

O tratamento cirúrgico é indicado para animais com lesões recorrentes, tratamento clínico sem sucesso, lesões gradualmente progressivas, agudas e severas (HARARI e MARKS, 1992; CHIERICHETTI e ALVARENGA, 1999). Deve ser determinado pelo estado neurológico do paciente, pelos resultados de exames neurológicos seriados e pela resposta à terapia médica (SEIM III, 2002).

Em outros casos, a quantidade de material discal comprimindo a medula é tão grande que a terapia conservativa falha em seu propósito. Esses animais requerem cirurgia para remover uma porção do osso acima da medula espinhal (hemilaminectomia) e também para remoção do material do disco herniado, de forma a aliviar a pressão na medula. Antes que o procedimento cirúrgico possa ser feito, radiografias e mielografias devem ser realizadas de forma a se identificar a área na medula espinhal envolvida. A menos que tenha havido um grande dano a medula, a maioria dos animais irá apresentar uma determinada melhora dos sinais clínicos neurológicos e eventualmente a deambulação (WHEELER e SHARP, 2005). Outros animais, com danos graves medulares, podem apresentar perda de sensibilidade dolorosa profunda. Nesse grupo, o prognóstico para o retorno da função locomotora é pobre, mas apesar disso, esses animais podem ser submetidos a uma cirurgia de descompressão e se a medula se apresentar intacta, pode ser possível que haja retorno parcial das funções motoras. Após seis meses, se o animal não retornar a função motora, apresenta pouca possibilidade de retomar a capacidade deambulatoria (SHEALY *et al.*, 2004).

Tal fato corrobora com a indicação para que pacientes com sinais clínicos de hérnias discais e deterioração grave e progressiva dos sinais neurológicos sejam submetidos a procedimento cirúrgico descompressivo em menos de 48 horas (LECOUTEUR e CHILD, 1992; OLIVER *et al.*, 1997; SEIM III, 2002). Desta forma, cães com paralisia aguda, isto é, sem dor profunda, devem ser levados à cirurgia em até 2 horas para possível recuperação funcional completa. Apesar de também poder ser recomendada para cães sem dor

profunda há mais de 48 horas, a chance e qualidade da recuperação são muito menores nestes casos (OLIVER *et al.*, 1997), sendo que a maioria dos estudos reforça a importância da cirurgia descompressiva quando do início de sinais clínicos agudos de paraplegia (FERREIRA *et al.*, 2002; OLBY *et al.*, 2003)

A. Fenestração

Este procedimento é indicado para animais que apresentaram um ou mais episódios de dor aparente associada ou não a discreta ataxia e que apresentam sinais de doença do disco não compressiva, ao exame radiográfico (HARARI e MARKS, 1992; LECOUTEUR e CHILD, 1992). Entretanto, sucessos semelhantes aos obtidos pela hemilaminectomia em pacientes classificados como grau III e IV, isto é, cães que ainda preservam a percepção de dor profunda, já foram mencionados na literatura (CHIERICHETTI e ALVARENGA, 1999). A fenestração não é uma técnica descompressiva e não remove o material do disco presente dentro do canal, não sendo indicado como procedimento único em cães paraplégicos ou em casos que apresentam evidências de material de disco no interior do canal (LECOUTEUR e CHILD, 1992; CHIERICHETTI e ALVARENGA, 1999). A fenestração pode produzir processo inflamatório agudo, estimular a fagocitose, a reabsorção de material de disco necrótico e a formação de fibrose que ajuda a estabilizar o disco (OLIVER *et al.*, 1997; CHIERICHETTI e ALVARENGA, 1999).

A dor geralmente se deve a uma associação da pressão direta sobre as raízes nervosas e da isquemia decorrente da compressão por materiais do disco; portanto, a fenestração não constitui o procedimento de escolha (SEIM III, 2002). Entretanto, em pacientes que apresentam dor discogênica, a fenestração é indicada podendo oferecer alívio da dor (HARARI e MARKS, 1992; SEIM III, 2002).

A fenestração cirúrgica de disco como medicação profilática é recomendada para prevenir posterior extrusão de material do disco (LECOUTEUR e CHILD, 1992). Contudo, alguns autores acreditam que este procedimento não se

justifica pela baixa taxa de recidiva, já que esta é maior em cães tratados clinicamente (LECOUTEUR e CHILD, 1992) e devido a pouca probabilidade de discos múltiplos causarem episódios recorrentes de dor (HARARI e MARKS, 1992; SEIM III, 2002).

A fenestração profilática associada à descompressão no ponto de extrusão também é controversa, devido à rara extrusão discal em espaço adjacente após descompressão, que é de menos que 4,5% (HARARI e MARKS, 1992; SEIM III, 2002).

B. Descompressão

No tratamento cirúrgico de discopatias, deve-se considerar a cirurgia descompressiva seguida de remoção do conteúdo presente no canal medular. Tal procedimento é indicado em animais com paraparesia, com perda da nocicepção profunda, com quadros recidivantes de dor e ainda em animais que não respondem ao repouso. Em pacientes com deterioração lenta e progressiva do quadro neurológico ou ainda em pacientes com quadros de paralisia de instalação súbita e severa a cirurgia descompressiva deve ser realizada no menor prazo possível (HARARI e MARKS, 1992; LECOUTEUR e CHILD, 1992; OLIVER *et al.*, 1997). Ainda segundo alguns autores, animais que apresentem paraparesia leve também podem ser submetidos precocemente à cirurgia (SEIM III, 2002). Alguns pacientes respondem bem ao tratamento com corticosteróides e repouso, principalmente nos casos mais leves, contudo, a melhora é mais rápida e completa em cães submetidos à cirurgia descompressiva (LECOUTEUR e CHILD, 1992).

A descompressão deve ser realizada o mais rápido possível para prevenir danos maiores e irreversíveis à medula, ou ainda a extrusão de material adicional para dentro do canal. Quanto mais precoce a intervenção, melhores são as chances de recuperação (LECOUTEUR e CHILD, 1992; OLIVER *et al.*, 1997; SEIM III, 2002). A revisão de literatura e alguns experimentos com indução de compressão medular recomendam que os pacientes sejam

operados dentro de 24 a 48 horas após a extrusão discal e início dos sinais clínicos (SEIM III, 2002). A opção cirúrgica ainda deve ser considerada em pacientes com déficits graves sob tratamento clínico por 72 a 96 horas; entretanto, a recuperação pode não ser tão boa (SEIM III, 2002). Após semanas ou meses, a cirurgia pode trazer benefícios se houver evidências radiográficas de massa compressiva que possa ser removida; contudo, após longos períodos dentro do canal, pode haver endurecimento do material que se adere à dura-máter o que torna mais difícil a remoção (LECOUTEUR e CHILD, 1992; SEIM III, 2002), sendo que nos casos descritos acima o prognóstico é desfavorável quanto à completa recuperação, mas o animal pode manter ou recuperar o controle voluntário fecal e urinário (SEIM III, 2002).

As técnicas de cirurgia descompressiva, laminectomia dorsal, hemilaminectomia dorsal ou pediclectomia são consideradas procedimentos terapêuticos que também fornecem informações diagnósticas e prognósticas (HARARI e MARKS, 1992; CHIERICHETTI e ALVARENGA, 1999).

A escolha do tratamento adequado influencia sobremaneira o prognóstico (CHIERICHETTI e ALVARENGA, 1999). Os principais fatores que se correlacionam com o grau de melhora neurológica observado no pós-operatório são o quadro neurológico antes da cirurgia, já que animais com sensibilidade preservada apresentam melhor prognóstico (DE LAHUNTA, 1983), rapidez do surgimento dos sinais clínicos e o intervalo de tempo entre o surgimento dos sinais clínicos e a descompressão cirúrgica (LECOUTEUR e CHILD, 1992). Quanto menor o tempo entre o início dos sinais clínicos e a cirurgia, melhor o prognóstico (DE LAHUNTA, 1983).

Animais com ausência da percepção da dor profunda, sinal de mielopatia transversal completa, por um período maior que 24 horas apresentam um prognóstico ruim, a despeito do tratamento escolhido (LECOUTEUR e CHILD, 1992). Em casos com ausência de dor profunda há menos de 24 horas, o prognóstico é reservado, contudo a cirurgia pode aumentar as chances de recuperação (LECOUTEUR e CHILD, 1992).

2.6.3. Fisioterapia

Em um estudo da Universidade de Konkuk, Korea, os autores relataram 15 casos de cães com discopatia toracolombar tratados de maneira conservativa. Os animais foram tratados com prednisolona, carprofeno e antibióticos, acupuntura (Ji Zhong, Bai Hui, Zhong Shu, Be28, E36 e VB30) e fisioterapia (hidroterapia, termoterapia, massagem, manipulação e natação). Dos 15 animais, 12 recuperaram os déficits neurológicos em 21 dias após o início dos tratamentos. Os outros três animais que não melhoraram apresentavam outras enfermidades medulares concomitantes. Todos os animais apresentaram controle urinário normal, após o tratamento e após 21 meses, nenhum dos 12 animais apresentou recorrência. Dessa maneira os autores concluíram que a terapia conservativa pode ser efetiva no manejo de animais com paraparesia, paraplegia e disfunções urinárias causadas por doença do disco intervertebral (HYUNJUNG *et al.*, 2003).

2.7. Acupuntura e alterações de coluna

Em uma revisão sistemática associada à estrutura Cochrane bem como em uma meta-análise, a acupuntura apresentou evidências significativas no controle da dorsalgia crônica (FURLAN et al., 2005; MANHEIMER et al., 2005).

A acupuntura manual tem sido utilizada no tratamento de várias doenças neuromusculares (JOAQUIM *et al.*, 2003). Contudo é um dos procedimentos conservativos menos usados no tratamento de doença do disco intervertebral toracolombar (JANSSENS, 1983).

Segundo Janssens (2001), os mecanismos pelos quais a acupuntura trata as doenças de disco não são totalmente compreendidos; no entanto, alguns dos mecanismos a seguir podem estar envolvidos no aumento da formação de tecidos de reparação, na compressão medular e dor. O mesmo autor afirma ainda que a Acupuntura poderia desfazer os pontos gatilhos e abolir a dor muscular, facilitar o alongamento do músculo pelo miorelaxamento e reduzir a dor referida; estimular o crescimento de axônios destruídos na medula espinhal e diminuir a inflamação local, edema, vasodilatação ou constrição e a liberação de histamina na medula. Nesse mesmo estudo depreende-se que a doença de disco intervertebral toracolombar é tratada por diferentes terapeutas com uma grande variedade de pontos, métodos de estimulação, duração e frequência dos tratamentos, bem como em associação com outros métodos terapêuticos, sendo que apesar disso os resultados são positivos e semelhantes entre si.

Ao comparar a técnica de AP com outros tratamentos conservativos, Still (1988) observou que o tempo médio de recuperação dos graus I e II com AP foi significativamente menor que com o uso de corticosteróides. Também relatou que os quadros agudos classificados em graus I e II respondem melhor do que os crônicos, e a remissão dos sinais é mais rápida quando o intervalo entre os tratamentos é menor, isto é, a cada 1 a 2 dias (STILL, 1988).

A AP, como descrito para outros métodos de tratamento conservativo, não previne recidivas para qualquer grau da doença (STILL, 1988; STILL, 1989; STILL, 1998). Enquanto alguns estudos revelaram apenas 4% de

recidiva (JANSSENS, 1983), outros autores referem mais de 50% de reincidência do quadro, podendo muitas vezes apresentar um estado clínico mais grave que o inicial (STILL, 1988; STILL, 1998). O tempo descrito para as recidivas variou de três a nove meses (STILL, 1988) ou de cinco a vinte meses (STILL, 1989).

2.7.1. Sinais clínicos pela medicina tradicional chinesa

Os sinais mais freqüentemente descritos em quadros de doença do disco intervertebral toracolombar incluem dor aparente na região dorsal (panículo aumentado), relutância ao andar, perda de propriocepção, parestesia de membros posteriores, retenção de fezes e urina e perda da dor profunda (JANSSENS, 1983; JANSSENS, 2001).

Na medicina tradicional chinesa, os principais padrões associados a estes sinais clínicos são deficiência de Yang, esvaziamento de Qi e Xue (sangue) do Vaso Governador (Du Mai) e síndrome Wei (atrófica), geralmente associada com sinais clínicos como atrofia muscular, paralisia e parestesia, fraqueza, letargia, diarreia, incontinência fecal e urinária, entre outros (JOAQUIM *et al.*, 2003). Ainda segundo uma revisão de Sherman *et al.* (2001) 85% dos autores diagnosticavam nas dores lombares um padrão de estagnação de Qi e Xue.

A parestesia, um dos sinais clínicos mais comuns, é vista pela medicina tradicional chinesa com um padrão de deficiência de Xue, relacionada com deficiência de Jing (energia ancestral), idade avançada, má nutrição, acúmulo de umidade, trauma local obstruindo o Qi e Xue entre outros (YAMAMURA, 1993; MACIOCIA, 1996).

Animais com deficiência sistêmica de Yang podem apresentar dor por excesso local do padrão de Yang, como por exemplo, na doença do disco que leva a espondilose (BENSKY, 2002).

Segundo Yamamura (1993), pode-se caracterizar a dor como distúrbio de Yin e Yang, dependendo dos sinais clínicos. A dor devido a distúrbios de Yang é aguda e superficial, com sensação de pontada que melhora com frio e

imobilização, e piora com movimento e pressão. A dor devido a distúrbios de Yin é profunda, crônica, melhora com calor, movimento, exercício, pressão e massagem e piora com frio, umidade e imobilização. O tipo misto Yin/Yang é caracterizado por uma dor originada de falso calor com sinais de Yin e Yang se alternando, melhorando com repouso (tipo Yang), calor (tipo Yin) e massagem. Este foi o tipo mais observado por Joaquim *et al.* (2003).

2.7.2. Principais pontos de acupuntura

Pontos locais, especialmente no meridiano da Bexiga (Be), são indicados por praticamente todos os autores, tomando vários segmentos vertebrais. As agulhas são colocadas, sempre que possível, bilateralmente e mantidas por cerca de 20 minutos (JANSSENS, 1983; STILL, 1988; STILL, 1989; JANSSENS, 2001).

Janssens (2001) referiu que os pontos mais freqüentemente utilizados estão nos meridianos da Bexiga (Be), Vesícula Biliar (VB), e Estômago (E). Os pontos mais citados são Be40, Be60, VB30, VB34 e E36. Outros pontos usados incluem pontos no meridiano do Fígado (F), F1, F3, F4, F11, Rim (R), R3 e R6, Baço-pâncreas (BP), BP4, BP6, Be11, Be13 e Be67.

Janssens (1983) usou agulhas colocadas no local da lesão, tratando o meridiano da Bexiga, em um a três segmentos vertebrais, de acordo com a dor à palpação. Pontos distantes também foram tratados como o B60, VB30 e 34. Todos os pontos foram bilaterais e as agulhas mantidas por 20 minutos.

No tratamento de cães classificados como grau I e II Still (1988) utilizou pontos locais, no meridiano da Bexiga, associados com pontos distantes nos meridianos da Vesícula Biliar, VB30 e VB34, Fígado, F2 e F3, e Vaso Governador, VG3a, além do Be60. Seis a doze agulhas foram colocadas em cada animal e a combinação de pontos foi alterada entre os tratamentos.

Os pontos selecionados por Still (1989) variaram com a sintomatologia e história clínica. O tratamento consistiu de pontos locais e distantes, para todos os graus de doença do disco. Foram utilizadas seis a 12 agulhas. Os seguintes

pontos foram utilizados: Grau I e II – Be18 a 27, VG3a, VB30, VB34, Be60, F2 e G3 e Grau III e IV – Be18-31, Be47-47b, VG3a –6, VG2a, Pontos Huatuojiayi do segmento espinhal T10-L7, Be54, Be58, Be60, Be63-65, VB30, VB34, E36, F2 e F3.

Cães com grau III ou IV foram tratados por Still (1998) nos seguintes pontos: pontos locais – Be18 a Be23, VG6 a VG4; pontos distantes na coluna – Be25 a Be35, VG2 e VG11; pontos distantes nos membros posteriores – VB30, VB34, Be40, Be60, Be67, F3 e E36; pontos no abdome e área perineal – Vaso concepção, VC6 a VC3, VC1 e VG1; pontos em meridianos extras – Weijian (na ponta da cauda)

Nos meridianos da Be, VC e VG as agulhas foram inseridas obliquamente tomando dois a quatro pontos simultaneamente. Cerca de 10 a 16 agulhas foram colocadas em cada animal.

A lógica, descrita por Janssens (2001) para a utilização de pontos locais é que eles podem ter um efeito segmentar no sítio de lesão, tratando também os pontos gatilhos. Os pontos locais tratados foram Be14 a Be28, cobrindo os segmentos vertebrais T10 a L7 e pontos no meridiano do VG. Alguns autores recomendam os pontos do ramo lateral do meridiano da Bexiga, no mesmo segmento – Be47 a Be53. No mesmo estudo, a justificativa para a utilização de pontos distantes foi de que eles não estimulariam apenas o segmento medular lesado, mas também fibras nervosas com entradas aferentes em centros maiores. Esses impulsos podem combater a inflamação, a dor e ativar a regeneração. Dentre os pontos distais utilizados pelo autor, podem ser destacados os pontos Be40, Be60, VB30, VB34 e E36.

2.7.3. Eletroestimulação

Brunner (1976) refere-se à eletroestimulação como método necessário para tratar doenças neuromusculares. Em humanos, quando associada à eletroestimulação, a acupuntura acelera o processo de recuperação (STILL, 1988). A estimulação elétrica foi utilizada como tratamento auxiliar na

recuperação dos movimentos em pacientes humanos com lesão completa de medula, em quadros agudos e estágios precoces (WONG *et al.*, 2003). A indicação de acupuntura manual ou associada à eletroestimulação pode ser baseada na atrofia muscular, gravidade dos sinais neurológicos e tempo de paresia ou ataxia (JOAQUIM *et al.*, 2003).

A estimulação elétrica, segundo Janssens (2001), é aplicada utilizando-se vários formatos e padrões de onda, com intervalos, frequência e amplitude variáveis. No tratamento de cães com doença do disco intervertebral graus I, II, III e IV, com várias frequências diferentes (1, 5, 10, 20, 40, 75, 100 Hz), em modo denso disperso e alternando frequências (1Hz/50Hz), com duração de estímulos de 20 a 180 segundos, a eletroestimulação parece não ter diminuído o tempo de recuperação dos pacientes, mesmo quando comparada ao agulhamento simples, como citado por Still (1988a) e Still (1998b).

Durante qualquer método de estimulação, Janssens (2001) referiu que as agulhas podem ser deixadas nos pontos por 10 a 20 minutos, sem estimulações, quando são então estimuladas por intervalos que podem variar de 10 a 20 minutos a alguns segundos apenas.

A eletroestimulação com alta frequência, acima de 100Hz, oferece os melhores resultados no tratamento contra a dor (JOAQUIM *et al.*, 2003). Estímulo em alta frequência leva a sensação de parestesia e analgesia devido à ação junto a fibras aferentes tipo II e mecanismos medulares segmentares, além de não haver contração muscular (THOMAS e LUNDEBERG, 2001; WALSH, 2001). Por sua vez, estímulos em baixa frequência estimulam fibras nociceptivas tipo III e IV e pequenas fibras motoras levando a parestesia e contração muscular (WALSH, 2001).

Segundo citado por Ghoname *et al.* (1999), padrões mistos de estimulação elétrica, isto é, baixas e altas frequências alternadas, promovem os melhores resultados na diminuição da dor e melhora na atividade física. Especula-se que a combinação de frequências intermediárias, alternando 15 e 30 Hz, por exemplo, podem estimular mais de um tipo de receptor de opióides (GHONAME *et al.*, 1999). Joaquim *et al.* (2003) utilizou baixas frequências para tratar paresia, ataxia, fraqueza e diminuição de sensibilidade, enquanto

quadros de dor foram tratados com alta freqüência, obtendo como resultado uma melhora dos quadros de paresia induzidos por discopatia toracolombar e das dores cervicais induzidas por discopatias cervicais. O uso de baixas freqüências no tratamento de doenças neuromusculares é relatado também por Thomas e Lundeberg (2001).

Thomas e Lundeberg (1994) em outro estudo menos recente observaram que pacientes humanos com lombalgia, tratados com EA de alta freqüência (80Hz), acupuntura manual e EA de baixa freqüência (2Hz) apresentaram após 6 meses do tratamento menos dor durante as atividades diárias, menor reclamação do quadro álgico e melhora relatada de forma geral, porém subjetiva, estatisticamente significativa para o grupo submetido à EA de baixa freqüência.

2.7.4 Associação com tratamentos convencionais

A interação entre um pré-tratamento com antiinflamatórios não esteróides, vitaminas seguido de acupuntura foi significativamente melhor do que a acupuntura de forma isolada (STILL, 1988a; STILL, 1988b; STILL, 1989).

Janssens e De Prins (1991) apud Still (1998) sugeriram um efeito negativo do corticosteróide no pré-tratamento de doenças do disco, graus I a III. Yang *et al.* (2003), por sua vez, concluiu ser mais eficiente no tratamento de lesões experimentais de medula, a combinação da eletroacupuntura e corticosteróides.

Injeções locais nos pontos de acupuntura também podem ser utilizadas. Nestes casos pode-se injetar lidocaína 0,25%, procaína, cafeína, vitaminas B1, B2, B6, B12 e dimetil sulfóxido (DMSO), cloreto de sódio (NaCl), água, hidróxido de sódio (NaOH), antiinflamatórios não esteróides e esteróides, e soluções homeopáticas (JANSSENS, 2001).

2.7.5 Freqüência de tratamento

O intervalo entre os tratamentos mais comumente citado para cães com lombalgia é de um a dois dias (STILL, 1988a; STILL, 1998b; JANSSENS, 2001). Em animais cuja dor esteja controlada, este período pode ser estendido para três a catorze dias (STILL, 1998) e casos que já apresentam déficit motor ou sensitivo nos membros pélvicos podem ser tratados em intervalos de dois a seis dias (STILL, 1988b). Em quadros crônicos, o tratamento a cada duas semanas pode ser suficiente (JANSSENS, 2001).

Janssens (1983) tratou cães com doença do disco intervertebral toracolombar uma vez por semana. Aumentou para duas vezes por semana em casos de dor intensa e diminuiu para uma vez a cada duas semanas, quando houve melhora acentuada. Uma freqüência semelhante de tratamento é mencionada por Chierichetti e Alvarenga (1999).

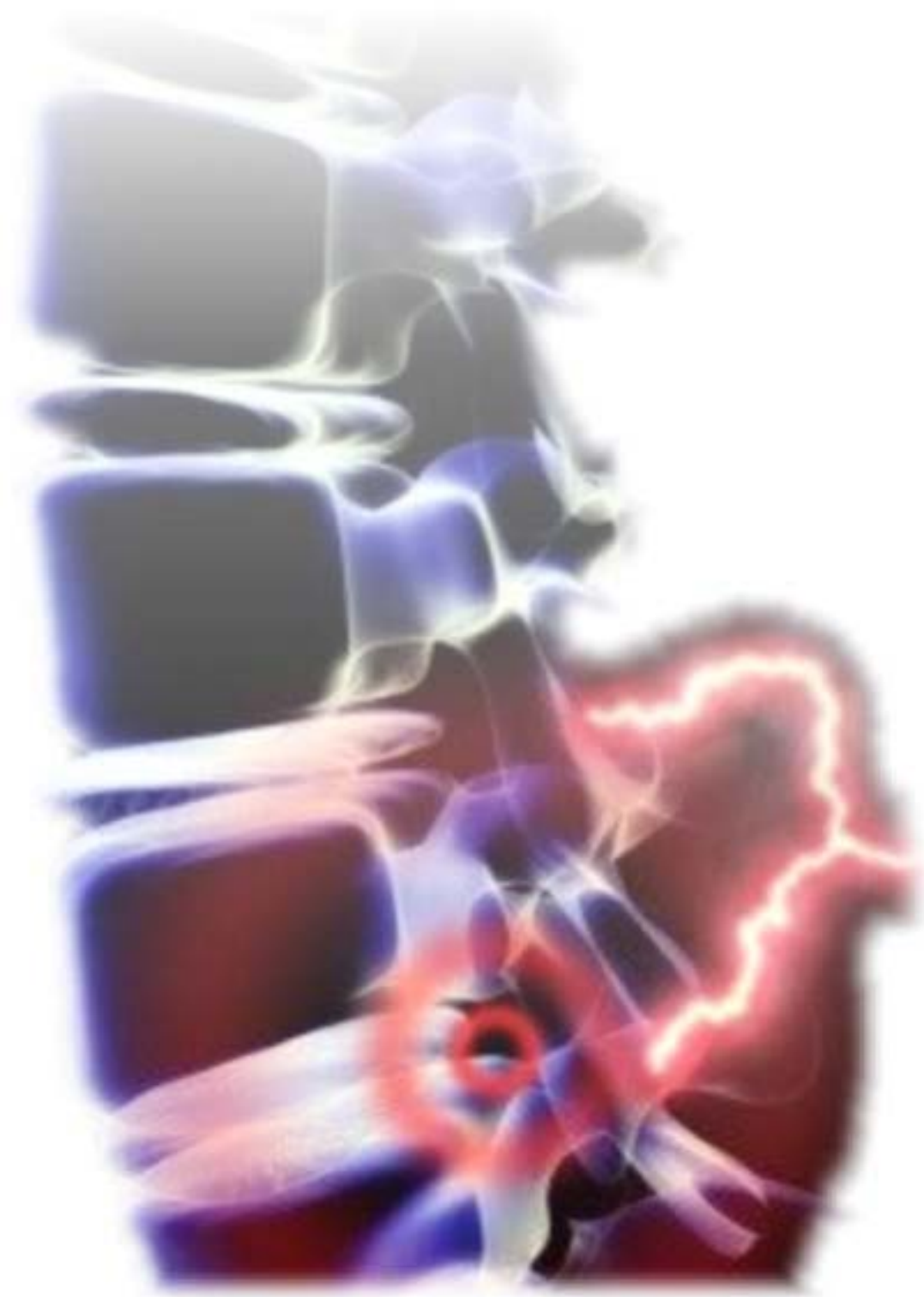
Da mesma forma que em tratamentos farmacológicos para a dor, sessões repetidas de acupuntura podem ser necessárias para uma melhora permanente, mas em 68% dos casos, apenas uma sessão de agulhamento simples é necessária nos casos mais leves e classificados como grau I (STILL, 1988).

2.7.6. Tratamento complementar e de suporte

O repouso é fundamental, por isso os proprietários devem ser instruídos a manterem os animais sob restrição de movimento ou em gaiolas, sendo retirados apenas para defecar e urinar, para evitar a agravação do quadro (STILL, 1998; JANSSENS, 2001). O período de repouso deve ser de no mínimo 30 dias (JANSSENS, 1983). O uso de tranqüilizantes para animais que se apresentam muito nervosos em confinamento é citado por Janssens (2001).

Trabalhos na área de AP também enfatizam que a AP isolada não leva a melhora do paciente se outras complicações não forem evitadas, como por exemplo, alterações urinárias, digestivas entre outras (JANSSENS, 1983) e recomendam que a antibioticoterapia de suporte deve ser realizada, quando necessária, para prevenir complicações secundárias como cistites (STILL, 1988a; STILL, 1998b; STILL, 1989). A paralisia de bexiga deve ser tratada com compressão manual ou cateterização para a eliminação da urina, duas a três vezes ao dia (JANSSENS, 1983; JANSSENS, 2001). Manejos adequados para diarreia e ou constipação também devem ser observados (JANSSENS, 1983; JANSSENS, 2001).

Objetivos



3. OBJETIVOS

Conforme exposto previamente, o mecanismo de compressão discal é um inicializador e não uma causa de reações dolorosas, sendo plausível a justificativa da utilização de técnicas de tratamentos clínicos que modulem o processo inflamatório e vascular desencadeados.

Dessa forma o presente trabalho teve como objetivo comparar os resultados da avaliação prospectiva do tratamento clínico de discopatia toracolombar com eletroacupuntura isoladamente, da eletroacupuntura associada à cirurgia com os resultados retrospectivos de tratamentos cirúrgicos descompressivos em cães com perda de dor profunda submetidos à cirurgia após mais de 48 horas do início dos sinais clínicos de doença do disco intervertebral.

Material e Método



4. MATERIAL E MÉTODO

4.1. Grupos experimentais

Após aprovação pela Comissão de Ética de acordo com o protocolo 09/2008-CEEA da FMVZ - Unesp, realizou-se um estudo retrospectivo no Hospital Veterinário da FMVZ – Unesp – Botucatu, no período de 2003 a 2007, de 40 cães machos e fêmeas de diversas raças, com diagnóstico de discopatia toracolombar, oriundos do Serviço de Cirurgia de Pequenos Animais e de Acupuntura Veterinária da instituição. As fichas dos animais foram agrupadas de acordo com a disponibilidade de dados, tipo de tratamento (cirúrgico) e localização da lesão que necessariamente deveria ser discopatia toracolombar ou lombar. As fichas foram avaliadas do ponto de vista de sinais clínicos neurológico antes e após a intervenção cirúrgica de forma retrospectiva e comparadas com os tratamentos realizados no Serviço de Acupuntura da FMVZ – Unesp, em um estudo prospectivo, no período de janeiro de 2005 a julho de 2007. Todos os animais foram classificados de acordo com o grau de lesão medular adaptado de Takahashi *et al.* (1997), Schulz *et al.* (1998) e Chierichetti e Alvarenga (1999).

Três formas de tratamentos descritas a seguir foram realizadas: 1) cirúrgico; 2) eletroacupuntura e 3) eletroacupuntura associada à cirurgia. Os tratamentos variaram ao longo do tempo: inicialmente, a maioria dos cães referidos para tratamento de discopatia era submetida à cirurgia ou a tratamento medicamento com corticosteróides (prednisolona). Com a implantação do Serviço de Acupuntura, houve um aumento dos cães referidos para tratamento com esta modalidade terapêutica, conferindo aos grupos uma homogeneidade com relação ao quadro clínico dos animais encaminhados para os diversos tratamentos.

- Grupo 1 – Cirurgia (n=10): os animais com quadro clínico neurológico sugestivo de lesão discal toracolombar ou lombar confirmada por exame

radiográfico associado à mielografia foram submetidos a cirurgias descompressivas;

- Grupo 2 – Eletroacupuntura (n=19): animais com quadros de paraparesia por discopatias situadas na região toracolombar ou lombar eram encaminhados pelo Serviço de Cirurgia para o tratamento clínico junto ao Serviço de Acupuntura Veterinária;

- Grupo 3 – Eletroacupuntura associada à Cirurgia (n=11): animais provenientes do Serviço da Cirurgia, cuja deambulação não ocorresse nas primeiras duas semanas de pós-operatório eram encaminhados para complementação de tratamento junto ao Serviço de Acupuntura.

As informações coletadas para fins de análise estatística e avaliação incluíram:

- a) Identificação do animal: RG, Nome, idade, sexo, raça;
 - b) Tratamentos específicos divididos em grupos: G1 (Cirurgia), G2 (Acupuntura) e G3 (Acupuntura e Cirurgia);
 - c) Localização da lesão que deveria necessariamente ser toracolombar ou lombar (de NMS);
 - d) Sintomas pré-tratamento (paresia, paralisia associados ao exame neurológico);
 - e) Sintomas pós-tratamento (deambulação, coordenação motora, e presença de dor profunda).
-

TABELA 3 - Graduação das lesões medulares toracolombares utilizadas para auxiliar na determinação de tratamento adequado para pacientes com doença do disco intervertebral

Graduação	Sinais Clínicos
I	Lombalgia leve, moderada ou severa, sem déficits neurológicos.
II	Discreta incoordenação, capacidade de sustentar o próprio peso mantida, episódios recorrentes de dor, déficit de propriocepção, reflexos espinhais normais ou aumentados.
III	Severa incoordenação, perda da capacidade de sustentar o próprio peso, déficit de propriocepção, reflexos espinhais normais ou aumentados.
IV	Perda da função motora, ausência de propriocepção, reflexos espinhais normais ou aumentados, resposta a dor profunda mantida.
V	Todos os anteriores mais perda do controle da micção e da dor profunda.

Adaptado de: Takahashi *et al.* (1997), Schulz *et al.* (1998) e Chierichetti e Alvarenga (1999).

Considerou-se que os animais em que apresentaram redução da classificação de Grau IV ou V para grau I ou II foram os animais que apresentaram resposta positiva ao tratamento, de acordo com os parâmetros da Tabela 3.

A tabela a seguir (Tabela 4) descreve o tipo de cirurgia realizado nos animais do G1.

TABELA 4 – Técnica cirúrgica descompressiva em discopatias utilizada nos animais do G1 (n=10)

Técnica cirúrgica	Número de animais	Porcentagem (%)
Fenestração, Hemilaminectomia e pediclectomia	1	10
Hemilaminectomia	7	70
Fenestração associada à Hemilaminectomia	2	20

Já a Tabela 5 demonstra o tempo decorrido entre a primeira consulta realizada no Hospital Veterinário da FMVZ – Unesp – Botucatu e a realização do procedimento cirúrgico. Não foi possível estabelecer o tempo decorrido entre o início exato dos sintomas e o procedimento cirúrgico, haja vista que muitos animais antes de chegarem ao HV passaram por clínicas privadas e eram submetidos a tratamentos antálgicos e clínicos sem sucesso até serem referenciados.

TABELA 5 - Tempo médio decorrido entre a primeira consulta no HV da Unesp e a realização do procedimento cirúrgico descompressivo nos animais dos G1 e G3

Animais	Intervalo entre a primeira consulta e a descompressão cirúrgica (em dias)	
	G1	G3
1	10	7
2	7	7
3	8	4
4	7	10
5	7	5
6	9	6
7	3	29
8	8	22
9	5	61
10	15	8
11		10
Média	7,9 dias	15,4 dias

Observa-se pela Tabela 5 que nenhum animal dos grupos submetidos ao procedimento cirúrgico obedeceu ao tempo máximo para indicação cirúrgica de até 48 horas do início dos sinais clínicos de acordo com a recomendação da literatura.

Com relação a localização das lesões encontradas na coluna dos animais dos diversos grupos, observa-se a distribuição conforme as tabelas 6, 7 e 8.

TABELA 6 – Localização das lesões de discopatia intervertebral observadas por exame radiográfico associado à avaliação neuroclínica no G1 (n = 10).

Localização da lesão de acordo com os segmentos vertebrais afetados			
	Torácica	Toracolombar	Lombar
Número de animais	80% (8)	10% (1)	10% (1)

TABELA 7 – Localização das lesões de discopatia intervertebral observadas por exame radiográfico associado à avaliação neuroclínica no G2 (n = 19).

Localização da lesão de acordo com os segmentos vertebrais afetados			
	Torácica	Toracolombar	Lombar
Número de animais	83% (15)	17%(3)	0

TABELA 8 – Localização das lesões de discopatia intervertebral observadas por exame radiográfico associado à avaliação neuroclínica no G3 (n = 11).

Localização da lesão de acordo com os segmentos vertebrais afetados			
	Torácica	Toracolombar	Lombar
Número de animais	82% (9)	9%(1)	9%(1)

4.2. A escolha dos Pontos de Acupuntura

Foram selecionados os pontos Bexiga 23 e 40, entre outros, de acordo com uma revisão de Sherman *et al.* (2001), com a utilização em média de 12 a 13 agulhas.

Selecionou-se também pontos de acordo com o local da lesão e seus efeitos no sistema nervoso e locomotor, de acordo com a literatura, padronizando-se os mesmos pontos para os animais do Grupo 2 e 3, conforme Figura 6.

Os pontos utilizados foram:

Be18 – Gan Shu

Localização: 1,5 tsun (medida chinesa correspondente a largura de uma costela do próprio animal, lateral à linha média dorsal no 10º espaço intervertebral

Função: Doenças do fígado e vesícula biliar, conjuntivite, glaucoma, icterícia, mioclonias, doenças da visão em geral. Ponto local para alterações medulares.

Be23 - Shen Shu

Localização: 1,5 tsun lateral à linha média dorsal entre a 2º e 3º vértebra lombar;

Função: Todas as afecções renais, lombalgia, cio irregular, impotência sexual e seqüelas de cinomose. Ponto local para alterações medulares.

Be40 - Weizhong

Localização: Centro do cavo poplíteo.

Função: Ponto mestre da coluna lombar. Problemas toracolombares, parestesia do membro pélvico, patologias dos rins e da bexiga.

R 3 – Tai Xi

Localização: Na depressão entre o maléolo medial e o tendão de Aquiles.

Função: desordens neurológicas, dor articular, tonifica os rins (na MTC os rins controlam as ações do Sistema Nervoso).

VB 34- Yanglingquan

Localização: Numa reentrância entre as epífises da tíbia e fíbula.

Função: Mestre dos músculos e tendões. Todas as afecções relacionadas a músculo e tendões, acompanhadas por depressão e problemas locais.

VB 30- Huan Tiao

Localização: a meia distância entre o trocânter maior do Fêmur e a tuberosidade isquiática;

Função: Tonifica os membros posteriores, fortalece o quadril, analgesia do membro pélvico.

E36 – Tzu San Li

Localização: 3 tsun distal à extremidade distal da patela, um tsun lateral a crista anterior da Tíbia, no músculo tibial cranial.

Função: Fortalece o membro pélvico; tonifica os músculos.

(MACIOCIA, 1996; YANG *et al.*, 2003).



FIGURA 6 - Pontos de Acupuntura utilizados para o tratamento de discopatia toracolombar.

4.3. Técnica de Eletroestimulação

Conforme citações da literatura, nos tratamentos das afecções medulares, diversas formas de estímulo dos pontos de acupuntura podem ser utilizadas de maneira eficaz, sendo a eletroacupuntura aparentemente a mais eficaz (JOAQUIM *et al.*, 2003).

Com o animal apoiado em um suporte (Figura 7), desenvolvido no próprio Serviço de Acupuntura do Hospital Veterinário, os animais são posicionados em estação, através de sustentação mecânica por meio de correntes e braçadeiras, de modo a expor toda a superfície corpórea necessária para a localização dos pontos de AP e inserção das agulhas.

Os corpos das agulhas foram conectados aos eletrodos do eletroestimulador e submetidas à estimulação por corrente elétrica por 20 minutos, utilizando-se onda intermitente quadrada, bifásica e frequências alternadas de 2Hz e 15Hz, no modo denso-disperso (BASBAUM & FIELDS, 1978; WALSH, 2001), sendo a voltagem incrementada até a obtenção de contrações musculares involuntárias localizadas nos grupos musculares correspondentes. Todos os animais toleraram bem a eletroestimulação.

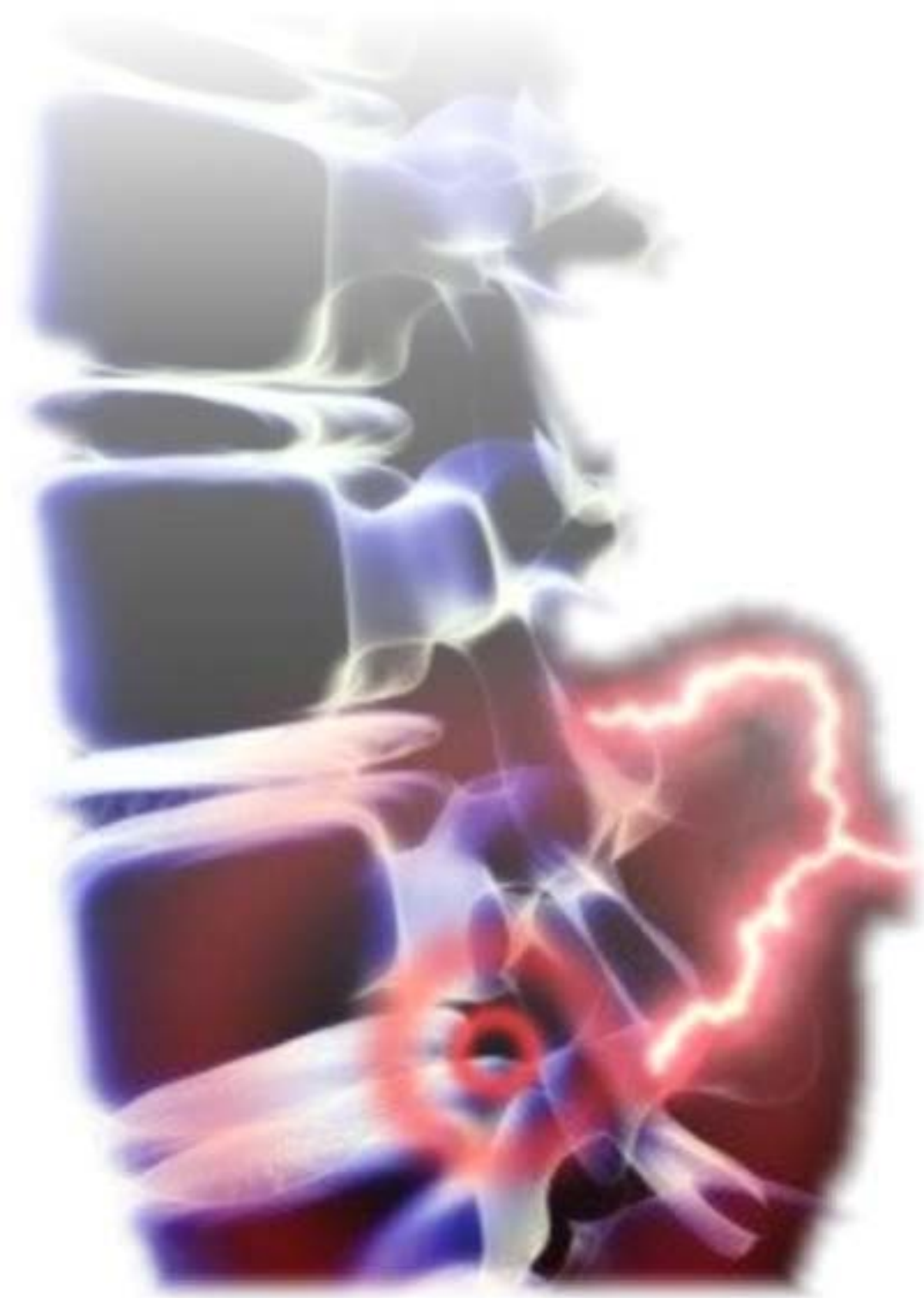


FIGURA 7 - Técnica de Eletroacupuntura utilizada para discopatia toracolombar.

4.4. Análise Estatística

A evolução neurológica e os sinais clínicos (ausência de dor profunda) foram analisados pelo Teste de Goodman para contrastes entre e dentro de populações multinomiais (Goodman 1964; Goodman 1965). Os valores foram apresentados por meio de números absolutos e porcentagens. O nível de significância considerado foi de 5% ($p < 0,05$). Para indicar as diferenças estatísticas entre os grupos foram utilizadas letras minúsculas e entre as categorias dentro de cada grupo, letras maiúsculas.

Resultados



5. RESULTADOS

Todos os pacientes (n=40) referidos para o tratamento apresentavam inicialmente quadro clínico grave, classificados segundo a Tabela 3 como Grau IV e V. Desta forma garantiu-se a homogeneidade dos quadros clínicos entre os grupos avaliados, o que permitiu o isolamento da variável efeito do tratamento (Tabelas 9, 10 e 11).

TABELA 9 - Comparação da graduação das lesões medulares toracolombares de acordo com os sinais clínicos neurológicos dos animais submetidos à cirurgia descompressiva (G1: n=10)

Animal	Local da lesão	Classificação dos sinais clínicos neurológicos do G1 – Cirurgia Descompressiva	
		Pré-tratamento	Pós-tratamento
1	Torácica	IV	I
2	Torácica	V	V
3	Torácica	V	V
4	Torácica	V	V
5	Torácica	V	V
6	Torácica	IV	I
7	Toracolombar	IV	I
8	Torácica	IV	IV
9	Toracolombar	V	V
10	Torácica	V	I

TABELA 10 - Comparação da graduação das lesões medulares toracolombares de acordo com os sinais clínicos neurológicos dos animais submetidos à acupuntura (G2: n=19)

Animal	Local da lesão	Classificação dos sinais clínicos neurológicos do G2 – Acupuntura	
		Pré-tratamento	Pós-Tratamento
1	Torácica	V	I
2	Torácica	IV	I
3	Torácica	V	II
4	Torácica	V	V
5	Torácica	IV	I
6	Toracolombar	V	I
7	Torácica	V	V
8	Toracolombar	V	I
9	Torácica	V	I
10	Torácica	IV	I
11	Toracolombar	V	I
12	Torácica	IV	I
13	Toracolombar	IV	IV
14	Torácica	IV	I
15	Toracolombar	V	II
16	Torácica	IV	IV
17	Torácica	V	II
18	Torácica	IV	I
19	Toracolombar	IV	I

TABELA 11 - Comparação da graduação das lesões medulares toracolombares de acordo com os sinais clínicos neurológicos dos animais submetidos à cirurgia e acupuntura (G3: n=11)

Animal	Local da lesão	Classificação dos sinais clínicos neurológicos do G3 – Cirurgia + Acupuntura	
		Pré-tratamento	Pós-Tratamento
1	Torácica	V	II
2	Torácica	V	I
3	Torácica	V	II
4	Torácica	V	V
5	Torácica	IV	I
6	Toracolombar	V	I
7	Toracolombar	V	I
8	Torácica	IV	V
9	Toracolombar	IV	I
10	Toracolombar	V	II
11	Toracolombar	V	V

Dos 10 pacientes iniciais do G1 (Cirurgia), todos com quadro clínico grave, quatro (40%) apresentaram melhora clínica para grau I e seis (60%) mantiveram o mesmo quadro clínico. Nenhum paciente apresentou piora clínica (Tabela 09)

No G2 (Acupuntura), dos 19 pacientes iniciais, com quadro clínico grave, 15 (83%) apresentaram melhora clínica com redução do grau de lesão medular de acordo com os parâmetros da Tabela 3, onde 13 reduziram para o grau I (72%) e 3 para grau II (16%). Quatro animais (17%) mantiveram-se com o quadro clínico grave. Nenhum animal apresentou piora clínica (Tabela 10).

No G3 (Cirurgia associada à Acupuntura), dos 11 pacientes iniciais, com quadro clínico grave, oito apresentaram melhora clínica com redução do grau de lesão medular (73%), onde cinco reduziram para grau I (45%) e três para grau II (27%). Três (27%) mantiveram-se com o quadro clínico grave e inalterado. Não se observou piora clínica em nenhum animal (Tabela 11).

TABELA 12 - Evolução neurológica dos animais submetidos à cirurgia descompressiva (G1: n=10) ou acupuntura (G2: n=19) ou cirurgia descompressiva e acupuntura (G3: n=11) após alta clínica, avaliados por um período de pelo menos 6 meses

Situação clínica	Grupos (número de animais e %)		
	G1	G2	G3
Inalterada	6 (60%) aA	4 (21%) bB	3 (27,3%) abA
Melhora	4 (40%) bA	15 (79%) aA	8 (72,7%) abA

Letras minúsculas em vermelho expressam diferenças entre os grupos, com a>b. Letras maiúsculas em azul expressam diferenças entre as categorias dentro de cada grupo, com A>B.

No que se refere aos casos inalterados: houve diferença

estatística entre o G1 e G2, já que um maior número de animais submetidos à cirurgia permaneceu inalterado em relação ao G2. Já o G3 não diferiu entre G1 e G2.

Com relação à melhora clínica, o G2 apresentou significativamente maior melhora que o G1. O G3 não apresentou diferença significativa entre o G1 e G2.

Tanto no G1, como no G3, não houve diferença estatística entre o número de animais que permaneceram inalterados o número de animais que melhoraram. Já no G2 a melhora em relação aos animais com quadro clínico inalterado foi significativo.

TABELA 13 - Distribuição dos sinais clínicos dos animais submetidos à cirurgia descompressiva (G1: n=10) ou acupuntura (G2: n=19) ou cirurgia descompressiva e acupuntura (G3: n=11)

Sintomas clínicos	Grupos (número de animais e %)		
	G1	G2	G3
Ausência de dor profunda	6 (60%) a	10 (52,6%) a	8 (72,7%) a

Letras minúsculas expressam diferenças entre os grupos, com a>b.

Não houve diferença significativa entre os grupos nos animais pré-tratamento com relação à ausência de dor profunda.

TABELA 14 - Ausência e presença de dor profunda, antes e depois do tratamento, de animais submetidos à cirurgia descompressiva (G1: n=10) ou acupuntura (G2: n=19) ou cirurgia descompressiva e acupuntura (G3: n=11)

Grupo	Tempo	Dor profunda		Total de animais
		Ausente	Presente	
G1	Antes	6 (60,0%) aA α	4 (40,0%) aA α	10
	Depois	6 (60,0%) aA α	4 (40,0%) aA α	10
G2	Antes	10 (52,6%) aA α	9 (47,3%) aA α	19
	Depois	4 (21,0%) aA β	15 (79,0%) aA α	19
G3	Antes	8 (72,7%) aA α	3 (27,3%) aB α	11
	Depois	3 (27,3%) aB α	8 (72,3%) aA α	11

Letras minúsculas expressam comparação de grupos, fixados o momento e a resposta. Letras maiúsculas expressam comparação de tempos, fixados o grupo e a resposta, com A>B. Letras gregas expressam comparação de respostas, fixados o grupo e o tempo, com $\alpha>\beta$.

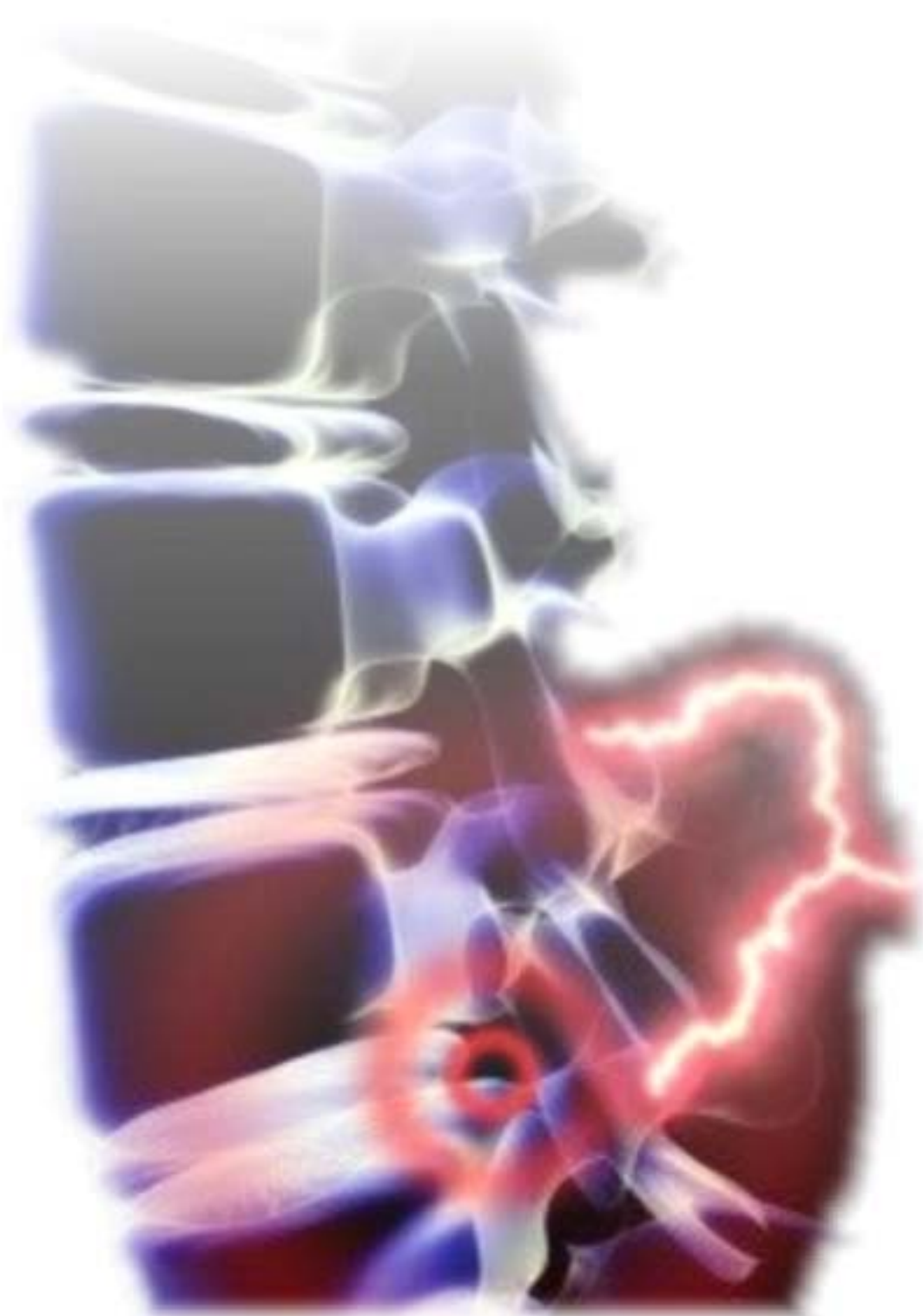
A presença ou a ausência de dor profunda, antes e depois do tratamento, não apresentou diferença significativa entre os grupos.

No G1 e G2 a ausência ou a presença de dor profunda depois do tratamento não diferiu significativamente de antes do tratamento.

No G3 a presença de dor profunda depois do tratamento foi significativamente maior que antes do tratamento.

No G2, depois do tratamento, a presença de dor profunda foi significativamente maior que a ausência.

Discussão



6. DISCUSSÃO

Conforme se depreende da avaliação dos resultados, mais especificamente com relação aos observados na Tabela 10, constata-se que a Acupuntura isoladamente (G2), apresentou resultados clínicos superiores ao tratamento apenas com Cirurgia ou da Cirurgia Associada à Acupuntura.

Estes resultados contrariam as observações de Still (1989), para o qual os resultados clínicos da acupuntura e o prognóstico para completa recuperação diminuem proporcionalmente a gravidade das lesões à medula.

Ainda que alguns autores afirmem que o prognóstico para tratamento com acupuntura seja melhor para cães com doença do disco intervertebral nos graus I e II (STILL, 1988; STILL, 1998), nesse estudo observou-se uma melhora de 79% no Grupo 2 e de 72,7% para o G3, demonstrando claramente que a AP apresenta boa eficácia nos casos de discopatia com lesões medulares graduadas em V e IV. Segundo Janssens (1983), 97% dos casos classificados como grau I respondem de forma muito rápida à AP; o mesmo autor descreve ainda uma recuperação de 90% para os casos de discopatias graduados em grau I e II (JANSSENS, 2001), sendo que o número médio de sessões para aliviar a dor no grau II foi de três a quatro, enquanto a retenção de urina e fezes se resolveu em até 3 dias (JANSSENS, 1983). De forma semelhante à técnica empregada neste estudo, Still (1988) relatou que quando da associação da eletroestimulação à acupuntura, consegue-se resultados positivos para o manejo conservativo de discopatias graduadas em III.

Hayashi *et al.* (2007) em uma avaliação de 50 animais com discopatia toracolombar também constataram que a eletroestimulação associada ao tratamento convencional com corticosteróides resulta em recuperação mais rápida e efetiva da capacidade de deambulação e da sensibilidade dolorosa profunda que o tratamento convencional utilizado isoladamente. Os autores, de forma semelhante ao presente estudo, também utilizaram pontos como o Be23, 60, R3, VB30, E36 e eletroestimulação no modo denso-disperso, porém com alta e baixa frequência alternadas, diferente do presente estudo onde se

utilizou apenas baixas frequências alternadas por se tratarem de casos crônicos.

Janssens (1983), confirmando os dados de Still (1988), também observou uma alta taxa de recuperação após o tratamento de animais classificados como grau III, sendo que 85% deles recuperaram a capacidade de usar os membros pélvicos e a habilidade de caminhar em 17,5 dias após o início da acupuntura. Em outro estudo do mesmo autor (JANSSENS, 2001) houve 80% de recuperação nos pacientes grau III, num período de 6 semanas, sendo que o sucesso terapêutico obtido no tratamento de pacientes graus I, II e III pode ser comparado aos descritos para quaisquer procedimentos cirúrgicos ou conservativos.

Janssens (1983), corroborando nossos resultados, relatou a recuperação de 58% dos cães classificados como grau IV e tratados com acupuntura durante cerca de 10 semanas. Ainda descreve menos de 25 % de recuperação após 10 semanas ou mais de tratamento (JANSSENS, 2001). O autor cita como provável causa da ausência de melhora dos casos classificados em graus IV o fato dos mesmos poderem ser portadores de mielomalacia ascendente, cujo prognóstico é pobre, independente do tratamento instituído.

Embora não tenha sido o objetivo do presente trabalho a classificação e incidência do tipo de lesão discal, isto é, se Hansen Tipo I, extrusão, ou II protrusão, podem influenciar na resposta terapêutica. Macias *et al.* (2002), em um estudo retrospectivo de animais com discopatia, relataram que animais com protrusão anular apresentam uma evolução clínica e resposta cirúrgica pior que animais com extrusão nuclear. Tal fato se deve em parte pelo fato de que durante os processos de extrusão discal, na dependência da quantidade de material extruso, este último pode ser reabsorvido, se localizar de forma a não comprimir a medula espinhal (COLTER, 1978; TOOMBS, 1992) ou ocorrer uma adaptação medular ao fenômeno compressivo (DIGÓN, 2003). Com relação aos efeitos da acupuntura na medula, Chen *et al.* (2007), ao avaliar a ação de pontos de acupuntura distantes da espinha cervical no homem, a partir de estudo de ressonância magnética, observaram que os pontos IG4 e IG11, localizados respectivamente entre o primeiro e segundo osso metacarpiano e

na dobra da articulação úmero-radio-ulnar, aumentaram a ativação segmentar na altura de C2 e C6.

Yamamura *et al.* (1996) ao usar tomografia computadorizada no homem ressaltaram a probabilidade de acelerar, inibir ou diminuir os processos imunológicos que ocorrem por ocasião da expulsão do conteúdo do núcleo pulposo, devido a um possível efeito imunomodulador da acupuntura. Isto pode explicar a melhora dos animais do Grupo I observadas neste estudo, mesmo quando em presença de sinais radiográficos e em alguns casos de RNM de lesões medulares compressivas.

Segundo Martin *et al.* (2002), em uma revisão de literatura sobre a patofisiologia da degeneração discal lombar, os autores descrevem que a lesão discal induz a uma resposta inflamatória. Nesta mesma revisão os autores descrevem o modelo canino de implantação autóloga de núcleo e anel fibroso realizado por Hasegawa *et al.* (2000) apud Martin *et al.* (2002), no qual se observou que fragmentos do núcleo induzem uma reação inflamatória, na qual se observou linfócitos, macrófagos e fibroblastos. Woertgen *et al.* (2000) apud Martin *et al.* (2002), descreveu que pacientes com processos discais inflamatórios mais acentuados respondem melhor ao tratamento cirúrgico que pacientes com herniação discal com ausência de sinais de inflamatórios. Martin *et al.* (2002) descreveram no mesmo estudo que os processos discais estão relacionados a uma maior liberação e produção de interleucina 1 (IL-1), fator de necrose tumoral (FNT), matrix de metaloproteinase e ainda a prostaglandina E 2 (PGE-2) relacionada à dor e anticorpos anti componentes do disco os quais são responsáveis pelo componente imunológico que completa o processo inflamatório decorrente da herniação discal.

Além dos efeitos relacionados ao mecanismo inflamatório, outros estudos como o de Inoue *et al.* (2005), realizado em ratos, objetivaram mensurar os efeitos da AP no fluxo sanguíneo do nervo ciático através do estímulo de acupontos na musculatura próxima a L6 medida através do uso de fluxometria por Doppler a laser. Constatou-se a participação do mecanismo vascular nos efeitos da Acupuntura na medula e estruturas anexas. Os autores observaram que mesmo sem eletroestimulação a AP altera o fluxo sanguíneo do nervo

ciático, o que pode justificar os efeitos antálgicos postulados para essa modalidade terapêutica nas ciatalgias e síndromes de Cauda Eqüina.

Contrariando os resultados de Janssens e De Prins (1991) apud Still (1998), os quais citam que a taxa de sucesso para cães classificados como grau IV é maior quando se opta pelo tratamento cirúrgico do que quando se opta pela acupuntura, sendo que os mesmos sugerem ainda o encaminhamento dos casos à cirurgia o mais breve possível, os resultados aqui observados demonstram ser viável o tratamento com Acupuntura nas lesões de discopatias mais graduadas. Os mesmos autores relatam que a AP em pacientes grau IV deve ser considerada apenas se a cirurgia não puder ser realizada nos estágios precoces, isto é, até 48 horas do início dos sinais clínicos, ou quando a cirurgia não obteve a melhora esperada (STILL, 1998).

Com relação à técnica cirúrgica empregada no presente estudo, observa-se que a maioria dos animais foram submetidos à Hemilaminectomia, a qual é de acordo com a literatura a técnica mais indicada nos casos de descompressão por discopatia (DHUPA *et al.*, 1999).

Na análise dos dados em relação ao tempo decorrido entre a primeira consulta, com inícios dos sinais clínicos e o procedimento cirúrgico descompressivo, observa-se que em nenhum dos animais dos Grupos 1 ou 3 foi possível a realização do procedimento antes de 48 horas. Dessa forma, a taxa de melhora de apenas 40% para o G1, pode-se justificar pela não observância estrita nos procedimentos cirúrgicos da necessidade de intervir-se dentro das primeiras 48 horas do início dos sinais clínicos, o que segundo a literatura repercute em não recuperação da capacidade de deambulação (DUVAL *et al.*, 1996; JERRAM e DEWEY, 1999), embora hajam algumas controvérsias (KAZAKOS *et al.*, 2005).

Com relação ao intervalo entre o início dos sinais clínicos de paresia/paralisia e a realização do procedimento cirúrgico descompressivo, alguns autores observaram que de 25 a 38% dos animais voltavam a ter deambulação se a cirurgia ocorresse entre 12 e 24 horas, 43% se a cirurgia ocorresse entre 24 e 48 horas e finalmente entre 24 a 5% dos animais voltavam a ter capacidade de deambular se o procedimento cirúrgico fosse realizado após 48

horas (GAMBARDELLA, 1980; DUVAL *et al.*, 1996). No presente estudo observou-se uma melhora de 40% nos animais do G1, mesmo com uma média de intervalo entre início dos sinais clínicos e cirurgia de 7,9 dias.

Em um levantamento realizado por Dhupa *et al.* (1999) para avaliação de causas de nova cirurgia após descompressão discal toracolombar com 467 animais, os autores constataram que 30 destes tiveram que ser submetidos à nova cirurgia descompressiva toracolombar. Nos animais imediatamente reoperados, a maior causa foi uma compressão medular decorrente do material discal residual no mesmo sitio da primeira cirurgia. Dos 30 animais que foram submetidos à nova cirurgia, vinte e dois tiveram como fator causal uma segunda hérnia discal em um sitio distinto daquele da lesão inicial.

A fenestração foi realizada em 30% dos animais operados. Tuduri *et al.* (2004), investigaram a freqüência de extrusões de núcleos pulposos na região toracolombar de cadáveres caninos observaram que a técnica de fenestração, pode deslocar núcleo pulposo para o interior do canal vertebral, com ou sem a criação de uma janela no ânulo fibroso, o que pode justificar a baixa resposta ao tratamento cirúrgico no G1.

É imperativo ressaltar a importância da precisão do diagnóstico por imagem quando da discussão dos procedimentos cirúrgicos no manejo das discopatias. Gibbons *et al.* (2006), ao determinarem o valor do uso de mielografia oblíqua em relação a mielografia ventrodorsal para visualizar lateralização de discopatia toracolombar em cães, observaram que a mesma aumenta a acurácia e conseqüentemente a resposta ao tratamento cirúrgico. Os autores observaram que com a mielografia ventrodorsal, apenas 59 a 70% dos casos de lateralização foram detectados. Já com o uso de mielografias na posição oblíqua, houve uma detecção entre 93-95% para dois observadores independentes. Por fim os autores observaram que com o uso de ambas as imagens, a acurácia subiu para 99 a 99,5% de detecção de lateralização tanto das extrusões quanto das protrusões. Nancy *et al.* (1977) em uma análise retrospectiva de 187 casos de discopatia toracolombar em cães observaram uma correlação entre a localização cirúrgica da discopatia de 75,4% demonstrando haver uma margem de 25% de erro de localização quando do diagnóstico por imagem. Dessa forma, fica claro que a falta de detecção da

lateralização da discopatía pode comprometer o resultado cirúrgico. Isto pode justificar a baixa resposta ao tratamento cirúrgico, haja vista que todos os animais do G1 foram submetidos a procedimento cirúrgico com avaliação radiográfica e mielográfica apenas nas posições latero-lateral e dorso-ventral.

Ao analisar individualmente a evolução clínica dos animais em cada grupo, observa-se que alguns animais evoluíram de Grau V ou IV para II. Isto se deve ao fato de que dentre os sinais de disfunção que podem persistir após a recuperação parcial de cães com grau IV estão incoordenação na marcha e arqueamento da coluna (JANSSENS, 1983), o que se observou no G3 e G2 neste estudo.

6.1. Relação entre sinais clínicos e prognóstico

De acordo com Kazakos *et al.* (2005), não houve relação entre o tempo decorrido desde a perda da função motora e a severidade dos sinais neurológicos nos resultados finais dos cães tratados com hemilaminectomia. Os autores afirmaram não estar clara a relação entre os sinais clínicos motores e a perda temporária de dor profunda, além da gravidade do caso com relação à indicação cirúrgica ou não. Esse estudo contraria a resposta observada no presente estudo, onde os animais foram submetidos a cirurgia (G1) de forma tardia, isto é, superior a 48 horas após o início dos sinais clínicos, apresentaram uma resposta de apenas 40% de melhora.

Ruddle *et al.* (2006) em um estudo com 308 cães portadores de discopatía relataram que de 69% dos pacientes que não possuíam sensibilidade dolorosa profunda recuperaram a capacidade de deambulação após tratamento cirúrgico.

Tal resultado é superior ao resultado observado no presente estudo no G1. Porém em um estudo retrospectivo realizado por Gambardella (1980) com 98 animais submetidos à laminectomia descompressiva dorsal, esse autor encontrou uma taxa de recuperação 80,6% dos animais após a realização de cirurgia dentro das primeiras 36 horas do início dos sinais clínicos de paralisia.

O mesmo autor observou que a taxa de recuperação para animais que apresentavam dor profunda era de 89,5% de melhora versus 50% quando da ausência de dor profunda, ressaltando a importância da preservação da dor profunda como melhora de prognóstico pós-operatório e demonstrando resultados compatíveis com os observados no presente estudo. Quando se comparam tais informações com os achados do G1, Cirurgia, observa-se que a taxa de 40% de melhora pode ser considerada boa haja vistas, de acordo com os estudos citados, as condições adversas de tempo entre sinais clínicos e cirurgia (média de 7,9 dias) e ausência de dor profunda em 60% dos animais.

Em nosso estudo a maioria dos animais apresentava ausência de dor profunda e mesmo assim a taxa de recuperação do Grupo 2 foi boa. Tais achados são relevantes para a análise dos dados, haja vista a citação de Still (1998) de que os tratamentos de discopatia com acupuntura em cães com perda de dor profunda respondem de forma mais lenta do que em cães com dor profunda presente. Entretanto, além dos resultados obtidos no presente trabalho, com recuperação dos animais com ausência de dor profunda submetidos à AP e AP associada à cirurgia, Joaquim *et al.* (2003) descreveram a recuperação da habilidade para caminhar em um animal após 48 semanas de tratamento e relacionaram esta possibilidade de reabilitação a presença do “gerador de padrão central”. A existência do gerador de padrão central para locomoção em pequenos mamíferos já foi descrita e acredita-se que o ritmo deste movimento deve-se provavelmente a uma atividade espinhal intrínseca (BUSSEL *et al.*, 1996). Há indícios que a presença de atividade espinhal rítmica deve-se à ativação do gerador de andadura espinhal; primeiro por que a atividade rítmica pode ser induzida, interrompida ou modulada pela estimulação do reflexo flexor aferente, segundo por que em certas circunstâncias, foi observada atividade com alternância de flexão e extensão e por último por que experimentos em animais têm mostrado que o gerador de andadura espinhal pode induzir manifestações rítmicas de motoneurônios extensores (BUSSEL *et al.*, 1996). As descrições acima ilustram a capacidade da acupuntura, quando de lesões medulares muito graves, induzir a um “andar medular”, não sendo, porém esse o resultado obtido no presente estudo, onde os animais retornaram a sua capacidade normal de deambulação, bem como apresentaram retorno da

dor profunda, o que é incompatível com a descrição de andar medular. Ainda segundo Olby *et al.* (2003), em um estudo de avaliação neurológica de animais paraplégicos, foi observado que 42% dos animais que possuíam capacidade de deambulação, não apresentavam sensibilidade dolorosa profunda, sendo ainda que estes animais possam permanecer com incontinência além da ausência de nocicepção, o que leva a um número grande de infecções do trato urinário inferior.

6.2. Disfunção geniturinária

Com relação aos sinais clínicos geniturinários, Still (1998) relatou que na maioria dos casos de graus III e IV, foi necessário um a três tratamentos com acupuntura para haver pelo menos um controle voluntário parcial da mobilidade dos membros posteriores, bem como o controle da micção. O mesmo autor relatou que animais classificados como grau IV tiveram tratamentos mais prolongados em geral.

Honjo *et al.* (2000), investigaram o uso da AP no tratamento da incontinência urinária causada por hiperreflexia do detrusor da bexiga em pacientes humanos, ocasionada por lesões crônicas de medula espinhal. Os pacientes com incontinência foram estimulados no ponto Be33, na altura do terceiro forame sacral, sendo que após a avaliação urodinâmica do grupo controle em relação ao grupo tratado, este último foi superior de forma que os autores concluem ser a AP uma terapia eficiente no tratamento da incontinência por hiperreflexia do detrusor.

Em um estudo recente, Scaglia *et al.* (2008), observaram que pacientes com incontinência fecal, perda de fezes ou movimento intestinal irregular apresentaram uma melhora importante com o uso da AP, ressaltando que apesar dos mecanismos da ação da AP nesse tipo de enfermidade ainda permanecerem obscuros, possivelmente ocorra uma neuromodulação induzida pela AP da função do reto e do anus.

6.3. Técnica Empregada

Com relação às técnicas empregadas, sabe-se que a eletroestimulação transcutânea (TENS) é útil na reabilitação de animais com alterações medulares (DIGÓN, 2003; OLBY *et al.*, 2008).

Lai *et al.* (2008), induziram uma degeneração discal em ratos, utilizando uma compressão estática de 11N (Newton) em T8-T9, por duas semanas e trataram o processo degenerativo com eletroacupuntura (EA) utilizando-se freqüências de dois e 100Hz, três vezes por semana, durante três semanas. A altura do disco intervertebral foi mensurada antes e após a compressão, bem como após a EA. A compressão estática resultou em uma diminuição da altura do disco em 22%. A EA a 100Hz diminuiu ainda mais o disco, aumentando o efeito degenerativo, o que não foi observado com repouso e EA com 2Hz, demonstrando que os efeitos da EA na degeneração discal são freqüência dependentes. Tal estudo corrobora com a escolha do uso de freqüências baixas utilizadas neste estudo para o estímulo dos acupontos para evitar as conseqüências da degeneração discal.

Melzack *et al.* (1977) relatou uma correlação de 71% entre os pontos de Acupuntura e os pontos gatilhos, em discopatias na região paravertebral, sobre as raízes nervosas mistas (sensitiva mais motora) comprimidas. Dessa forma o emprego da EA nos pontos locais paravertebrais, próximos ao local da discopatia, atua como TENS e como tratamento dos pontos gatilhos.

Com relação aos tratamentos clínicos, Maigne *et al.* (1991), observou em estudo prospectivo a recuperação sem intervenção cirúrgica de 34 pacientes diagnosticados por tomografia computadorizada (TC) como portadores de extrusão discal. Os autores observaram que nos primeiros 18 meses da primeira TC, 18 hérnias diminuíram em 50% seu tamanho e após 18 meses, 75% das hérnias diminuíram, concluindo que há uma diminuição da lesão discal ao longo do tempo e recuperação dos pacientes. Borota *et al.* (2008) relataram de forma inédita um caso de fragmentos de disco intervertebral intradural, cujo acompanhamento por RNM ao longo do tempo demonstrou uma reabsorção completa desse material. Os autores propuseram como explicação uma reação local das meninges culminando em reabsorção

do material intradural. Outros autores como Birbilis *et al.* (2007) também descreveram casos de desaparecimento espontâneos de extrusões discais, acompanhados ao longo do tempo por TC, e propuseram três hipóteses: a desidratação, reabsorção devido a uma reação inflamatória local ou ainda retração para dentro do espaço intervertebral. Tais estudos podem justificar os efeitos da AP no tratamento dos animais do G2 e G3.

Ainda na linha de estudos de avaliações dos tratamentos para discopatia não cirúrgicos ou conservativos, Nakagawa *et al.* (2007), em uma análise de dados de amplo espectro com 606 pacientes procuraram determinar o período de tratamento conservativo ideal em relação as lesões discais extrusas ou protrusas. Os autores verificaram que o prolongamento do período de tratamento conservativo resultou em um decréscimo no número de cirurgias para as discopatias extrusas. O número de cirurgias para as discopatias protrusas não diminuiu. Dessa forma os autores concluem que, para o homem, a duração ótima de um tratamento conservativo intensivo deve ser de menos de 1 mês, o que justifica o uso de técnicas conservativas por um tempo maior antes de se indicar um procedimento cirúrgico e corrobora com a indicação da acupuntura, sugerindo-se como prazo para observação de melhora clínica, quando do uso de técnicas conservativas, pelo menos 30 dias.

Segundo Ferris *et al.* (2005), a reabilitação após uma injúria neural repousa em três princípios de aprendizado motor que é uma estimulação freqüente, específica e repetitiva das atividades motoras que se deseja recuperar.

Esses princípios podem ser diretamente aplicados aos animais, mais especificamente ao tratamento com a AP e são críticos quando se pensa em promover a atividade motora que é dependente da excitação de vias neurais responsáveis pela função motora o que ocorre com o uso de agulhas e eletroestimulação em pontos próximos a medula (pontos do meridiano da Bexiga) e pontos motores (como o E36).

Thomas e Gorassini (2005) em revisão sobre recuperação do SNC após traumas com comprometimento das atividades motoras no homem e animais, relataram que após uma lesão no córtex cerebral, a recuperação motora pode ser induzida por treino intensivos, sendo a recuperação associada a mudanças

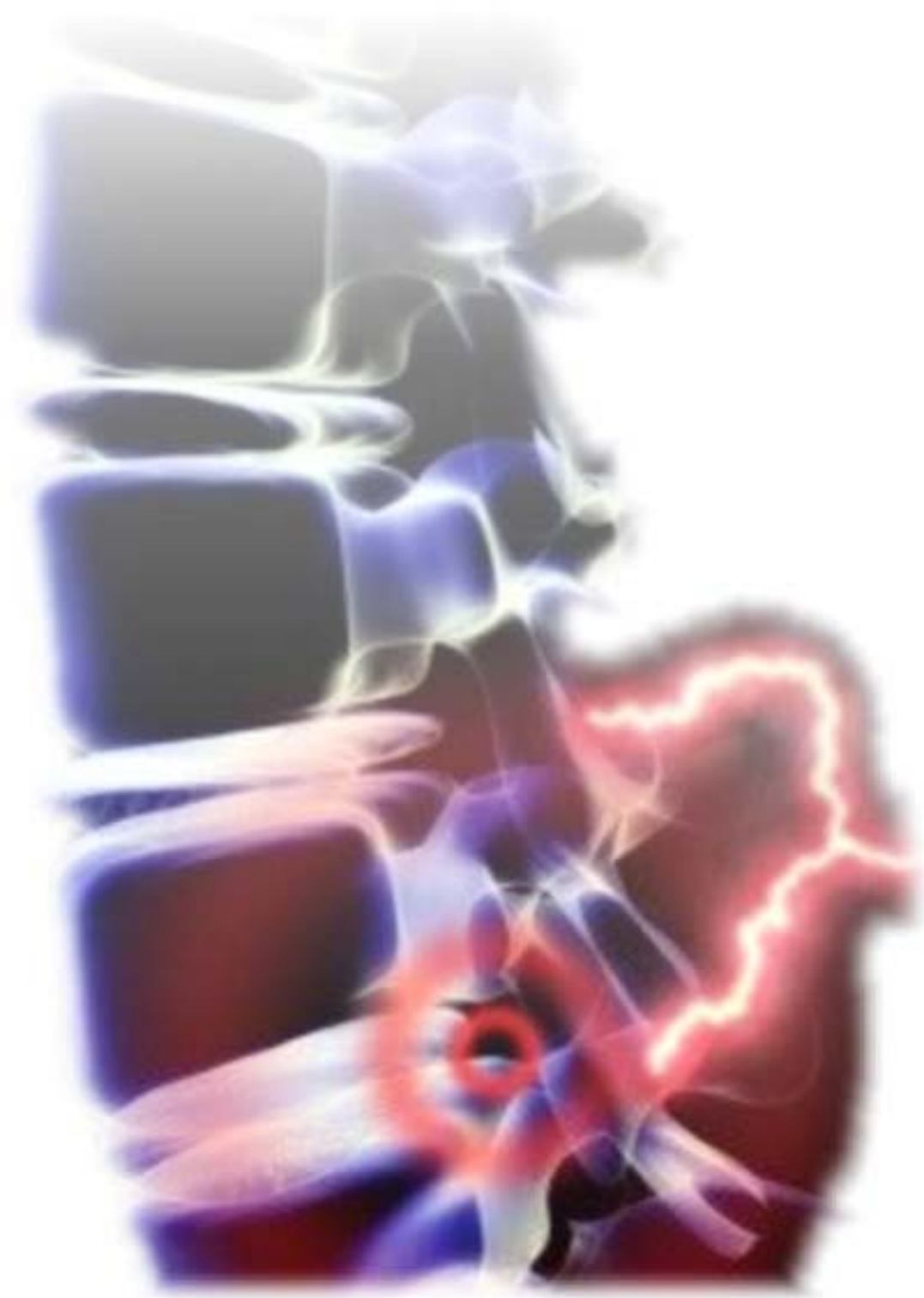
estruturais nos circuitos intrínsecos não lesados do córtex. Esta reorganização cortical produz hipoteticamente uma expansão e ou incremento nas redes excitáveis corticais de forma a suprir os músculos conforme já observado por imagens de estimulação magnética transcranial. Dessa forma, visando avaliar os efeitos do treinamento em esteiras de corrida no aumento da função do trato corticoespinal de pacientes com lesão incompleta da medula espinal, os autores analisaram oito pacientes com lesão medular parcial, avaliando-os antes e após o treinamento. Os autores concluíram que a melhora das funções motoras relacionadas ao trato corticoespinal podem ocorrer com treino diário e sobreviverem mesmo após anos da lesão medular e que estes efeitos se mantêm ao longo do tempo em pacientes que continuam a se exercitar e utilizar as novas capacidades motoras.

Desta forma, os estudos acima corroboram as técnicas de AP associadas a eletroestimulação, por induzirem uma atividade cinética dos membros pélvicos dos pacientes com parestesia/ paralisia, tal como foi realizada no presente estudo. Ainda com relação à reabilitação neural, é importante enfatizar que a plasticidade ocorre em vias neurais ativas. Assim, maximizar o recrutamento neuromuscular durante as atividades específicas, como no caso deste trabalho, com a eletroestimulação de pontos motores aumenta o potencial para a plasticidade.

Wong *et al.* (2003) avaliaram um total de 100 pacientes humanos com trauma medular agudo, classificados de acordo com a Associação Americana de Lesões Espinhais (ASIA). Os grupos de pacientes foram aleatorizados e divididos em Acupuntura e Controle. Observaram-se melhoras no quadro neurológico sensorial e motor ao longo do tempo. Além disso, uma grande percentagem de pacientes do grupo Acupuntura recuperou-se alcançando uma melhor graduação na classificação final de sua lesão medular. Os autores também enfatizaram o uso da eletroestimulação dos pontos de Acupuntura como fator relevante para o tratamento, da mesma forma que neste estudo.

Segundo Digón (2003) apud Muir e Steves (1997), a medula é capaz de adaptar-se ao fenômeno compressivo e a recuperação funcional após uma lesão depende da reorganização das vias neurais não danificadas. Com esse princípio, a acupuntura poderia colaborar na resolução dos processos locais e distantes gerados após uma compressão discal.

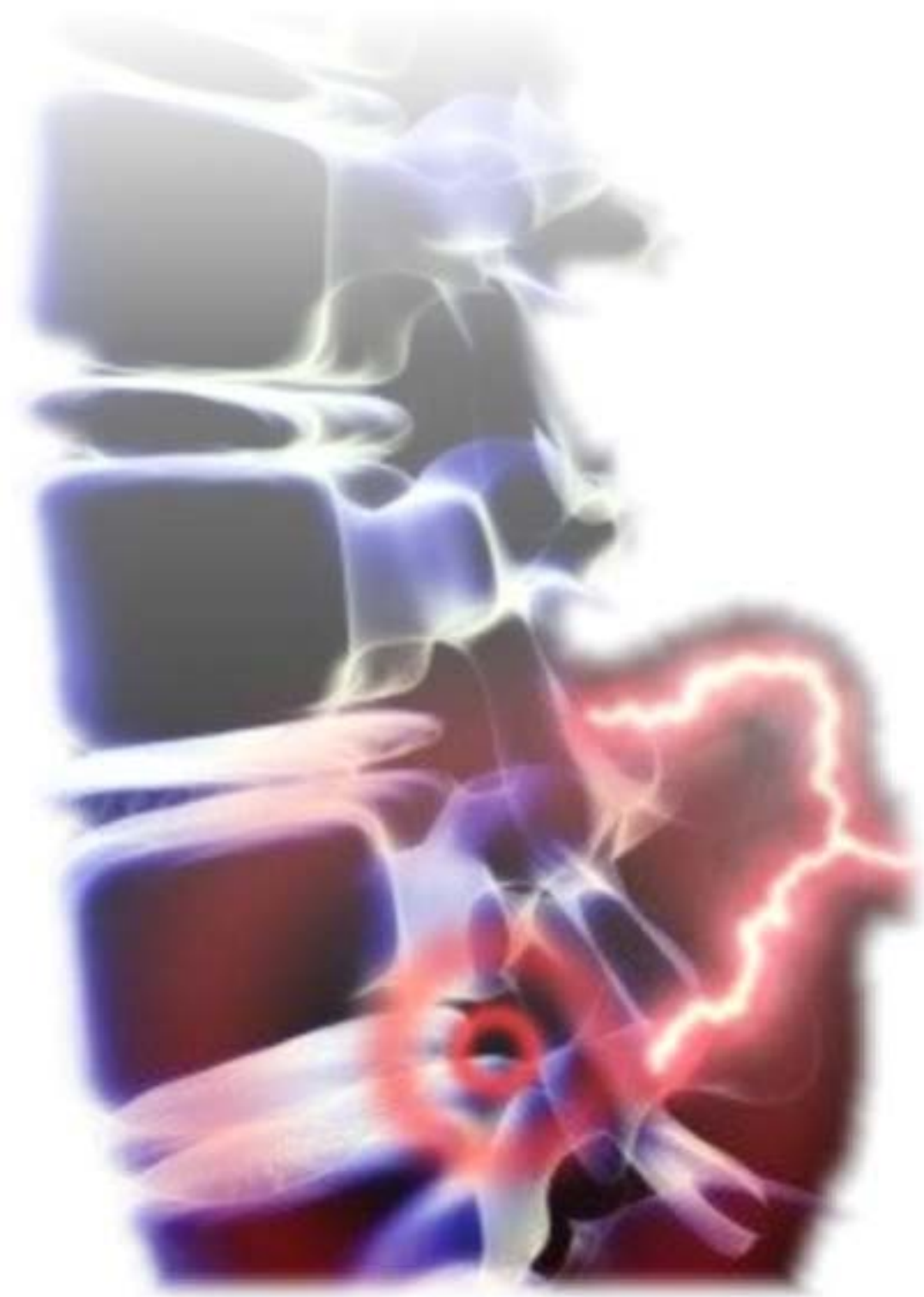
Conclusões



7. CONCLUSÕES

Conclui-se que o grupo no qual foi realizado o tratamento clínico com o uso de eletroacupuntura apresentou maior recuperação do quadro clínico neurológico de discopatia toracolombar e lombar, nas condições do presente trabalho, que o grupo cujos animais foram submetidos a tratamento com cirurgia descompressiva tardia.

Referências



8. REFERÊNCIAS

AMMENDOLIA, C.; FURLAN, A.D.; IMAMURA, M.; IRVIN, E.; VAN TULDER, M. V. Evidence-informed management of chronic low back pain with needle acupuncture. **Spine J.**, v.8, p.160-72, 2008.

AOKI, M.; KATO, F.; MIMATSU, K.; IWATA, H. Histologic changes in the intervertebral disc after intradiscal injections of methylprednisolone acetate in rabbits. **Spine**, v.22, p. 127-131, 1997.

BARON, R.; BINDER, A. How neuropathic is sciatica? The mixed pain concept. **Orthopade.**, v.33, p.568-75, 2004.

BASBAUM, A.I.; FIELDS, H.L. Endogenous pain control mechanisms: review and hypothesis. **Ann. Neurol.**, v.4, p.451-62, 1978.

BIRBILIS, T.A.; MATIS, G.K.; THEODOROPOULOU, E.N. Spontaneous regression of a lumbar disc herniation: case report. **Med. Sci. Monit.**, v.13, n.10, p.121-3, 2007.

BOROTA, L.; JONASSON, P.; AGOLLI, A. Spontaneous resorption of intradural lumbar disc fragments. **Spine J.**, v.8, n.2, p.397-403, 2008.

BRIDGES, D.; THOMPSON, S.W.N.; RICE, A.S.C. Mechanisms of neuropathic pain. **Br. J. Anaesth.**, v.87, p.12-26, 2001.

BROWN, N.O.; HELPHREY, M.L.; PRATA, R.G. Thoracolumbar disk disease in the dog: a retrospective analysis of 187 cases. **J. Am. Anim. Hosp. Assoc.**, v.13, n.6, p.665-672, 1977.

CARLSSON, C.P.; SJOLUND, B.H. AP and subtypes of chronic pain: assessment of long-term results. **Clin. J. Pain**, v.10, p.290-295, 1994.

CHEN, Y.X.; KONG, K.M.; WANG, W.D.; XIE, C.H.; WU, R.H. Functional MR imaging of the spinal cord in cervical spinal cord injury patients by acupuncture at LI 4 (Hegu) and LI 11(Quchi). **Conf. Proc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc.**, v.91, p. 2007-3388, 2007.

CHIERICHETTI A.L.; ALVARENGA, J. Afecção degenerativa do disco intervertebral toracolombar: revisão. **Clín. Vet.**, v.22, p. 25-30, 1999.

CHRISMAN, C.; MARIANI, C.; PLATT, S.; CLEMMONS, R. Dor Cervical ou Dorsal. In:___**Neurologia para o Clínico de Pequenos Animais**. São Paulo: Editora Roca Ltda., 2005. p.162-184.

COLTER, S.B. Fenestration, decompression, or both? **Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.**, v.8, n.2, p.379-383, 1978.

DIGÓN, N. Fisioterapia e Reabilitação em Neurologia. In: PELLEGRINO, F., SURANITI, A., GARIBALDI, L. (Eds). **Síndromes Neurológicas em Cães e Gatos**. São Caetano do Sul: Interbook Com. Imp. Livros Ltda., 2003. p.334-343.

DHUPA, S; GLICKMAN, N.; WATERS, D.J. Reoperative neurosurgery in dogs with thoracolumbar disc disease. **Vet. Surg.**, v.28, n.6, p.421-8, 1999.

DUVAL, J.M.; DEWEY, C.; ROBERTS, R.; ARON, D. Spinal cordsweling as a myelographic indicator of prognosis: a retrospective study in dogs with intervertebral disc disease and loss of deep pain perception. **Vet. Surg.**, v.25, n.1, p.06-12, 1996.

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. **J. of Small Anim. Pract.**, v.43, p.158-163.

FERRIS, D.P.; SAWICKI, G.S.; DOMINGO, A. Powered lower limb orthoses for gait rehabilitation. **Top. Spinal Cord Inj. Rehabil.**, v.11, p.34-49, 2005.

FURLAN, A.D.; VAN, T.M.; CHERKIN, D.; TSUKAYAMA, H.; LAO, L.; KOES, B.; BERMAN, B. Acupuncture and dry-needling for low back pain: an updated systematic review within the framework of the cochrane collaboration. **Spine.**, v.15;30(8), p.944-63, 2005.

GARIBALDI, L. Afecciones En La Cauda Equina, Medula Espinal y Raices Espinales. In: PELLEGRINO, F., SURANITI, A., GARIBALDI, L. (Eds). **El Libro de Neurologia para La practica clinica**. Buenos Aires: Inter-Medica Editorial, 2003. cap.06, p.123-160.

GAMBARDELLA, P.C. Dorsal decompressive laminectomy for treatment of thoracolumbar disk disease in dogs: a retrospective study of 98 cases. **Vet. Surg.**, v.9, p.24-26, 1980.

GIBBONS, S.E.; MACIAS, C.; DE-STEFANI, A.; PINCHBECK, G.L.; MCKEE, W.M. The value of oblique versus ventrodorsal myelographic views for lesion lateralisation n canine thoracolumbar disc disease. **J. of Small Anim. Prac.**, v.47, n.11, p.658-662, 2006.

GRAHAM, J.P. The Axial Skeleton. In: **Diagnostic Imaging of Dogs and Cats**. 1 ed. Saint Louis: The Gloyd Group, Inc., 2002. cap. 4, p. 27-38.

GOODMAN, L.A. Simultaneous confidence intervals for contrasts among multinomial populations. **Ann. Math. Stat.**, v.35, p.716-725, 1964.

GOODMAN, L.A. On simultaneous confidence intervals for multinomial proportions. **Technometrics**, v.7, p.247-254, 1965.

HALL, E.D.; BRAUGHLER, J.M. Non-surgical management of spinal cord injuries: a review of studies with the glucocorticoid steroid methylprednisolone. **Acta Anesthes. Belg.**, 1987, v.38, p.405-409, 1987.

HAYASHI, A.M.; MATERA, J.M.; PINTO, A.C.B.C.F. Evaluation of electroacupuncture treatment for thoracolumbar intervertebral disk disease in dogs. **J. of the Am. Vet. Med. Ass.**, v.231, n.6, p.913-918, 2007.

HELLYER, P.W.; ROBERTSON, S.A.; FAILS, A.D. Pain and its management. In: TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A. (Eds). **Lumb & Jones's Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 4ed. Iowa: BlackwellPublishing Professional, 2007. p.31-57.

HONJO, H.; NAYA, Y.; UKIMURA, O.; KOJIMA, M.; MIKI, T. Acupuncture on clinical symptoms and urodynamic measurements in spinal-cord-injured patients with detrusor hyperreflexia. **Urol. Int.**, v.65, n.4, p.190-5, 2000.

HURLBERT, R.J. Methylprednisolone for acute spinal cord injury: an inappropriate standard of care. **J. of Neurosurg.**, v.93(1), p.1-7, 2000.

HYUNJUNG, H.; SOONWUK, J.; JOONYOUNG, K.; MANBOK, J.; JESUN, K. The effect of conservative therapy on thoracolumbar intervertebral disc disease on 15 dogs. **J. Vet. Clin.**, v.20, p.52-58, 2003.

INOUE, M; HOJO, T.; YANO, T.; KATSUMI, Y. Effects of lumbar acupuncture stimulation on blood flow to the sciatic nerve trunk – an exploratory study. **Acup. In Med.**, v.23, n.4, p.166-170, 2005.

JANSSENS, L. A. A. Acupuncture treatment for canine thoraco-lumbar disk protrusions / a review of 78 cases. *Veterinary Medicine – Small Animal Clinician*, v.37, p. 1580-1585, 1983.

JANSSENS, L. A. A.; De PRINS, E. M. Treatment of thoracolumbar disc disease in dogs by means of acupuncture. *Acupuncture in Animals*. Post Graduate Committee in Veterinary Science, p. 22-40, 1991.

JANSSENS, L.A.A. Acupuncture for thoracolumbar and cervical disk disease. In: SCHOEN, A. M. **Veterinary Acupuncture – Ancient Art to Modern Medicine**. 2 ed. St. Louis: Mosby, 2001. cap. 14, p. 193-198.

JERRAM, R.M.; DEWEY, C.W. Acute thoracolumbar disk extrusion in dogs – Part II. *Compendium on Continuing Education for the Practice Veterinary*, v.21, n.11, p. 1037-1047, 1999.

JOAQUIM, J.G.F.; LUNA, S.P.L.; TORELLI, S.; ANGELI, A.L.; GAMA, E.D. Study of 43 dogs with neurological disease: a western and eastern view of the neurological pattern of diseases In: 29th ANNUAL INTERNATIONAL CONGRESS ON VETERINARY ACUPUNCTURE, 2003, Santos. **Proceedings...**Santos: 29th Annual International Congress on Veterinary Acupuncture. , 2003. p.289 - 297

KAZAKOS, G.; POLIZOPOULOU, Z.S.; PALSİKAS, M.N.; TSIMOPOULOS, G.; ROUBIES, N.; DESSIRIS, A. Duration and Severity of Clinical Signs as Prognostic Indicators in 30 Dogs with Thoracolumbar Disk Disease After Surgical Decompression. **J. Vet. Méd.**, v.A52, p.147-152, 2005.

KOBAYASHI, S.; YOSHIZAWA, H.; YAMADA, S. Pathology of lumbar nerve root compression. Part 2: morphological and immunohistochemical changes of dorsal root ganglion. **J. Orthop. Res.** v.22, p.180-8. 2004.

KOBAYASHI, S.; KOKUBO, Y.; UCHIDA, K.; YAYAMA, T.; TAKENO, K.; NEGORO, K.; NAKAJIMA, H.; BABA, H.; YOSHIZAWA, H. Effect of lumbar nerve root compression on primary sensory neurons and their central branches: changes in the nociceptive neuropeptides substance P and somatostatin. **Spine.**, v.30, p.276-82, 2005.

LAI, A.; CHOW, D.H.; SIU, W.S.; HOLMES, A.D.; TANG, F.H.; LEUNG, M.C. Effects of electroacupuncture on a degenerated intervertebral disc using an in-vivo rat-tail model. **Proc. Inst. Mech. Eng.**, v.222, n.2, p.241-8, 2008.

LECOUTEUR, R.A.; CHILD, G. Moléstias da medula espinhal. In: ETTINGER, S.J. **Tratado de medicina veterinária: Moléstias do cão e do gato**. 3 ed. São Paulo: Manole, 1992. cap.62, p.655-736.

LI, G.; NG, M.C.; WONG, K.K.; LUK, K.D.; YANG, E.S. Spinal effects of acupuncture stimulation assessed by proton density-weighted functional magnetic resonance imaging at 0.2 T. **Magn. Reson. Imaging.**, v.23, p.995-9, 2005.

LONGWORTH, W.; MCCARTHY, P.W. A Review of Research on Acupuncture for the Treatment of Lumbar Disk Protrusions and Associated Neurological Symptomatology. **The J. of Altern. Compl. Med.**, v.3, n.1, pp. 55-76, 1997.

MACIAS, C.; MCKEE, W.M.; MAY, C.; INNES, J.F. Thoracolumbar disc disease in large dogs: a study of 99 cases. **J. of Small Anim. Prac.**, v.43(10), p.439-446, 2002.

MACIOCIA, G. A prática da medicina chinesa. In: ____, São Paulo: Roca, 1996. 658p.

MAIGNE, J.Y.; RIME, B.; ROYER, P.; MAIGNE, R. X-ray computed tomographic study of the outcome of lumbar disk hernia after conservative medical treatment (34 cases). **Rev. Rhum. Mal. Osteoartic.**, v.58, n.5, p.355- 9, 1991.

MANHEIMER, E.; WHITE, A.; BERMAN, B.; FORYS, K.; ERNST, E. Meta-analysis: acupuncture for low back pain. **Ann. Intern. Med.**, v.1;143(9), p.691-2, 2005.

MARTIN, M.D., BOXELL, C.M., MALONE, D.G. Pathophysiology of Lumbar Disc Degeneration: A Review of the Literature. **Neurosurg. Focus**, v.13, n.2, 2002. Disponível em: < <http://www.medscape.com/viewarticle/442440>>. Acesso em: 24 jan. 2008.

MELZACK, R.; STILLWELL, D.M.; FOX, E.J. Trigger Points and Acupuncture points for pain: correlations and implications. **Pain**, v.3, p.3-23. 1977

MOK, J.S.; WON, P.S. Application of traditional acupuncture on canine intervertebral disc disease. **J. of Vet. Clin.**, v.21, n.1, p.49-51, 2004.

NAKAGAWA, H.; KAMIMURA, M.; TAKAHARA, K.; HASHIDATE, H.; KAWAGUCHI, A.; UCHIYAMA, S.; MIYASAKA, T. Optimal duration of conservative treatment for lumbar disc herniation depending on the type of herniation. **J. Clin. Neurosci.**, v.14, n.2, p.104- 9, 2007.

OBATA, K.; TSUJINO, H.; YAMANAKA, H.; YI, D.; FUKUOKA, T.; HASHIMOTO, N.; YONENOBU, K.; YOSHIKAWA, H.; NOGUCHI, K. Expression of neurotrophic factors in the dorsal root ganglion in a rat model of lumbar disc herniation. **Pain.**, v.99, p.121-32, 2002.

OLBY, N.J.; HARRIS, T.; MUNANA, K.R.; SKEEN, T.M.; SHARP, N.J.H. Long term functional outcome of dogs with severe spinal cord injuries. **J. of the Am. Vet. Med. Assoc.**, v.222, p.762-769, 2003.

OLBY, N.; HALLING, K.B.; GLICK, T.R. Reabilitação Neurológica. In: LEVINE, D.; MILLIS, D.L.; LITTLE, D.J.M.; TAYLOR, R. **Reabilitação e Fisioterapia na Prática de Pequenos Animais**. 1ed. São Paulo: Editora Roca Ltda., 2008. cap. 7, p.157-180.

OLIVER, J.E.; LORENZ, M.D.; KORNEGAY, J.N. Pelvic limb paresis, paralysis, or ataxia. In:___ **Handbook of Veterinary Neurology**. 3 ed. Philadelphia: Saunders Company, 1997. cap. 6, p. 129-172.

OLMARKER, K.; BYROD, G.; CORNEFJORD, M.; NORDBORG, C.; RYDEVIK, B. Effects of methylprednisolone on nucleus pulposus – induced nerve root injury. **Spine**, v. 19, p.1803-1808, 1994.

PELLEGRINO, F. Organização Funcional do Sistema Nervoso. In: PELLEGRINO, F., SURANITI, A., GARIBALDI, L. (Eds). **Síndromes Neurológicas em Cães e Gatos**. São Caetano do Sul: Interbook Com. Imp. Livros Ltda., 2003a. cap.01, p.02-38.

PELLEGRINO, F. Organizacion Funcional Del Sistema Nervioso. In: PELLEGRINO, F., SURANITI, A., GARIBALDI, L. (Eds). **El Libro de Neurologia para La practica clinica**. Buenos Aires: Inter-Medica Editorial, 2003b. cap.01, p.03-31.

RUDDLE, T.L.; ALLEN, D.A.; SCHERTEL, E.R.; BARNHART, M.D.; WILSON, E.R.; LINEBERGER, J.A.; KLOCKE, N.W.; LEHENBAUER, T.W. Outcome and prognostic factors in non-ambulatory Hansen Type I intervertebral disc extrusions: 308 cases. **Vet. Comp. Orthop. Traumatol.**, v.19, n.1, p.29-34, 2006.

SCAGLIA, M.; DELAINI, G.; DESTEFANO, I.; HULTUN, L. Fecal incontinence treated with acupuncture - a pilot study. **Auton Neurosci**. 2008 Dec 4. [Epub ahead of print]

SCHULZ, K. S., WALKER, M., MOON, M., WALDRON, D., SLATER, M., McDONALD, D. E. Correlation of clinical, radiographic, and surgical localization of intervertebral disc extrusion in small-breed dogs: a prospective study of 50 cases. **Vet. Surg.**, v. 27, p. 105-111, 1998.

SEIM III, H.B. Cirurgia da espinha toracolombar. In: FOSSUM, T.W.; HEDLUND, C.S.; HULSE, D.A.; JOHNSON, A.L.; SEIM III, H.B.; WILLARD, M.D., CARROLL, G.L. **Cirurgia de Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, 2002. cap. 35, p. 1216-1248.

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 & Physical Therapy**. St. Louis: Saunders, 2004. Chap. 22, p.388-403.

SHERMAN, K.J.; CHERKIN, D.C.; HOGEBROOM, C.J. The diagnosis and treatment of patients with chronic low-back pain by traditional Chinese medical acupuncturists. **J. Altern. Complement. Med.**, v.7, p.641-50, 2001.

SIMPSON, S.T. Intervertebral disc disease. **Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.**, v.22, p.889-998, 1992.

STILL, J. Acupuncture treatment of thoracolumbar disc disease: a study of 35 cases. **Comp. Anim. Pract. Acup.**, v.2, p. 19-24, 1988a.

STILL, J. Acupuncture treatment of grade III and IV canine thoracolumbar disc disease (hind limb paralysis). **Am. J. Acup.**, v. 26, p. 179-187, 1998b.

STILL, J. Analgesic effects of acupuncture in thoracolumbar disc disease in dogs. **J. Small Anim. Pract.**, v. 30, p.298-301, 1989.

SUKHIANI, H.R.; PARENT, J.M.; ATILOLA, M.A.O.; HOLMBERG, D.L. Intervertebral disk disease in dogs with signs of back pain alone: 25 cases (1986-1993). **J. of Am. Vet. Med. Assoc.**, v.209, n.7, p.1275-1279, 1996.

TAKAHASHI, T., NAKAYAMA, M., CHIMURA, S., NAKAHARA, K., MOROZUMI, M., HORIE, K., FUJITA, Y., HIROSE, T. Treatment of canine intervertebral disc displacement with chondroitinase ABC. **Spine**, v. 22, p.1435-1439, 1997.

THOMAS, S.L.; GORASSINI, M.A. Increases in corticospinal tract function by treadmill training after incomplete spinal cord injury. **J. Neurophysiol.**, v.94, p.2844-2855, 2005.

THOMAS, M.; LUNDBERG, T. Importance of modes of acupuncture in the treatment of chronic nociceptive low back pain. **Ac. Anaesth. Scand.**, v.38, p.63-9, 1994.

THOMAS, M., LUNDEBERG, T. Acupuntura: um estímulo sensorial periférico para o tratamento da dor. In: HOPWOOD, V., LOVESEY, M., MOKONE, S. **Acupuntura e Técnicas Relacionadas à Fisioterapia**. São Paulo: Manole, 2001. cap. 10, p. 129-142.

TOOMBS, J.P. Cervical intervertebral disk disease in dogs. **Continuing Education for the practicing Veterinarian**, v.14, n.11, p. 1477-1489, 1992.

TUDURY, E. A.; SEVERO, M. S.; MACIEL, M. J. Frequência de extrusões de núcleos pulposos cervicais e toracolombares, em cadáveres caninos submetidos à técnica de fenestração. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1113-1118, 2004.

VAS, J.; PEREA-MILLA, E.; MENDEZ, C.; NAVARRO C.S.; RUBIO, J.M.L.; BRIOSO, M.; OBRERO I.G. Efficacy and safety of acupuncture for chronic uncomplicated neck pain: a randomised controlled study. **Pain**, v.15, n.126, p.245-55, 2006.

WALSH, D. Estimulação nervosa elétrica transcutânea. In: HOPWOOD, V., LOVESEY, M., MOKONE, S. **Acupuntura e técnicas relacionadas à fisioterapia**. Barueri: Manole, 2001. cap.09, p.119-27.

WHEELER, S. J. Lumbosacral disease. **Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.**, v. 22, p.937-50, 1992.

WHEELER, S.J.; SHARP, N.J.H. Thoracolumbar disc disease. In: _____. **Small animal spinal disorders. Diagnosis and Surgery**. China: Elsevier-Mosby, 2005. cap.08, p.121-160.

WOLF, M.V.M. Spinal cord compression. In: BOJRAB, M.J. **Disease mechanisms in small animal surgery**. 2 ed. Philadelphia: Lea e Febiger, 1993. cap.153, p.1152-1157.

WONG, A.M.; LEONG, C.P.; SU, T.Y.; YU, S.W.; TSAI, W.C.; CHEN, C.P. Clinical trial of acupuncture for patients with spinal cord injuries. **Am. J. Phys. Med. Rehabil.**, v.82, p.21-7, 2003.

YAMAMURA, Y.; LAREDO, F.J.; NOVO, N. F.; PUERTAS, E.B.; VASCONCELOS, L.P.W.C. Tratamento da Hérnia do disco intervertebral lombar pela acupuntura. Análise de 41 pacientes. **Rev. Paul. Acup.**, v.2, n.1, p.13-23, 1996.

YANG, J.W.; JEONG, S.M.; SEO, K.M.; NAM, T.C. Effects of corticosteroid and electroacupuncture on experimental spinal cord injury in dogs. **J. Vet. Sci.**, v.4, p. 97-101, 2003.
