



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**FRATURAS E LUXAÇÕES VERTEBRAIS TORACOLOMBARES EM CÃES:
OBSERVAÇÕES CLÍNICO-CIRÚRGICAS**

BRUNO MARTINS ARAÚJO

RECIFE – PE

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA

BRUNO MARTINS ARAÚJO

**FRATURAS E LUXAÇÕES VERTEBRAIS TORACOLOMBARES EM CÃES:
OBSERVAÇÕES CLÍNICO-CIRÚRGICAS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito final para obtenção do grau de Mestre em Ciência Veterinária. Orientação: Prof. Dr. Eduardo Alberto Tudury.

RECIFE – PE

2013

Aos meus pais Neves e Josimar, por tudo que fizeram e continuam a fazer por mim. Vocês foram essenciais ao longo das batalhas que pouco a pouco foram vencidas... Fazendo-me vitorioso. Amo-lhes, e este trabalho dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo milagre da vida e por nos conceder a capacidade de raciocínio e inteligência; pela saúde, força e proteção ofertada em todos os momentos.

Aos meus pais, Neves e Josimar e a minha irmã Priscilla, pelo amor, compreensão e carinho que sempre me dedicaram.

Aos meus demais familiares e amigos, pela compreensão nos momentos de ausência, pelo apoio durante esta caminhada e pela torcida pelo meu sucesso.

Ao professor Eduardo Alberto Tudury, pelas oportunidades concedidas, pelos ensinamentos e orientação durante a minha graduação, residência e mestrado.

À professora Marleyne Amorim, por toda a ajuda prestada e por ter sido a minha grande incentivadora nos estudos de neurologia.

A baby por toda a paciência, cuidados e companheirismo durante a realização da minha residência e mestrado.

Às estagiárias e amigas Marcela Amorim, Cássia Regina e Isabel Sampaio pelo auxílio durante os atendimentos, cirurgias e reavaliações dos pacientes, pela amizade e alegria, sempre proporcionando momentos muito divertidos.

Aos amigos e colegas de trabalho Amanda, Marcella, Thaiza, João Alfredo, Durval, Marília, Camila, Amaro, Magda, Rômulo e demais pela convivência harmoniosa durante todo este período, pela amizade e troca de conhecimentos.

À todos os professores pelos conhecimentos transmitidos.

À CNPq, pela bolsa oferecida neste período de realização do mestrado.

Aos tutores por confiarem em nós, colocando seus melhores amigos em nossas mãos, e contribuírem com os retornos para reavaliação.

Aos meus amigos antigos e aos mais recentes, os de longe e os de perto, enfim a todos, pelos bons momentos que vivemos, pelas experiências compartilhadas e pelos conselhos no âmbito pessoal e profissional.

A todos muito obrigado!

RESUMO

Título: Fraturas e luxações vertebrais toracolombares em cães: observações clínico-cirúrgicas

Autor: Bruno Martins Araújo.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Alberto Tudury.

Fraturas e luxações vertebrais (FLV) são uma das afecções neurológicas mais graves e comumente encontradas na prática clínica, com elevado risco de danos permanentes à medula espinal. Objetivou-se estudar as características e implicações associadas às FLV toracolombares em 37 cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Cada paciente passou por anamnese, seguida por exames clínicos, neurológico e radiográfico. Os cães foram submetidos ao tratamento conservativo ou cirúrgico de acordo com cada caso. As FLV foram mais comuns em machos não castrados com acesso a rua. Dentre a etiologia, 32 cães foram acometidos por acidente automobilístico. Dos animais da pesquisa, 14 apresentaram lesões não neurológicas em outros sistemas. Por meio do exame radiológico se diagnosticou FLV em 100% dos casos, mas nos cães submetidos ao tratamento cirúrgico, observou-se uma grande quantidade destes apresentavam lesões vertebrais não detectadas nas radiografias convencionais (42,8%). O tempo médio até o atendimento neurológico inicial foi de 35 dias, no qual a maioria foi encaminhada sem imobilização externa. Houve diferença estatisticamente significativa ao se comparar os graus de deslocamento de 0 a 25% e de 76 a 100%. A presença de dois ou três sinais neurológicos graves esteve relacionada a prognóstico desfavorável, enquanto que a ausência ou presença de apenas um destes indicou um prognóstico favorável. A percepção de dor profunda (PDP) estava presente em 37,7% dos animais. Vinte animais foram submetidos ao tratamento conservativo, 14 ao tratamento cirúrgico e três animais faleceram antes de ser realizado o tratamento do traumatismo medular agudo propriamente dito. Dos animais que mantiveram a PDP intacta, a taxa de recuperação foi de 100%, enquanto que dos animais que perderam a PDP nenhum recuperou a deambulação voluntária (cinco adquiriram caminhar espinal). O parâmetro de ausência ou presença de PDP é um confiável indicativo do prognóstico desta afecção. Apesar de que nos animais que mantiverem a PDP intacta, independente do tratamento instituído e do grau de comprometimento neurológico, não houve diferença significativa nas taxas nem no tempo de recuperação da deambulação voluntária. A taxa de eutanásia foi menor que em outros trabalhos descritos na literatura, provavelmente devido a conscientização e protecionismo dos tutores nos dias

atuais. Dos animais sem PDP submetidos ao tratamento conservativo ou cirúrgico, 31,25% readquiriram a capacidade de caminhar sem recuperar a PDP.

Palavras chave: Coluna vertebral, trauma medular, politraumatismo, paraplegia, canino.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA

Dissertação de Mestrado em Ciência Veterinária

Recife, fevereiro de 2013

ABSTRACT

Title: Thoracolumbar vertebrae fractures and luxations in dogs: clinical and surgical observations

Author: Bruno Martins Araújo.

Advisor: Professor Dr. Eduardo Alberto Tudury.

Vertebral fractures and luxations (VFL) are one of the most common and severe neurological issues found in clinical practice, with an elevated risk of permanent damage to the spinal cord. Our objective was to study the characteristics and implications associated with thoracolumbar VFL in 37 dogs examined at the Veterinary Hospital of the Universidade Federal Rural de Pernambuco. Each patient had detailed history obtained, followed by clinical, neurologic and radiographic exams. The dogs were submitted to conservative or surgical treatment according to each case. The VFL were more common in intact males with access to the street. Regarding etiology, 32 dogs were involved in car accidents. Of the dogs included in this research, 14 had non-neurological issues in other systems. Radiographic exams were 100% effective in diagnosing VFL, but 42.8% of the dogs treated surgically had vertebral lesions that weren't detected radiographically. Mean time until initial neurologic exam was 35 days, and most dogs were referred without external coaptation. There was a significant difference in recovery of the dogs when comparing a degree of dislocation of 0 – 25% and 76 – 100%. Presence of two or three severe neurological signs was associated with a poor prognosis, while lack or just one of these indicated a favorable prognosis. Deep pain perception (DPP) was present in 37.7% of the dogs. Twenty dogs received conservative treatment, 14 underwent surgery and three dogs died before treatment for the acute spinal trauma. Of the dogs with intact DPP, 100% recovered, while none of the dogs that lost DPP recovered voluntary motion (five developed spinal walk). Presence or absence of DPP is a reliable prognostic indicator. However, there was no significant difference in time for recovery of voluntary motion in dogs with intact DPP when comparing surgical versus conservative treatment. The percentage of euthanasia was less than in other reports, probably due to the greater awareness and protectiveness of owners nowadays. Of the dogs without DPP treated either surgically or conservatively, 31.25% recovered the ambulation without recovery of DPP.

Key words: Vertebral column, spinal trauma, politrauma, paraplegia, canine.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA
Master's Dissertation in Veterinary Science
Recife, February 2013

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

	Pag.
Revisão de Literatura	
Figura 1: Vértebra lombar de um cão na visão crânio-caudal demonstrando seus componentes estruturais.	18
Figura 2: A- animal contido em decúbito lateral numa superfície rígida com fitas adesivas, e em B – Imobilização externa da coluna vertebral.....	24
Figura 3: Projeções radiográficas para minimizar a movimentação da coluna vertebral desestabilizada. A- projeção ventro-dorsal, e em B – a projeção lateral.....	26
Figura 4: Representação dos três compartimentos em um segmento vertebral. O compartimento dorsal inclui o processo espinhoso, os processos articulares, lâmina vertebral, pedículos e ligamentos interarqueados, supraespinhoso e interespinhoso. O compartimento médio contém o ligamento longitudinal dorsal, o ânulo fibroso dorsal e o assoalho do canal vertebral. O compartimento ventral consiste no restante do corpo vertebral, ânulo fibroso e ligamento longitudinal ventral.....	27
Artigo científico I	
Figura 1: Distribuição dos animais acometidos por fraturas e luxações vertebrais em relação à moradia.....	54
Figura 2: Distribuição da etiologia da lesão vertebral em 37 cães com fraturas e luxações vertebrais.....	55
Figura 3: Identificação das lesões não neurológicas concomitantes em 14 cães com fraturas e luxações vertebrais.....	58
Figura 4: Distribuição da localização segmentar da lesão em 37 cães com fraturas e luxações vertebrais toracolombares.....	58
Figura 5: Distribuição das alterações radiográficas da coluna vertebral toracolombar em 37 cães.....	60
Figura 6: Distribuição dos animais em relação ao tempo desde a ocorrência da FLV ate o atendimento neurológico.....	62
Figura 7: Comparação entre os graus de deslocamento vertebral e a taxa de recuperação em cães com FLV toracolombares.....	64
Figura 8: A- imagem radiográfica do animal N° 27, no qual se pode visibilizar deslocamento de mais de 100% do canal vertebral e B – Imagem trans-cirúrgica do mesmo animal, com sinais de secção medular pela não visualização da mesma no interior do canal vertebral.....	66

	Pag.
Figura 9: A- Imagem de radiografia do cão de número quatro, demonstrando fratura oblíqua do corpo de T ₁₃ e luxação entre as vértebras T ₁₂ -T ₁₃ , com 100% de deslocamento do canal vertebral. B - Imagem radiográfica, na projeção lateral, do cão número oito, demonstrando fratura da apófise caudal de T ₁₁ e luxação entre as vértebras T ₁₁ -T ₁₂ , com 100% de deslocamento do canal vertebral. C e D - Imagem do cão de número 4 e 8, respectivamente, apresentando recuperação total da deambulação voluntária após o tratamento.....	66
Figura 10: Comparação entre a quantidade de sinais de lesão neurológica grave e as taxas de recuperação em 37 cães com FLV toracolombares.....	68
Figura 11: Frequência dos sinais de lesão neurológica grave em cães com fraturas e luxações vertebrais.....	69
Artigo II	
Figura 1: Estabilização inicial do processo espinhoso de T ₁₃ (seta branca) com o processo articular caudal direito de L ₁ (seta verde) decorrente de fratura do processo articular cranial direito de L ₁	77
Figura 2: Estabilização de fratura do corpo de L ₂ sem perfeita redução da fratura no animal 21 devido à dificuldade de redução da fratura e risco de dano iatrogênico à medula espinal.....	78
Figura 3: Colocação de apenas um parafuso no corpo vertebral de T ₁₂ (seta), decorrente de fratura do processo transversal da mesma vértebra, não visível na radiografia pré-cirúrgica (B). Isto dificultou a realização da técnica planejada (placa e parafusos nos corpos vertebrais), sendo necessária complementação da fixação com estabilização segmentar dorsal.....	81
Figura 4: A – Imagem de radiografia pós-operatória de estabilização vertebral entre T ₁₂ -T ₁₃ no animal N° 25. B e C - Soltura e exteriorização do pino utilizado na estabilização segmentar dorsal acompanhado de discreta subluxação vertebral 50 dias após o procedimento cirúrgico. D – Presença de quatro drenos confeccionados com sondas uretrais N° 6, se estendendo desde a região dorsal da coluna, até a região lateral do tórax, quatro dias após o segundo procedimento cirúrgico.....	83
Figura 5: Demonstração dos graus de disfunção neurológica e as taxas de recuperação.....	

LISTA DE QUADROS E TABELAS

	Pag.
QUADROS	
Artigo I	
Quadro 1: Cães utilizados na pesquisa com suas respectivas raças, idade, peso e sexo.....	50
Quadro 2: Escala de graduação utilizada para estabelecer a gravidade da disfunção neurológica baseada nos sinais clínicos.....	51
Quadro 3: Dados dos 37 cães acometidos com fraturas e luxações vertebrais com a respectiva etiologia da lesão, localização segmentar, grau de disfunção neurológica, tipo de tratamento e o resultado da terapia.....	53
Quadro 4: Identificação dos 14 cães acometidos por fraturas e luxações vertebrais que apresentavam lesões concomitantes em outros órgãos ou sistemas.....	57
Quadro 5: Identificação do animal, com suas respectivas informação cronológicas em relação ao tempo de atendimento e o resultado da terapia:.....	62
Quadro 6: Comparação entre o grau de deslocamento vertebral, grau de disfunção neurológica e os resultados da terapia.....	63
Quadro 7: Correlação entre a presença da postura de Schiff-Sherrington, reflexo extensor cruzado e sinal de Babinski com o grau de disfunção neurológica e o resultado da terapia de 37 cães com fraturas e luxações toracolombares.....	67
Artigo II	
Quadro 1: Cães utilizados na pesquisa com suas respectivas raças, idade, peso e sexo.....	80
Quadro 2: Escala de graduação utilizada para estabelecer a gravidade da disfunção neurológica baseada nos sinais clínicos.....	81
Quadro 3: Dados dos 37 cães acometidos com fraturas e luxações vertebrais com a respectiva etiologia da lesão, localização segmentar, grau de disfunção neurológica, tipo de tratamento e o resultado da terapia.....	85
Quadro 4: Identificação dos 12 animais com indicação cirúrgica que foram submetidos ao tratamento conservativo, com seus respectivos	

motivos para não realização da cirurgia, tempo transcorrido até a avaliação neurológica e o resultado da terapia.....	87
Quadro 5: Identificação dos 14 animais submetidos ao tratamento cirúrgico, com seus respectivos graus de acometimento neurológico, técnicas de estabilização inicial, definitiva, técnica descompressiva e resultado pós-operatório.....	88
Quadro 6: Identificação dos seis animais que apresentaram alterações vertebrais trans-cirúrgicas não visibilizadas ao exame radiográfico convencional, com as dificuldades trans-cirúrgicas decorrentes dessas intercorrências.....	92
Quadro 7: Identificação dos dois animais que apresentaram alterações vertebrais trans-cirúrgicas não identificadas nas radiografias que tiveram suas técnicas cirurgias alteradas no transoperatório (com suas respectivas técnicas planejadas, técnicas executadas e as causas da mudança).....	93
Quadro 8: Relação do grau de disfunção neurológica antes e após a terapia, com o resultado do tratamento.....	95
Quadro 9: Resultado do tempo de recuperação entre os animais com PDP intacta, submetidos ao tratamento conservativo ou cirúrgico.....	97
Quadro 10: Comparação de diferentes trabalhos com relação à quantidade animais relatados e a quantidade de animais eutanasiados sem tratamento, devido às FLV.....	101

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BID	Duas vezes ao dia
CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
DMSO	Dimetilsulfóxido
F	Fêmea
FLV	Fraturas e Luxações Vertebrais
HVU	Hospital Veterinário Universitário
IRA	Insuficiência Renal Aguda
IV	Intravenoso
M	Macho
PA	Processos articulares
PDP	Percepção de dor profunda
PMMA	Polimetilmetacrilato
RM	Ressonância Magnética
SAN	Sem alteração neurológica
SID	Uma vez ao dia
SRD	Sem raça definida
SSMP	Succinato Sódico de Metilprednisolona
TC	Tomografia Computadorizada
TID	Três vezes ao dia
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco

SUMÁRIO

	Pag.
1. INTRODUÇÃO	16
2. REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Neuroanatomia da coluna vertebral e medula espinal.....	18
2.2 Fraturas e luxações vertebrais.....	19
2.3 Biomecânica das fraturas e luxações vertebrais.....	20
2.4 Etiopatogênia.....	21
2.4.1 Mecanismos primários de lesão medular	22
2.4.2 Mecanismos secundários da lesão medular	22
2.5 Diagnóstico das fraturas e luxações vertebrais.....	24
2.5.1 Diagnóstico clínico.....	24
2.5.1.1 Exame neurológico.....	25
2.5.1.1 Exame neurológico.....	26
2.5.2. Diagnóstico baseado em imagens.....	26
2.5.2.1 Exame radiográfico simples	26
2.5.2.2 Mielografia.....	28
2.5.2.3 Ultrassonografia.....	28
2.5.2.4 Tomografia computadorizada.....	28
2.5.2.5. Ressonância magnética.....	29
2.6 Tratamento das fraturas e luxações vertebrais.....	30
2.6.1 Tratamento farmacológico da lesão medular aguda.....	30
2.6.1.1 Outras alternativas de tratamento da lesão medular aguda.....	32
2.6.2. Abordagem ao cão com traumatismo da coluna vertebral.....	33
2.6.3. Tratamento cirúrgico das fraturas e luxações vertebrais.....	34
2. 7 Prognóstico dos animais acometidos por fraturas e luxações vertebrais.....	36
3. REFERÊNCIAS	37
4. ARTIGOS CIENTÍFICOS	44
4.1 Fraturas e luxações vertebrais toracolombares em 37 cães: Estudo clínico e epidemiológico	45
Resumo	45

Abstract	46
Introdução	47
Material e métodos	50
Resultados e discussão	53
Conclusões.....	70
Referências.....	72
4.2 Fraturas e luxações vertebrais toracolombares em cães: Observações clínico-cirúrgicas de 37 casos.....	76
Resumo	76
Abstract	77
Introdução	78
Material e métodos	80
Resultados e discussão	85
Conclusões.....	102
Referências.....	103
5. APÊNDICES.....	107

1. INTRODUÇÃO

Fraturas e luxações vertebrais são uma das afecções neurológicas mais comumente encontradas na prática clínica e um dos distúrbios mais sérios e desafiadores, devido ao elevado risco de danos permanentes à medula espinal (BRAUND, 1996).

Os pacientes são apresentados geralmente devido a um traumatismo, na maioria das vezes relacionado a acidentes automobilísticos e sofrem graus variáveis de dor nas costas, paresia ou paralisia, dependendo da gravidade da lesão (SEIM III, 2008).

O diagnóstico da afecção baseia-se na resenha, na anamnese, nos sinais clínicos agudos, nos achados do exame neurológico e na obtenção de imagens da coluna vertebral e da medula espinal (ARAÚJO et al., 2009).

Os achados radiográficos incluem a descontinuidade das estruturas ósseas, desalinhamento do canal vertebral, dos espaços intervertebrais ou das facetas articulares; linha de fratura no corpo, na lâmina dorsal, processos espinhosos ou transversos, ou ainda uma combinação destes (SEIM III, 2008).

O tratamento deve ser direcionado para a prevenção da destruição neuronal bioquímica, descompressão da medula espinal e/ou a redução e estabilização da coluna vertebral (PEDRO NETO, 2005; ARIAS et al., 2007; SEVERO et al., 2007 a e b). Junto com a estabilização orgânica do paciente, aqueles com suspeita de instabilidade vertebral, devem ser postos em uma superfície firme, como uma tábua ou uma mesa, e serem fixados com fitas adesivas, ou receber uma imobilização externa com talas, para impedir a movimentação e danos adicional da medula espinal (novas lesões primárias), enquanto se inicia o tratamento adequado (ARAÚJO et al., 2009).

A cirurgia é indicada para alinhar o canal vertebral, estabilizar a coluna vertebral e/ou descomprimir a medula espinal (TAYLOR, 2006). O fator-chave para determinar o tratamento médico ou cirúrgico é o grau de instabilidade, que deve ser avaliado pela teoria dos três compartimentos (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997; ARAÚJO et al., 2009).

Os procedimentos cirúrgicos descompressivos podem ser a hemilaminectomia uni ou bilateral e a laminectomia dorsal (PEDRO NETO, 2005), sendo a hemilaminectomia preferível, por promover menor instabilidade adicional que a laminectomia dorsal (LORENZ e KORNEGAY, 2006; GREEN e BOSCO, 2008). Os procedimentos cirúrgicos para estabilização vertebral toracolombar incluem a fixação

dos processos espinhosos dorsais com placas plásticas ou metálicas; a fixação dos corpos vertebrais com pinos de Steinmann ou parafusos interligados adjacientemente as vértebras com polimetilmetacrilato, ou ainda com placas plásticas ou metálicas; fixação segmentar dorsal modificada, dentre outras técnicas (WHEELER e SHARP, 1999; PEDRO NETO, 2005), sendo que a escolha vai depender do tipo de fratura, da idade, do peso, dos materiais disponíveis e da preferência do cirurgião (ARAÚJO et al., 2009).

O prognóstico depende principalmente da presença ou ausência de sensibilidade à dor profunda. Nesse tipo de afecção, pode-se ainda realizar a associação dos sinais radiográficos de deslocamento vertebral com alguns outros achados do exame neurológico. A determinação do prognóstico por meio de imagens radiográficas se baseia no grau de estreitamento do canal vertebral e/ou do deslocamento vertebral (BRAWNER et al., 1990). Alguns autores mencionam que os animais que sofreram deslocamento de 100% do canal vertebral, não terão chance alguma de retorno funcional devido à transecção total da medula espinal (PEDRO NETO, 2005; TAYLOR, 2006).

Objetivou-se desenvolver um estudo abrangente dos casos de fraturas e luxações toracolombares, identificando as características e implicações associadas a essa afecção, de cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural de Pernambuco, assim como avaliar os resultados obtidos frente aos tratamentos conservativo e cirúrgico, para com essas informações, se obter diretrizes que levem a maiores taxas de recuperação.

Esta dissertação é inicialmente composta de uma revisão de literatura, seguida da parte experimental, que está redigida na forma de trabalho científico de acordo com as normas de publicação da revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Revista Científica da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, MG – Brasil).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Neuroanatomia da coluna vertebral e medula espinal

A coluna vertebral se estende desde o limite caudal do crânio até a ponta da cauda, e consiste numa grande quantidade de vértebras, mantidas unidas firmes, porém não rigidamente (DYCE et al., 1997; WHELLER e SHARP, 1999).

Cada vértebra é constituída pelo corpo vertebral, situado ventralmente à medula espinal; um arco vertebral, que forma as porções laterais e dorsal do canal vertebral, envolvendo a medula espinal. O arco é composto de pedículos laterais e da lâmina situada dorsalmente ao canal vertebral (figura 1) (DYCE et al., 1997; WHEELER e SHARP, 1999).

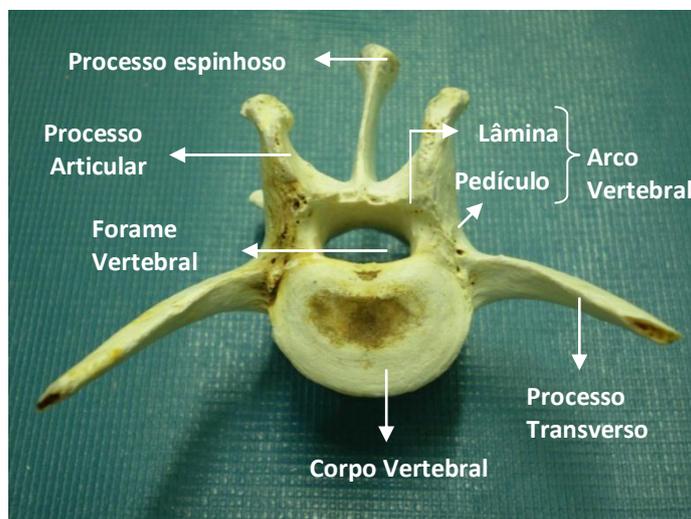


Figura 1- Vértebra lombar de um cão na visão crânio-caudal demonstrando seus componentes estruturais. (ARAÚJO et al., 2009).

A medula espinal é a principal via de transmissão de impulsos nervosos entre o encéfalo e as extremidades, cavidades e vísceras do organismo (BURKER e COLTER, 1990; CORDEIRO, 1996). Situa-se no canal vertebral e se estende em cães, desde o limite caudal do bulbo, no forame magno, até a porção caudal das vértebras lombares (WHELLER e SHARP, 1999), terminando na sexta vértebra lombar (L_6) nas raças de médio a grande porte, ou na sétima vértebra lombar (L_7) em raças de pequeno porte (CORDEIRO, 1996; WHEELER e SHARP, 1999; DENNY e BUTTERWORTH, 2006), continuando-se através de prolongamentos terminais: a cauda equina (FLETCHER, 1993; CORDEIRO, 1996; DEWEY, 2006).

É dividida em segmentos: cervical, torácico, lombar, sacral e caudal. Em toda sua extensão, a medula espinal apresenta duas dilatações (CORDEIRO, 1996): a intumescência cervical e a lombar (WHEELER e SHARP, 1999), sendo a primeira formada pelo sexto segmento cervical até o segundo segmento torácico (C₆-T₂), localizados entre a quinta vértebra cervical e a terceira torácica, e a segunda formada pelo quarto segmento lombar até o terceiro segmento sacral (L₄-S₃), localizados entre a terceira e a sexta vértebra lombar. A primeira dilatação é o ponto de origem dos nervos do plexo braquial e da segunda se originam os nervos do plexo lombossacro (FLETCHER, 1993; CORDEIRO, 1996). Baseado nestas dilatações, a medula espinal é dividida em cervical (segmentos C₁-C₅), cérvico-torácica (segmentos C₆-T₂), toracolombar (T₃-L₃), lombossacral (L₄-S₃) e caudal (segmentos caudais a S₃) (CORDEIRO, 1996; DEWEY, 2006).

A medula espinal se aloja adequadamente no canal vertebral na porção toracolombar, com mais espaço na porção cervical (WHEELER e SHARP, 1999), fato que explica a urgência do tratamento das lesões na primeira região (CORDEIRO, 1996; JEFFERY, 2010). É composta pela substância cinzenta central, compreendendo os corpos celulares dos neurônios motores inferiores, sensitivos e de associação, sendo revestida pela substância branca (DENNY e BUTTERWORTH, 2006). A substância branca é formada por grupos ascendentes e descendentes de axônios denominados tratos (CHRISMAN, 1985). Os tratos são geralmente classificados conforme o local onde se originam e local onde terminam, podendo ser divididos naqueles que ascendem para o encéfalo, carregando informações sensitivas (aférentes), e aqueles que descendem do cérebro e tronco encefálico, e são motoras para os músculos flexores e extensores (eferentes) (CHRISMAN, 1985; BURKER e COLTER, 1990).

2.2 Fraturas e luxações vertebrais

Fraturas e luxações vertebrais (FLV) são causadas por lesões traumáticas ou patológicas de estruturas ósseas e de tecidos de suporte da coluna vertebral, podendo produzir compressões da medula espinal e raízes nervosas (SEIM III, 2008).

Consideradas como as afecções neurológicas mais comuns encontradas na prática clínica e um dos distúrbios mais sérios e desafiadores, devido ao elevado risco de danos permanentes à medula espinal (BRAUND, 1996), cujo significado da gravidade da lesão baseia-se quase inteiramente da sua capacidade para destruir o tecido nervoso (JEFFERY, 2010).

As FLV correspondem à aproximadamente 7% das afecções neurológicas em cães (FLUEHMANN et al., 2006), totalizando 10,23% de todos os casos de afecções neurológicas no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal Rural de Pernambuco (HVU – UFRPE) (ARAÚJO, 2010).

2.3 Biomecânica das fraturas e luxações vertebrais

A estabilidade da coluna vertebral é obtida pelos componentes ósseos e pelos tecidos moles, situados em três compartimentos biomecânicos e anatômicos diferentes (PEDRO NETO, 2005). O compartimento dorsal inclui o processo espinhoso, os processos articulares, lâmina vertebral, pedículos e ligamentos interarqueados, supraespinhoso, e interespinhoso. O compartimento médio contém o ligamento longitudinal dorsal, o ânulo fibroso dorsal e o assoalho do canal vertebral. O compartimento ventral consiste no restante do corpo vertebral, ânulo fibroso e ligamento longitudinal ventral (PEDRO NETO, 2005; ARAÚJO et al., 2009).

As fraturas e luxações vertebrais podem ser classificadas com base nas alterações biomecânicas de hiperflexão, hiperextensão, rotação, transversal, compressão axial ou a combinação destas (JEFFERY, 2010).

As fraturas compressivas são consideradas estáveis, já que as estruturas ligamentosas dorsais permanecem estáveis e são resultado das forças que transmitem energia axialmente ao longo dos corpos vertebrais, forçando os discos intervertebrais para o interior do canal vertebral, rompendo as placas terminais, promovendo fratura em explosão ou cominutivas dos corpos vertebrais (PEDRO NETO, 2005).

As forças transversais podem resultar em fraturas de corpos vertebrais transversais ou oblíquas e podem ser consideradas estáveis, enquanto que as fraturas por rotação resultam na ruptura de componentes ósseos e ligamentos em todos os compartimentos. As lesões por rotação e rotação-flexão são consideradas instáveis e resultam em luxação quando a flexão é a força dominante e fratura/luxação quando o predomínio é rotacional (PEDRO NETO, 2005).

A natureza e extensão do movimento anormal que provoca as fraturas e luxações vertebrais é variável entre diferentes vértebras na região toracolombar. Na região torácica, as vértebras têm pequenas facetas articulares que oferecem pouca resistência às forças de torção. No entanto, o ligamento interespinhoso associado aos grandes processos espinhosos limita o movimento entre as vértebras. Portanto, fraturas de facetas articulares são raras na região torácica, mas a ruptura dos ligamentos entre os

processos espinhosos, ou fratura dos processo espinhoso são relativamente comuns. Por outro lado, na região caudal das vértebras lombares existem grandes facetas articulares e processos acessórios, que limitam o movimento em relação ao plano sagital, mas que são passíveis de serem fraturados quando submetidos a cargas rotacionais excessivas (JEFFERY, 2010).

2.4 Etiopatogenia

Embora várias doenças possam ser consideradas no diagnóstico diferencial de cães com paraplegia aguda, uma grande parte dos casos de lesão aguda à medula espinal ocorre por fraturas, luxações e sub-luxações da coluna vertebral, ocasionando interrupção anatômica, concussão e compressão da medula espinal (BERG e RUCKER, 1985; OLBY, 1999).

Nas fraturas e luxações vertebrais, os pacientes se apresentam devido a um traumatismo associado na maioria das vezes a acidentes automobilísticos (McKEE, 1990; FLUEHMANN et al., 2006; SEIM III, 2008; LORENZ et al., 2011; WEH e KRAUS, 2012), sendo esta etologia responsável por cerca de 53 a 89,5% dos casos (MCKEE, 1990; SELCER et al., 1991; BRUCE et al., 2008; BALI et al., 2009; MENDES e ARIAS, 2012). Ocorrendo ainda por briga entre animais, chutes, quedas, choques contra objetos parados, neoplasias vertebrais, infecções vertebrais e osteopatias nutricionais (BRUCE et al., 2008; BALI et al., 2009; ARAÚJO et al., 2009; JEFFERY, 2010; WEH e KRAUS, 2012). Desta forma, as fraturas e luxações vertebrais são originadas mais frequentemente de traumatismos físicos diretos, mas os processos como as neoplasias vertebrais (primária ou secundária), infecções ou osteopatia nutricional também resultam nessa afecção (STURGES e LeCOUTEUR, 2007; WEH e KRAUS, 2012).

A região toracolombar é a mais frequentemente acometida da coluna vertebral de cães e gatos (STURGES e LeCOUTEUR, 2007; WEH e KRAUS, 2012), no qual a junção toracolombar (T₁₀-L₂) é o local mais afetado deste segmento, constituindo aproximadamente 50% de todas as fraturas espinhais em cães.

Os mecanismos iniciais da lesão medular aguda correspondem à lesão primária, ocorrendo no momento da injúria, podendo ocorrer a ruptura parcial ou total do tecido nervoso, sendo consideradas lesões intratáveis. Posterior à lesão primária, ocorre uma série de alterações vasculares e metabólicas, que constituem os eventos denominados de

lesões secundárias (BERGMAN et al., 2000; ARIAS et al., 2007; SEVERO et al., 2007a; GREEN e BOSCO, 2008; CABASSU, 2012; WEH e KRAUS, 2012).

2.4.1 Mecanismos primários de lesão medular

A medula espinal pode ser lesionada de forma aguda por meio de quatro mecanismos básicos, que incluem: a interrupção anatômica, concussão, compressão e isquemia (SHORES, 1992; KRAUS, 2000). A interrupção anatômica é a destruição física, total ou parcial do tecido nervoso, ocorrendo mais frequentemente, nos casos de fraturas, luxações e sub-luxações vertebrais (KRAUS, 2000; SEVERO et al., 2007a).

A concussão é o impacto agudo à medula espinal, com ou sem compressão residual, em geral causado por extrusão de disco intervertebral, fraturas e luxações vertebrais (KRAUS, 2000; SEVERO et al., 2007a) que ocasiona o início da cascata de eventos que levam a progressiva disfunção da medula espinal. Se a força concussiva causar interrupção física do parênquima medular, a perda funcional é imediata e pode ser permanente (KRAUS, 2000). A substância cinzenta é mais rígida e frágil que a substância branca, portanto é mais susceptível a lesão concussiva (AMSELLEM et al., 2003a).

A compressão é um efeito em massa, causando aumento da pressão no interior do canal vertebral (SEVERO et al., 2007a). Nos casos de fraturas/luxações vertebrais, a compressão é na maioria das vezes causada por fragmentos ósseos e coágulos (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997). Ao contrário do que ocorre nas lesões concussivas, a substância branca é mais susceptível que a cinzenta nos eventos compressivos, uma vez que ao tentar preservar os corpos neuronais, ocorre depleção da mielina e axônios para acomodar a massa compressiva (KRAUS, 2000; SEVERO et al., 2007a).

A isquemia compreende a interrupção do suprimento sanguíneo arterial para a medula espinal e geralmente resulta em acúmulo de metabólitos e enzimas. Quando ocorre a reperfusão tecidual, a reintrodução do oxigênio resulta em formação de radicais livres, que inicia o processo de peroxidação lipídica (BRAUND et al., 1990; BRAUND, 1996; KRAUS, 2000).

2.4.2 Mecanismos secundários da lesão medular

Com exceção das injúrias que causam laceração medular, as lesões primárias que ocorrem no momento do trauma são menos graves, quando comparadas com os eventos secundários que se desenvolvem no momento da injúria e podem persistir

durante as 48 horas seguintes (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997; OLBY, 1999; WEH e KRAUS, 2012). Desta forma, a lesão medular aguda inicia uma série progressiva de eventos patológicos que conduzem à necrose tecidual e disfunção neurológica em graus variáveis, que estão relacionados com a gravidade da lesão (BRAUND et al., 1990; BRAUND, 1996). Como resultado da alta taxa metabólica e demanda de oxigênio, a substância cinzenta é mais susceptível a isquemia que a substância branca (BAGLEY et al., 1999; AMSELLEM et al., 2003a).

A necrose da substância cinzenta, juntamente com as hemorragias petequiais na substância branca, ocorre após duas horas. Dentro de quatro horas, são observadas alterações nos elementos nervosos e de sustentação (cromatólise, vacuolização e alteração na densidade citoplasmática). A necrose da maior parte do segmento medular envolvido ocorre por volta de 24 horas, e nos casos menos graves de lesão medular aguda, as alterações não são tão marcantes (BRAUND et al., 1990; BRAUND, 1996).

A depender da gravidade da injúria, as lesões histológicas da substância cinzenta variam de hemorragias petequiais à severa necrose hemorrágica e cavitação. Na substância branca, os achados variam de leve desmielinização à grave necrose hemorrágica e cavitação. A literatura ainda menciona que as lesões são mais estabelecidas nas primeiras oito horas, progredindo durante as 48 horas após o trauma inicial e em geral se expandem aos planos radial e longitudinal nos segmentos da medula espinal (BRAUND et al., 1990; BRAUND, 1996; JERRAM e DEWEY, 1999; AMSELLEM et al., 2003a).

A severidade do déficit neurológico está relacionada com a gravidade do dano à medula espinal. Os primeiros déficits observados são as alterações na propriocepção consciente, seguido de diminuição da função motora, perda da sensibilidade à dor superficial e, finalmente, perda da percepção à dor profunda (LORENZ e KORNEGAY, 2006).

Em alguns animais, após lesão concussiva grave, a cascata de eventos continua, resultando em progressão longitudinal das alterações patológicas da medula espinal em direção centrífuga à zona central do trauma. Este processo pode ocorrer poucos dias após a lesão inicial, e resulta em mielomalácia hemorrágica progressiva (MHP) ascendente-descendente (JERRAM e DEWEY, 1999; AMSELLEM et al., 2003a).

2.5 Diagnóstico das fraturas e luxações vertebrais

O diagnóstico das fraturas e luxações vertebrais baseia-se na anamnese, nos sinais clínicos agudos, nos resultados do exame neurológico e na obtenção de imagens da coluna vertebral e medula espinal (ARAÚJO et al., 2009).

2.5.1 Diagnóstico clínico

Nas fraturas e luxações vertebrais, os pacientes se apresentam devido a um traumatismo associado na maioria das vezes a acidentes automobilísticos e sofrem graus variáveis de hiperpatia e paresia/paralisia, dependendo da gravidade da lesão (FLUEHMANN et al., 2006; SEIM III, 2008; WEH e KRAUS, 2012). A história somada aos achados físicos, como área de depressão no dorso, deslocamento lateral do processo espinhoso e presença de crepitações são importantes no diagnóstico clínico de FLV (WEH e KRAUS, 2012).

Num animal com suspeita de traumatismo vertebral (previamente aos exames e na ausência de alterações que ponham a vida do animal em risco), é fundamental proteger a coluna vertebral e a medula espinal de lesões adicionais, através do apoio do animal numa superfície rígida (figura 2A) ou por meio de imobilização externa (figura 2B) (ARAÚJO et al., 2009), pois de acordo com Weh e Kraus (2012), a lesão medular é dinâmica e pode agravar se a imobilização for feita tardiamente.

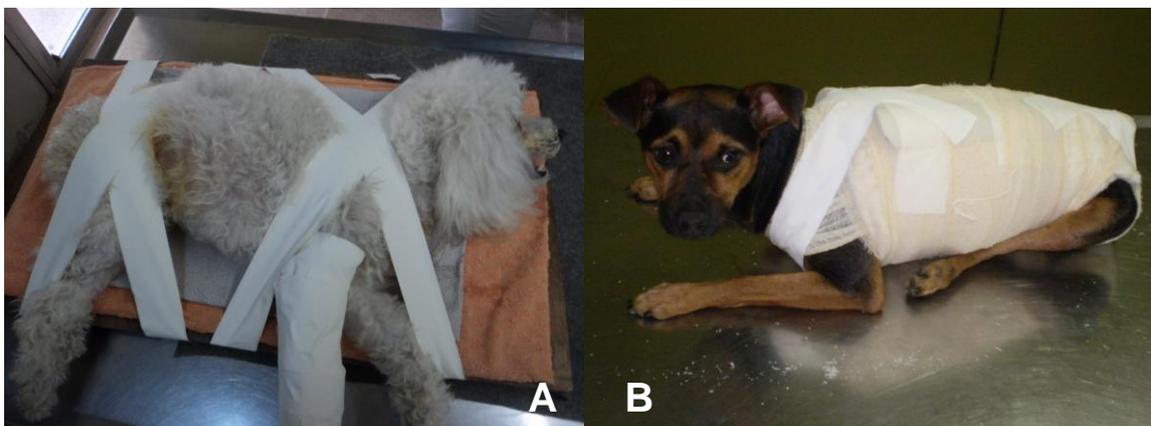


Figura 2- A- animal contido em decúbito lateral esquerdo numa superfície rígida com fitas adesivas; B – Imobilização externa da coluna vertebral (arquivo pessoal).

O histórico completo dos eventos ocorridos deve ser obtido o mais rápido e eficientemente possível. Para a avaliação clínica precisa e a determinação prognóstica, são relevantes informações obtidas a respeito do tempo transcorrido desde a lesão, quaisquer movimento ou atitudes observadas no animal (capacidade de deambulação,

capacidade de micção, estado mental e sensibilidade) (STURGES e LeCOUTEUR, 2007; WEH e KRAUS, 2012).

Pacientes com FLV frequentemente apresentam lesões intercorrentes (pneumotórax, contusão pulmonar, hérnia diafragmática e fratura de outros ossos) (OLIVEIRA, 2004). Por isso, torna-se necessário um exame clínico completo para reconhecer essas lesões antes de se prosseguir com as investigações específicas (OLIVEIRA, 2004; SEIM III, 2008), haja vista que cerca de 40 a 83% dos casos de fraturas e luxações da coluna toracolombar ocorrem associados com problemas em outros sistemas orgânicos (STURGES e LeCOUTEUR, 2007; WEH e KRAUS, 2012).

As fraturas no esqueleto apendicular e pelve são as lesões intercorrentes mais comuns, estando presentes em 14 a 48% dos casos. É importante diferenciar o déficit neurológico das disfunções ocasionadas pelas fraturas no momento do exame, principalmente na hora de estabelecer o prognóstico. Traumas torácicos também são comuns e correspondem de 15 a 35% das lesões intercorrentes, incluindo contusão pulmonar, fraturas de costelas, pneumotórax e hemotórax. Traumas abdominais estão presentes de 6 a 15% dos casos, com casos de hemoperitônio, uroperitônio e lesões gastrointestinais ou hepatobiliares (WEH e KRAUS, 2012).

2.5.1.1 Exame neurológico

Um exame neurológico cuidadoso e mínimo deve ser realizado em todos os cães com suspeita de FLV e é fundamental para determinar a localização neuroanatômica e a extensão do dano, identificar lesões medulares múltiplas, além de ajudar a determinar a terapia adequada e estabelecer o prognóstico do paciente (ARAÚJO et al., 2009; WEH e KRAUS, 2012). Deve-se realizar o exame com cautela para evitar danos adicionais à medula espinal, numa superfície plana e rígida, de preferência com o animal fixo (figuras 2 A e B) (WEH e KRAUS, 2012). Deve-se evitar a administração de analgésicos previamente para que não ocorram alterações durante o exame (ARAÚJO et al., 2009). Posteriormente devem ser feitos exames imagiológicos, de acordo com os diagnósticos presuntivos, para orientar a terapia (GREEN e BOSCO, 2008).

É importante a avaliação de todo o sistema nervoso, devido aos erros de diagnóstico ao examinar somente a região referente ao déficit neurológico em evidência, negligenciando-se as alterações mais sutis em outras partes do sistema nervoso. Diante da ocorrência de múltiplas fraturas vertebrais, os sinais clínicos de uma fratura mais

caudal podem mascarar os sinais atribuídos a uma segunda lesão localizada mais cranialmente (STURGES e LeCOUTEUR, 2007).

2.5.2. Diagnóstico baseado em imagens

Uma vez que o diagnóstico neuroanatômico tenha sido alcançado, técnicas de diagnóstico por imagem devem ser realizadas (ARAÚJO et al., 2009).

2.5.2.1 Exame radiográfico simples

Como regra geral, o exame radiográfico é um exame rápido, de baixo custo e na maioria das vezes suficiente para diagnosticar a maioria das FLV (KINNS et al., 2006; JEFFERY, 2010), embora tenha suas limitações por possuir baixo valor preditivo e moderada sensibilidade na determinação da presença de fragmentos ósseos no interior do canal vertebral e de discretas subluxações (KINNS et al., 2006). Em pacientes com suspeita de traumatismo vertebral, o exame radiográfico simples pode demonstrar fraturas ou luxações e a gravidade do deslocamento no momento em que as radiografias são obtidas (SEIM III, 2008). A anestesia ou sedação profunda devem ser evitadas neste estágio, pois elas reduzem o efeito estabilizador do espasmo dos músculos paravertebrais (SCHRADER, 1998; WHEELER e SHARP, 1999), mas se for necessária, deve-se aumentar os cuidados na manipulação, para evitar lesões medulares adicionais, mantendo o animal totalmente imobilizado durante esse período (STURGES e LeCOUTEUR, 2007; JEFFERY, 2010).

Para minimizar a movimentação da coluna vertebral desestabilizada, a projeção ventro-dorsal será realizada com o animal em decúbito lateral, onde a ampola do aparelho radiográfico será abaixada até ficar em posição horizontal na altura do abdome do animal, com o chassi situado nas costas (figura 3) (TUDURY, 1997).

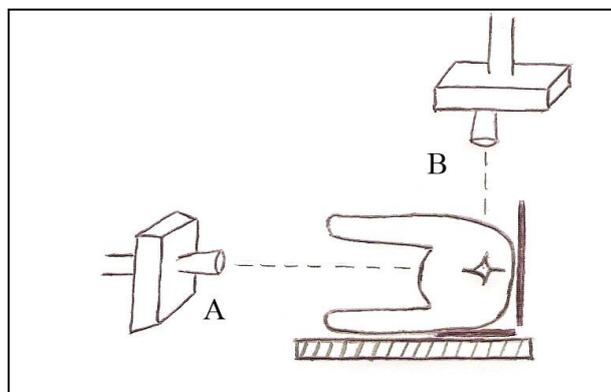


Figura 3- Projeções radiográficas para minimizar a movimentação da coluna vertebral desestabilizada. A- projeção ventro-dorsal, e em B – a projeção lateral (ARAÚJO et al., 2009).

Os achados radiográficos dos pacientes com FLV incluem descontinuidade das estruturas ósseas, desalinhamento do canal vertebral, espaços intervertebrais ou facetas articulares anormais, linha de fratura no corpo, na lâmina, processos espinhosos ou transversos, ou combinações destas (TUDURY, 1997; SEIM III, 2008).

Para avaliar radiograficamente a instabilidade da fratura, adaptou-se (para os pequenos animais) um método de classificação utilizado na medicina humana (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997; TAYLOR, 2006; GREEN e BOSCO, 2008; CABASSU, 2012; WEH e KRAUS, 2012). Divide-se o segmento vertebral e os tecidos moles em três compartimentos: dorsal, médio e ventral. A fratura é considerada instável quando dois ou três compartimento estão comprometidos (figura 4). Contudo, esta classificação não exclui a possibilidade de uma lesão concussiva ou compressiva. Esta avaliação é importante no momento de decidir o esquema terapêutico de eleição (GREEN e BOSCO, 2008), uma vez que um dos fatores chave para determinar o tratamento médico ou cirúrgico é o grau de instabilidade vertebral (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997).

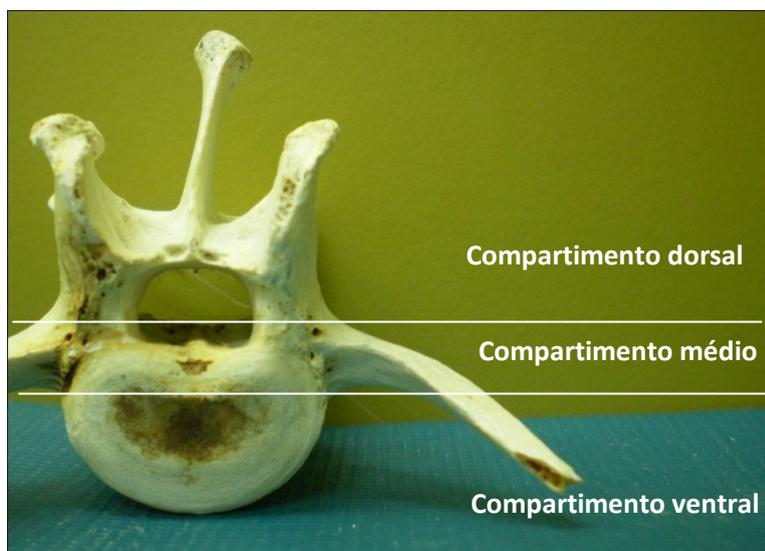


Figura 4 - Representação dos três compartimentos em um segmento vertebral. O compartimento dorsal inclui o processo espinhoso, os processos articulares, lâmina vertebral, pedículos e ligamentos interarqueados, supraespinhoso e interespinhoso. O compartimento médio contém o ligamento longitudinal dorsal, o ânulo fibroso dorsal e o assoalho do canal vertebral. O compartimento ventral consiste no restante do corpo vertebral, ânulo fibroso e ligamento longitudinal ventral (ARAÚJO et al., 2009).

2.5.2.2 Mielografia

Nos pacientes com fraturas/luxações vertebrais, a mielografia permite uma avaliação definitiva da compressão da medula espinal e possível transecção da mesma. É importante a realização em todos os animais acometidos por traumatismo medular, para determinar a extensão da tumefação, devido à concussão (STURGES e LeCOUTEUR, 2007). Em caso de fratura, a medula pode ser comprimida por fragmentos ósseos ou hematoma, caracterizando uma compressão extradural. Em casos de contusão, pode-se verificar somente edema intramedular. Se houver secção total da medula espinal, pode-se notar infiltração de contraste no parênquima medular, possivelmente devido à laceração da dura-máter. No entanto, é possível ocorrer laceração da dura-máter sem secção medular (CAMBRIGDE e BAGLEY, 1997; SARMENTO et al., 2000; WEH e KRAUS, 2012).

2.5.2.3 Ultrassonografia

Bonelli et al. (2012a) e Krammer et al. (2012) mencionaram que nas cirurgias para descompressão, redução e/ou estabilização após fratura vertebral toracolombar, é possível a avaliação intra-operatória da medula espinal. A utilização da ultrassonografia transcirúrgica com o Power Doppler foi útil para confirmar a presença de irrigação da medula espinal cranial e no local onde houve o trauma, assim como falta de irrigação e consequente necrose do tecido medular no local da fratura. Alguns dos autores de um destes trabalhos ainda mencionaram em outro estudo que é possível que essas avaliações intra-operatórias ajudem a estabelecer um prognóstico em termos de viabilidade medular (Bonelli et al., 2012b).

2.5.2.4 Tomografia computadorizada

A tomografia computadorizada (TC) é o exame de eleição para animais com fraturas e luxações vertebrais, demonstrando significativa superioridade no diagnóstico dessa afecção em cães (WEH e KRAUS, 2012).

Anormalidades ósseas, tais como fraturas/luxações vertebrais são melhores vistas por meio da TC, que pode ser útil para identificar fragmentos ósseos que poderiam estar lesionando a medula espinal e que não são vistos em radiografias convencionais, além de permitir a reconstrução tridimensional da fratura / luxação (CAMBRIGDE e BAGLEY, 1997; STURGES e LeCOUTEUR, 2007; SEILER et al.,

2011) e eliminar as distorções relacionadas ao mau posicionamento do pacientes, principalmente nas lesões instáveis (SEILER et al., 2011; WEH e KRAUS, 2012).

A TC é eficiente para avaliar melhor as alterações previamente identificadas nas radiografias convencionais e não deve ser utilizada como “expedição de pesca” em busca de alterações vertebrais em todos os casos de FLV (STICKLES e HATHCOCK, 1993).

A utilização de contraste (mielotomografia) não costuma ser necessária porque raramente produz informações adicionais úteis. O posicionamento para injeção do contraste (ou seja, a flexão da coluna) podem, por vezes, expor o animal a mais riscos. Além disso, material de contraste radiográfico no espaço subaracnóide pode obscurecer a visualização de fragmentos ósseos ou de outros materiais dentro do canal vertebral (JEFFERY, 2010; SEILER et al., 2011).

Em um estudo comparativo, a TC foi superior à radiografia simples e a mielografia, pois possibilitou a localização e avaliação do grau de compressão da medula espinal (MUSTEATĂ et al., 2009).

A TC têm melhorado todos os passos no tratamento das fraturas vertebrais, desde a análise das fraturas, do planejamento cirúrgico, bem como na escolha da localização precisa para a colocação dos implantes e a avaliação pós-cirúrgica da visualização do correto posicionamento dos mesmos. O planejamento pré-operatório é bastante reforçado com a TC, que está sendo amplamente utilizada em medicina veterinária e é considerada padrão ouro no diagnóstico das FLV em animais (HETTLICH et al., 2010; HETTLICH, 2011).

2.5.2.5. Ressonância magnética

A ressonância magnética (RM) é útil na visualização de tecidos moles no interior do canal vertebral e na região para-espinal, dos discos intervertebrais, bem como das estruturas ligamentosas (STURGES e LeCOUTEUR, 2007). Este tipo de exame se mostrou superior a TC e a mielografia para detectar lesões na medula espinal, sendo atualmente, o único método radiológico que demonstra de forma direta as lesões medulares (CAMBRIGDE e BAGLEY, 1997; GREEN e BOSCO, 2008; WEH e KRAUS, 2012), como edema, hemorragias, coágulos e cavitações císticas (WEH e KRAUS, 2012). No entanto, as imagens ósseas são relativamente pobres (JEFFERY, 2010).

2.6 Tratamento das fraturas e luxações vertebrais

Embora o clínico não tenha controle sobre o trauma inicial, o tipo de tratamento médico e/ou cirúrgico a ser instituído posteriormente pode ser capaz de influenciar a sobrevivência neuronal, por meio da interrupção ou diminuição dos eventos secundários resultantes (WEH e KRAUS, 2012). Os períodos críticos são as primeiras horas após o trauma, sendo este período chamado de “horas de ouro”. Durante este intervalo de tempo, os tratamentos clínico e cirúrgico são mais efetivos contra os eventos secundários e subsequente liquefação autolítica do parênquima medular até então preservado. Em 2 a 4 horas, áreas de necrose hemorrágica poderão se desenvolver na substância cinzenta medular e, em 24 horas a área central poderá ter a aparência de um infarto. Assim, o paciente paralisado precisa receber um tratamento farmacológico e cirúrgico correto dentro das primeiras 24 horas. A demora no manejo correto pode resultar em um período de recuperação prolongado ou paralisia permanente. O tratamento deve ser direcionado na prevenção da destruição neuronal bioquímica, na descompressão medular e/ou na estabilização da coluna vertebral (RUCKER, 1990; PEDRO NETO, 2005, ARIAS et al., 2007; SEVERO et al., 2007b).

2.6.1 Tratamento farmacológico da lesão medular aguda

Lesões agudas à medula espinal são verdadeiras emergências em medicina veterinária. O tratamento adequado deve ser iniciado o mais breve possível e tem influência nos resultados (ARAÚJO et al., 2009).

Na atualidade, o tratamento farmacológico para a lesão medular aguda consiste na administração de neuroprotetores, que são substâncias que visam prevenir ou limitar os mecanismos de lesão secundária à medula espinal (JEFFERY e BLAKEMORE, 1999; ARIAS et al., 2007; SEVERO et al., 2007b).

Desde décadas anteriores, os corticosteroides têm sido utilizados no tratamento das lesões agudas da medula espinal em animais e seres humanos (BRAUND, 1996). Apesar da controvérsia a respeito do real benefício dado pelos corticosteroides à medula espinal, sua utilização foi amplamente disseminada, já que demonstrou efeito benéfico quando administrados precocemente ao momento da lesão (GREEN e BOSCO, 2008).

Foi citado que o efeito benéfico dos corticosteroides na lesão medular aguda ocorra por inibição da peroxidação lipídica induzida por radicais livres, melhora do fluxo sanguíneo pós-traumático à medula espinal, bloqueio na liberação de ácidos graxos livres, ecosanóides e perda de colesterol, facilitação na remoção de cálcio

intracelular acumulado, promoção da atividade da Na^+/K^+ ATPase, inibição da resposta inflamatória, prevenção da liberação de enzimas lisossomais e redução do edema (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997; GREEN e BOSCO, 2008; WEH e KRAUS, 2012).

O succinato sódico de metilprednisolona (SSMP) é o corticosteroide de eleição para a terapia da lesão aguda da medula espinal (GREEN e BOSCO, 2008). Este fármaco foi amplamente utilizado nos seres humanos, no qual seus resultados foram extrapolados para a medicina veterinária (LECOUTEUR, 2006; LECOUTEUR, 2007). De acordo com Cambridge e Bagley (1997), quando administrado dentro das primeiras oito horas após a lesão, é o único fármaco que tem demonstrado benefício significativo à medula espinal. A administração de SSMP após oito horas da lesão tem resultados considerados prejudiciais (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997; OLBY, 1999; WEH e KRAUS, 2012).

O SSMP tem sido eficaz em lesão medular aguda quando utilizado em altas dosagens em outras espécies (JEFFERY e BLAKEMORE, 1999), sendo propostos vários protocolos de tratamento, cujos resultados mais significativos foram obtidos por meio da administração de 30 mg/kg intravenoso (IV), seguido por duas aplicações de 15 mg/kg IV duas e seis horas após a aplicação inicial, seguido por infusão contínua de 2,5 mg/kg/hora IV por até 48 horas após a lesão (BRAUGHLER et al., 1987; AMSELLEM et al., 2003b). No entanto, o uso de SSMP em altas doses em animais com lesões neurológicas está associado com complicações gastrointestinais como a hemorragia, pancreatite, úlceras gástricas e perfurações gástricas (HOERLEIN, 1983; CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997; OLBY, 1999; AMSELLEM et al., 2003b; WEH e KRAUS, 2012).

O protocolo de utilização de SSMP é controverso e há algum tempo não é mais utilizado no protocolo de lesão medular em vários centros de referência (CABASSU, 2012). Em um estudo sobre traumatismo medular agudo utilizando o modelo experimental canino, ficou comprovado que a utilização de altas doses de SSMP não tinha eficácia clínica (COATES et al., 1995), ficando provado que nenhum estudo tem demonstrado algum afeito positivo do SSMP em lesões medulares não experimentais em cães (WEH e KRAUS, 2012), no qual o autor afirma que o uso do SSMP não é mais indicado atualmente.

A prednisona administrada na dose de 0,5 mg/kg a cada 12 horas por via oral pode reduzir o edema medular vasogênico e melhorar a função medular em muitos pacientes sob tratamento conservativo ou cirúrgico (SIMPSON, 2003).

Na lesão medular aguda, os antiinflamatórios não esteroides (AINE'S) costumam ser utilizados como analgésicos, mas para ação antiinflamatória é preferível o uso de corticoides (GREEN e BOSCO, 2008). Contudo, deve-se evitar seu uso em conjunto com corticosteroides para evitar efeitos adversos no sistema gastrointestinal (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997; LeCOUTEUR, 2006; GREEN e BOSCO, 2008).

Agentes antioxidantes podem reduzir a magnitude da necrose tecidual pós-lesão e da paralisia por meio da proteção medular contra os efeitos deletérios da peroxidação lipídica induzida por radicais livres (BRAUND, 1996). Desde 1971, o dimetilsulfóxido (DMSO) tem sido utilizado experimentalmente nas injúrias do sistema nervoso central, no qual se descobriu trabalhando com animais de laboratório, que o fármaco diminuía a pressão intracraniana com maior eficiência que qualquer outro (STURION et al., 2011). Desde então, diversas propriedades neuroprotetoras tem sido atribuídas ao DMSO, dentre elas a de proteger as membranas celulares, diminuir a desmielinização, exercer atividade diurética e anti-edematosa, diminuir a agregação plaquetária e as necessidades celulares de oxigênio, eliminar os radicais livres, estabilizar células endoteliais e apresentar propriedades antiinflamatórias (STURION et al., 1999; STURION et al., 2001; STURION et al, 2008; STURION et al., 2011).

O DMSO é efetivo tardiamente na lesão medular e tem sido utilizado topicamente e pela via IV (BERG e RUCKER, 1985; GREEN e BOSCO, 2008, STURION et al., 2011). Sturion et al. (1999) demonstraram que aplicações tópicas e endovenosas de DMSO por um curto período não traz danos hepáticos e renais.

2.6.1.1 Outras alternativas de tratamento da lesão medular aguda

Os bloqueadores dos canais de cálcio podem apresentar ação benéfica, evitando efeitos induzidos pelo grande influxo de cálcio à célula (GREEN e BOSCO, 2008). Também podem ter efeito citoprotetor direto, ao inibir os processos citotóxicos mediados pelo cálcio, como as alterações às funções mitocondriais ou a degradação dos lipídios de membrana (BRAUND, 1996). Foi demonstrado que agentes como a nimodipina e o diltiazem mantêm o fluxo sanguíneo espinal após a lesão medular aguda. Este efeito pode ser obtido por meio da oposição ao vasoespasmos e pela contração da musculatura lisa mediada pelo cálcio (BRAUND, 1996).

Os 21-aminoesteróides ou lazaróides, correspondem a esteroides não glicocorticoides, potentes inibidores da peroxidação lipídica e quelantes do ferro, que não apresentam os efeitos adversos dos glicocorticoides (GREEN e BOSCO, 2008). São

100 vezes mais potentes que o SSMP na inibição da peroxidação lipídica (ARIAS et al. 2007; SEVERO et al. 2007b).

O mesilato de deferoxamina age protegendo os fosfolipídios da membrana por meio da diminuição da disponibilidade do ferro, que age como catalisador da peroxidação lipídica (DELANTY e DICHTE, 2000).

Significantes pesquisas estão sendo conduzidas para investigar novas terapias para o traumatismo medular, focalizando na neuroproteção e no transplante de tecido nervoso e regeneração neural (WEH e KRAUS, 2012).

Alguns tratamentos promissores são os inibidores das proteínasquinases e metaloproteinases, transplantes de células gliais e células tronco e utilização de gradiente elétrico entre campos para influenciar e guiar a regeneração neural (WEH e KRAUS, 2012).

2.6.2. Abordagem ao cão com traumatismo da coluna vertebral

Os cães com traumatismo da coluna vertebral são considerados politraumatizados. Portanto, deve-se tratar a princípio qualquer afecção que possa por em risco a vida do animal. É importante manter uma via intravenosa para administração de fluidos, medicamentos e sangue, se necessário (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997; PEDRO NETO, 2005; GREEN e BOSCO, 2008). Deve-se controlar a possível hipotensão com fluidoterapia para oferecer adequada perfusão e oxigenação à medula espinal (WEH e KRAUS, 2012).

A hipóxia e a isquemia podem piorar significativamente a lesão medular e a manutenção da oxigenação arterial normal e a pressão arterial é essencial para minimizar as lesões secundárias à medula espinal. A pressão arterial pode ser mantida por meio de combinação de cristaloides, coloides, transfusão sanguínea e vasopressores. Por outro lado, a hipertensão deve ser evitada para não aumentar a hemorragia e edema (WEH e KRAUS, 2012).

Junto à estabilização orgânica do paciente, aqueles que permanecerem em decúbito, com suspeita de fratura instável devem ser imobilizados em uma superfície firme como uma tábua ou uma mesa, e serem fixados com fitas adesivas ou receber uma imobilização externa com talas (figura 2), para impedir a movimentação e danos adicionais à medula espinal (WEH e KRAUS, 2012).

O tratamento conservativo consiste na administração de neuroprotetores, analgésicos e imobilização da coluna vertebral (McKEE 1990; BRUCE et al., 2008). O

confinamento e imobilização são imprescindíveis na terapia conservativa, devendo ser mantido por um período mínimo de quatro a seis semanas (STURGES e LeCOUTEUR, 2007; WEH e KRAUS, 2012).

Poderão se beneficiar do tratamento conservativo aqueles animais que apresentarem déficits neurológicos leves, lesões estáveis, fraturas não deslocadas, com ausência ou discreta compressão medular (ARAÚJO et al., 2009; CABASSU, 2012).

A experiência de alguns autores com esta opção de tratamento é muita vezes insatisfatória, por haver complicações como afrouxamento da imobilização, abrasão da pele, formação de feridas e dor. Além disso, os dispositivos de imobilização externa frequentemente aumentam as dificuldades associadas com o manejo da micção e defecação (JEFFERY, 2010; WEH e KRAUS, 2012).

2.6.3. Tratamento cirúrgico das fraturas e luxações vertebrais

O tratamento cirúrgico objetiva descompressão da medula espinal, alinhamento do canal vertebral, estabilização da coluna vertebral e remoção de possíveis fragmentos ósseos de dentro do canal vertebral (BRUCE et al., 2008; JEFFERY, 2010; CABASSU, 2012; WEH e KRAUS, 2012). De acordo com Sturges e LeCouteur (2007), a intervenção cirúrgica é o método mais eficiente em alcançar essas metas, quando realizado dentro de um período ideal para a recuperação das funções da medula espinal, sendo o mais indicado para aqueles animais que apresentarem déficits neurológicos graves (paraparesia grave ou paraplegia), lesões instáveis, fraturas deslocadas, evidências de compressão medular e animais piorando ante o tratamento conservativo (ARAÚJO et al., 2009).

Um fator chave para determinar o tratamento médico ou cirúrgico é o grau de instabilidade da coluna vertebral (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997), que deve ser avaliado pela teoria dos três compartimentos (figura 4). A instabilidade causa lesão primária à medula espinal, que junto com a compressão por fragmentos ósseos e coágulos, perpetuam o processo de lesão secundária, sendo vital seu tratamento precoce (SEVERO, 2007a).

Cães com traumatismo vertebral instável e com ausência de percepção de dor profunda devem ser avaliados por meio de mielografia ou ressonância magnética para detectar evidências de transecção da medula espinal ou extensa necrose. Não havendo nenhuma destas alterações, o cirurgião pode praticar hemilaminectomia, a fim de

descomprimir e identificar uma possível MHP. Caso a medula espinal esteja íntegra, procede-se a fixação cirúrgica (WHEELER e SHARP, 1999).

A estabilização é um elemento chave do tratamento cirúrgico das FLV. Após as vértebras terem sido adequadamente posicionadas, devem ser fixadas com implantes ortopédicos (JEFFERY, 2010). Para Sturges e LeCouteur (2007), como regra geral, quanto maior a exatidão do alinhamento anatômico da coluna vertebral, melhor será o ambiente para a recuperação funcional da medula espinal. No entanto, atualmente Jeffery (2010) ressalta que durante o processo de redução, é fundamental compreender que a perfeita redução vertebral pode estar em segundo plano, com o objetivo de prevenir novas lesões primárias iatrogênicas à medula espinal, pois esta é capaz de tolerar considerável deformação em forma e tamanho (isto é, compressão), desde que permaneça estática. Portanto, redução incompleta sem trauma adicional é preferível em relação à redução completa que ocasionará lesão neuronal adicional. Para diminuir o risco de danos iatrogênicos durante a redução é importante que haja manipulação firme sobre os fragmentos com instrumentação adequada (pinças de campo) e fazer a redução em um movimento simples e atraumático, até manter as vértebras de forma estável em posição, sendo essencial para tal, ter um assistente cirúrgico (JEFFERY, 2010).

Os procedimentos cirúrgicos descompressivos podem ser a hemilaminectomia uni ou bilateral e a laminectomia dorsal (PEDRO NETO, 2005), sendo a hemilaminectomia preferível por promover menor instabilidade adicional que a laminectomia dorsal (PEDRO NETO, 2005; LORENZ e KONERGAY, 2006). Os procedimentos cirúrgicos para estabilização vertebral toracolombar incluem a fixação dos processos espinhosos com placas plásticas ou metálicas; fixação dos corpos vertebrais com pinos de Steinman ou parafusos interligados com polimetilmetacrilato, ou placas plásticas ou metálicas; placas bloqueadas, fixação segmentar dorsal modificada dentre outras técnicas (WHEELER e SHARP, 1999; PEDRO NETO et al., 2003; PEDRO NETO et al., 2004; PEDRO NETO, 2005; GUIOT e ALLMAN, 2011; WEH e KRAUS, 2012), onde a escolha vai depender do tipo de fratura, idade, peso, materiais disponíveis, assim como preferência e conhecimento do cirurgião. A variedade de técnicas existentes reflete que uma técnica não pode ser aplicada universalmente devido a variação nas FLV, na forma das vértebras em diferentes níveis e pela presença de estruturas anatômicas adjacentes (BALI et al., 2009).

2. 7 Prognóstico dos animais acometidos por fraturas e luxações vertebrais

O prognóstico depende principalmente da presença ou ausência de secção medular e da manutenção ou perda da sensibilidade dolorosa profunda (ARAÚJO et al., 2009; WEH e KRAUS, 2012). A percepção de dor profunda é a função mais resistente às doenças da medula espinal e é a última a desaparecer (LECOUTEUR e GRANDY, 2004). É o sistema espinotalâmico que transporta os estímulos de dor e temperatura advindos dos membros e do corpo nos animais (CHRISMAN, 1985), sendo esta uma via complexa, bilateral, multissináptica, formada por fibras pequenas mielinizadas e amielinizadas, muito resistentes em comparação às fibras de outros tratos (LORENZ e KORNEGAY, 2006). Desta forma, para se abolir a modalidade de dor profunda, é necessário uma injúria medular grave, profunda e bilateral (CHRISMAN, 1985), o que torna o prognóstico bastante desfavorável. Portanto, os animais que mantiverem a PDP intacta tem grandes chances de recuperação, enquanto que naqueles que a perderam, as chances de recuperação são menores (ARAÚJO et al., 2012a).

Nas FLV, pode-se ainda realizar a associação dos sinais radiográficos de deslocamento vertebral com a percepção dolorosa e alguns outros achados do exame neurológico.

De acordo com Brawner et al. (1990), a determinação do prognóstico por meio de imagens radiográficas se baseia no grau de estreitamento do canal vertebral e do deslocamento vertebral. Platt e Olby (2004) mencionam que cães sem percepção de dor profunda que apresentam algum grau de deslocamento possuem menos de 5% de chance de recuperação funcional, enquanto que naqueles sem deslocamento, as chances sobem para 25%.

Sturges e LeCouteur (2007) e Araújo et al. (2012b) mencionam que independente dos achados radiográficos, a avaliação do sistema nervoso por meio do exame neurológico é o componente mais importante para se estabelecer o prognóstico na lesão na medula espinal. Desta forma, Feeny e Oliver (1980), Schrader (1998), Platt e Olby (2004), Lorenz e Kornegay (2006) mencionam que alguns sinais neurológicos como a postura de Schiff-Sherrington, o reflexo extensor cruzado e o sinal de Babinski presentes, estão também relacionados com lesões graves da medula espinal.

3. REFERÊNCIAS

AMSELLEM, P. M. et al. Loss of deep pain perception following thoracolumbar intervertebral disk herniation in dogs: pathophysiology. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Princeton, v.25, n. 4, p.256-264, 2003a.

AMSELLEM, P. M. et al. Loss of deep pain perception following thoracolumbar intervertebral disk herniation in dogs: treatment and prognosis. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Princeton, v.25, n. 4, p.266-274, 2003b.

ARAÚJO, B.M.; SILVA, A.C.; FERNANDES, T.H.T.; FIGUEIREDO, M.L.; BONELLI, M.A.; BARAÚNA JUNIOR, D.; SANTOS, C.R.O.; AMORIM, M.M.A.; ROCHA, R. N. TUDURY, E.A. Fraturas e luxações vertebrais toracolombares em cães: observações clínico-cirúrgicas de 35 casos. In: Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, 2012, Florianópolis. **Anais do Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária**. Jornal Brasileiro de Ciência Animal: Campos dos Goytacazes, 2012a.

ARAÚJO, B. M.; SILVA, A. C.; TUDURY, E. A. Recuperação funcional de dois cães com fratura e luxação vertebral torácica caudal com 100% de deslocamento do canal vertebral. In: Congresso MedVep Norte e Nordeste, 2012, Recife. **Anais do Congresso MedVep Norte e Nordeste**. Curitiba: MedVep, 2012b.

ARAÚJO, B. M., BAHAR ARIAS, M. V.; TUDURY, E. A. Paraplegia aguda com perda da percepção de dor profunda em cães: revisão de literatura. **Clínica Veterinária**, São Paulo, v. 81, p. 70-82, 2009.

ARAÚJO, F. P. **Avaliação do método semiológico das síndromes neurológicas para o diagnóstico anatômico e etiológico das doenças do sistema nervoso de cães e gatos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural de Pernambuco**. Recife, 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

ARIAS, M. V. B.; SEVERO, M S.; TUDURY, E. A. Trauma medular em cães e gatos: revisão da fisiopatologia e do tratamento médico. **Semina: Ciências agrárias**. Londrina, v. 28, n. 1, p. 115-134, 2007.

BAGLEY, R. S. et al. Exogenous spinal trauma: clinical assessment and initial management. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Princeton, v.21, n.12, p.1138- 1143, 1999.

BALI M.S.; LANG J.; JAGGY A.; SPRENG D.; DOHERR M.G.; FORTERRE F. Comparative study of vertebral fractures and luxations in dogs and cats. **Veterinary and Comparative Orthopedics and Traumatology**. v.22, p. 47-53, 2009.

BERG, R. J.; RUCKER, N. C. Pathophysiology and medical management of acute spinal cord injury. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Princeton, v.7, n.8, p.646-652, 1985.

BERGMAN, R. B.; LANZ, O.; SHELL, L. Acute spinal cord trauma: mechanisms and clinical syndromes. **Veterinary medicine**, Chicago, v.95, n.11, p.846-850, 2000.

BONELLI, M.A.; ARAÚJO, B.M.; SILVA, A.C.; BARAÚNA JÚNIOR, D.; DIOGO, C.D.; SANTOS, C.R.O.; AMORIM, M.M.A.; ROCHA, R.N.; FREITAS, M.L.B.; COSTA, F.S.; TUDURY, E.A. Ultrassonografia intra-operatória em cirurgia espinal de cães. In: Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, 2012, Florianópolis. **Anais do Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária**. Jornal Brasileiro de Ciência Animal: Campos dos Goytacazes, 2012a.

BONELLI, M.A.; ARAÚJO, B.M.; SILVA, A.C.; BARAÚNA JÚNIOR, D.; SANTOS JÚNIOR, D.A.; ROCHA, R.N.; SANTOS, C.R.O.; AMORIM, M.M.A.; MARINHO, P.V.T.; COSTA, F.S. Ultrassonografia intra-operatória em estabilização espinal de ovino – relato de caso. In: Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, 2012, Florianópolis. **Anais do Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária**. Jornal Brasileiro de Ciência Animal: Campos dos Goytacazes, 2012b.

BRAUGHLER, J. M. et al. Evaluation of an intensive methylprednisolone sodium succinate dosing regimen in experimental spinal cord injury. **Journal of Neurosurgery**, St. Louis, v. 67, n.1, p. 102–105, July, 1987.

BRAUND, K. J. Traumatismo agudo da medula espinal. In: BOJRAB, M. J. **Mecanismos da moléstia na cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Manole, 1996. cap. 152, p. 1311-1325.

BRAUND, K. G.; SHORES, A.; BRAWNER JR, W. R. The etiology, pathology, and pathophysiology of acute spinal cord trauma. **Veterinary Medicine**, Chicago, v.85, p.684-691, 1990.

BRAWNER, JR. W.R.; BRAUND, K. G.; SHORES, A. Radiographic evaluation of dogs and cats with acute spinal cord trauma. **Veterinary Medicine**, Chicago, v. 85 p. 703-723, 1990.

BRUCE, C. W.; BRISSON, B. A.; GYSELINCK, K. Spinal fractures in dogs and cats: a retrospective evaluation of 95 cases. **Veterinary and Comparative Orthopedics and Traumatology**, Stuttgart, v. 21 n. 3, p. 280-284, 2008.

BURKE, M. J.; COLTER, S. B. A practical review of canine and feline spinal cord anatomy. **Progress in Veterinary Neurology**, Montreal, v. 1, n. 4, p. 358-370, 1990.

CABASSU, J. P. Treatment of thoracic and lumbar vertebral fractures. **Proceedings of the 16th ESVOT Congress**, 2012.

CAMBRIDGE, A. J.; BAGLEY, R. S. Traumatismo espinal: evaluación clínica e tratamiento. **Waltham Focus**, London, v.7, n.3, p.20-26, 1997.

CHRISMAN, C. L. Paraplegia, paraparesia e ataxia dos membros posteriores. In:_____. **Neurologia dos pequenos animais**. São Paulo: Roca, 1985. cap.17, p.341-370.

COATES, J.R., et al., Clinicopathologic effects of a 21-aminosteroid compound (U74389G) and high-dose methylprednisolone on spinal cord function after simulated spinal cord trauma. **Veterinary Surgery**, v.24, n. 2, p. 128-39, 1995

CORDEIRO, J. M. C. O. A medula espinhal. In:_____. **Exame neurológico de pequenos animais**. Pelotas: EDUCAT, 1996. cap. 7, p. 151-166.

DELANTY, N.; DICHTER, M. A. Antioxidant Therapy in Neurologic Disease. **Archives of neurology**. v. 57, p. 1265-1270, 2000.

DENNY, H. R.; BUTTERWORTH, S. J. **Cirurgia ortopédica de cães e gatos**. 4 ed. São Paulo: Roca, 2006. p. 128-233.

DEWEY, W. **Neurologia de cães e gatos**. Guia prático. São Paulo: Roca, 2006. p. 1-312.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p. 25-318.

FEENY, D. A.; OLIVER, J. E. Blunt spinal trauma in the dog and cat: neurologic, radiologic, and therapeutic correlations. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Denver, v. 16, p. 664-668, 1980.

FLETCHER, T. F. Spinal cord and meninges. In: MILLER, M. E. **Miller's anatomy of the dog**. 3. ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1993. cap. 16, p. 800-846.

FLUEHMANN, G.; DOHERR, M.G.; JAGGY, A. Canine neurological diseases in a referral hospital population between 1989 and 2000 in Switzerland. **Journal of Small Animal Practice**, v. 47, p. 582-587, 2006.

GREEN, J.; BOSCO, E. Trauma de medula espinhal. In: TELLO, L. H. **Trauma em cães e gatos**. São Paulo: Med Vet, 2008. cap. 14, p. 165-176.

GUIOT, L. P.; ALLMAN, D. A. Median sternotomy and ventral stabilization using pins and polymethylmethacrylate for a comminuted T5 vertebral fracture in a Miniature Schnauzer. **Veterinary and Comparative Orthopedics and Traumatology**, v. 24, n. 1, p. 76-83, 2011.

HETTLICH, B.F.; FOSGATE, G.T.; LEVINE, J.M. et al. Accuracy of conventional radiography and computed tomography in predicting implant position in relation to the vertebral canal in dogs. **Veterinary Surgery**, v. 39, p. 680-687, 2010.

HETTLICH, B.F. **Computed Tomography in Predicting Implant Position in Relation to the Vertebral Canal in Dogs**. Munich, 2011. Thesis for the attainment of the title Doctor in Veterinary Medicine from the Faculty of Veterinary Medicine of the Ludwig-Maximilians University Munich.

HOERLEIN, B. F. Evaluation of dexamethasone, DMSO, mannitol and solcoseryl in acute spinal cord trauma. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Denver, v. 19, p. 216-226, 1983.

JEFFERY, N. D. Vertebral fracture and luxation in small animals. **Veterinary Clinics of North American: Small Animal Practice**, v. 40, p. 809–828, 2010.

JEFFERY, N. D.; BLAKEMORE, W. F. Spinal cord injury in small animals. 2. Current and future options for therapy. **Veterinary Record**, London, v.145, n.7, p.183-190, 1999.

JERRAM, R. M.; DEWEY, C. W. Acute thoracolumbar disk extrusion in dogs-part I. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Princeton, v.21, n. 10, p.922-930, 1999.

KINNS, J.; MAI, W.; SEILER, G.; ZWINGENBERGER, A.; JOHNSON, V.; CÁCERES, A.; VALDÉS-MARTÍNEZ A.; SCHWARZ, T. Radiographic sensitivity and negative predictive value for acute canine spinal trauma. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 47, n. 6, p. 563–570, 2006.

KRAMMER, M.; GOLLA, T.; SCHMIDT, M. J. Intraoperative spinal cord ultrasonography in dogs -limitations & possibilities-. **Proceedings of the 16th ESVOT Congress**, 2012.

KRAUS, K. H. Medical management of acute spinal cord disease. In: KIRK, R. W. **Current veterinary therapy XIII: small animal practice**. Philadelphia: Saunders, 2000. p.186- 190.

LECOUTEUR, R. A. Glucocorticoids in veterinary neurology/neurosurgery: the good, the bad and the ugly. **Proceedings of the North American Veterinary Conference**, Volume 20, Orlando, Florida, USA, 7-11 January, 2006, 2006

LECOUTEUR, R. A. use and misuse of glucocorticoids in veterinary neurology/neurosurgery. **Proceedings of the WSAVA Congress**, Sydney, Australia 2007.

LECOUTEUR, R. A.; GRANDY, J. L. Doenças da medula espinhal. In: ETTINGER, S. J. FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna veterinária: moléstias do cão e do gato**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, v.1, cap. 106, p. 664-94.

LORENZ, M. D.; KORNEGAY, J. N. **Neurologia veterinária**. São Paulo: Manole, 2006. p. 3-176.

LORENZ, M. D.; COATES, J. R.; KENT, M. Pelvic Limb Paresis, Paralysis, or Ataxia In: **Handbook of veterinary neurology**. 5 th ed. St. Louis: Elsevier, 2011, Cap. 6, p. 109-161.

MCKEE, W.M. Spinal trauma in dogs and cats: A review of 51 cases. **Veterinary Record**, London, v. 126, n. 6, p. 285-289, 1990.

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

MUSTEATĂ, M; VULPE, V.; IENCEAN, S. I.; SOLCAN, G. H. Computer tomography aspects in fractures of vertebral column in dog. **Lucrări științifice medicină veterinară**, v. XLII, n. 2 , 2009.

OLBY, N. Current concepts in the management of acute spinal cord injury. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Lawrence, v.13, p.399-407, 1999.

OLIVEIRA, G. K. **Afecções orgânicas não ortopédicas concomitantes a fraturas em cães e gatos**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2004. 65p. Monografia de graduação.

PEDRO NETO, O; TUDURY, E. A. SOUZA, A. F. A. et al. Fixação dorsal das fraturas e luxações vertebrais toracolombares em oito cães e um gato utilizando placas de aço inoxidável 304. **MEDVEP**. Curitiba, v. 1, n. 2, p. 104-111, 2003.

PEDRO NETO, O; TUDURY, E. A. SOUZA, A. F. A. et al. Utilização do fio de nylon na técnica de fixação segmentar dorsal modificada. **Clínica Veterinária**. São Paulo, n.49, p. 32-40, 2004.

PEDRO NETO, O. Traumatismo espinhal agudo. In: RABELO, R. C.; CROWE, D. T. **Fundamentos da terapia intensiva veterinária em pequenos animais: Conduas no paciente crítico**. Rio de Janeiro: L.F. Livros de Veterinária, 2005. cap. 32, p. 351-385.

PLATT, S. R.; OLBY, N. J. **BSAVA Manual of canine and feline neurology**. 3. ed. Gloucester: Journal British Small Animal Association, 2004. 420 p.

RUCKER, N. C. Management of spinal cord trauma. **Progress in Veterinary Neurology**, Santa Barbara, v.1, n.4, p.397-412, 1990.

SARMENTO, L. V. C. et al. Mielografia em cães e gatos – revisão. **Clínica veterinária**, São Paulo, v. 5, n. 26, 2000.

SCHRADER, S. Spinal Fractures and Dislocations. **Proceedings of the 22nd Waltham/osu symposium**, 1998.

SEILER, G.; KINNS, J.; DENNISON, S. SAUNDERS, J; SCHAWRZ, T. Vertebral column and spinal cord. In: SCHWARZ, T.; SAUNDERS, J. **Veterinary computed tomography**. Iwoa: Wiley Blackwell, 2011, cap. 22, p. 209-228.

SEIM III, H. B. Cirurgia da espinha toracolombar. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. Cap.40, p.1266-1267.

SELCER, R.R.; BUBB, W. J.; WALKER, T. L. Management of vertebral column fractures in dogs and cats: 211 cases (1977-1985). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.198, n.11, p.1965-1968, 1991.

SEVERO, M. S.; TUDURY, E. A.; ARIAS, M. V. B. Fisiopatologia do trauma e da compressão à medula espinhal de cães e gatos. **Medicina Veterinária**, Recife, v. 1, n. 2, p. 78-85, 2007a.

SEVERO, M. S.; TUDURY, E. A.; ARIAS, M. V. B. Tratamento médico do trauma e da compressão à medula espinhal de cães e gatos. **Medicina Veterinária**, Recife, v. 1, n. 2, p. 86-95, 2007b.

SIMPSON, D. **Diagnosis and treatment of acute spinal injury. The veterinarian, Austrália, aug. 2003.** [online], disponível em: <http://www.theveterinarian.com.au/clinicalreview/article345.asp>, 2003. acessado em: 21 de outubro. 2008.

SHORES, A. Spinal trauma. Pathophysiology and management of traumatic spinal injuries. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 22, n. 4. p. 859-88, July, 1992.

STICKLES, R. L.; HATHCOCK, J. T. Interpretation os computed tomography images. **Veterinary Clinics of North America.** v. 23, n. 2, p. 417-436, 1993.

STURGES, B. K.; LeCOUTEUR, R. A. Fraturas e luxações vertebrais. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais.** 3º ed. São Paulo: Manole, 2007. cap. 83, p. 1244 -1260.

STURION, D.J.; PINHEIRO, E.R.; PARDO, P.E.; TANAKA, N.M. Efeitos hepatotóxicos e nefrotóxicos do dimetilsulfóxido em aplicações tópicas em cães. **Revista UNOPAR**, v.1, n.1 , p.41-47, 1999.

STURION, D.J. ; KISHINO, E.R.; STURION, M.A.T. Utilização do DMSO em animais de companhia na concentração de 20 % por via intravenosa e tópica - relato de caso. **Anais do IV Encontro de Atividades Científicas da UNOPAR.** UNOPAR editora, p 349, 2001.

STURION, D. J.; STURION, M. A. T. STURION, T.T.; STURION, A. L.T. SALIBA, R.; CANO, J.E.C.; BORDOLINI, S.L.S.; HERNANDES, B.M.S.; LEME,F.C. Utilização do DMSO por via intravenosa e tópico em 196 animais de companhia atendidos no Hospital Veterinário das FIO. **Anais do VII Congresso de Iniciação científica**, Ourinhos, FIO, 2008.

STURION et. al. Utilização do DMSO pelas vias intravenosa e tópica em 196 animais de companhia atendidos no Hospital Veterinário das Faculdades Integradas de Ourinhos – SP. **Jornal Brasileiro de Ciência Animal**, n. 4, v. 8, p. 302 – 312. 2011

TAYLOR, S. M. Distúrbios da medula espinhal. In NELSON R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. cap. 72, p. 985-1012.

TUDURY, E.A. **Radiologia da coluna vertebral de pequenos animais – Guia de estudos.** Londrina: Editora UEL, 1997, p. 13-33.

WEH, M.; KRAUS, K.H. Spinal Fractures and Luxations. In: TOBIAS, K.M.; JOHNSTON, S.A. **Veterinary surgery Small Animals**. Elsevier: Saunders, 2012, p. 487-503.

WHEELER, S. J; SHARP, N. J. H. **Diagnóstico e tratamento cirúrgico das afecções espinhais do cão e do gato**. São Paulo: Manole, 1999. p. 8-219.

4. ARTIGOS CIENTÍFICOS

Fraturas e luxações vertebrais toracolombares em 37 cães:

Estudo clínico e epidemiológico

Thoracolumbar vertebrae fractures and luxations in dogs:

clinical and epidemiological observations

**Bruno Martins Araújo¹, Amanda Camilo Silva², Marcella Luiz de Figueiredo²,
Thaíza Helena Tavares Fernandes², Durval Baraúna Junior², Marília de
Albuquerque Bonelli³, Camila Cardoso Diogo³, Cássia Regina Oliveira Santos⁴ e
Eduardo Alberto Tudury⁵**

RESUMO

Fraturas e luxações vertebrais (FLV) são uma das afecções neurológicas mais comumente encontradas na prática clínica e um dos distúrbios mais sérios e desafiadores, devido ao elevado risco de danos permanentes à medula espinal. Objetivou-se estudar as características associadas às FLV toracolombares de cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Para tal, foram utilizados 37 cães, sem distinção de sexo, raça ou idade que apresentaram fraturas e/ou luxações toracolombares. Cada paciente passou por anamnese, seguida por exames clínicos, neurológico e radiográficos para se obter o diagnóstico neuroanatômico e a severidade das lesões nervosas e vertebrais. Os cães foram submetidos ao tratamento conservativo ou cirúrgico de acordo com as características de cada caso. As FLV foram mais comuns em machos não castrados com acesso a rua. Dentre a etiologia da lesão, 32 cães (86,4%) foram acometidos por acidente automobilístico; quatro animais (10,8%) por queda e um animal (2,7%) por ataque de outro cão. Dos animais incluídos na pesquisa, 14 (37,8%) apresentaram lesões não neurológicas em outros sistemas, decorrentes do trauma que originou a FLV. A maioria das lesões vertebrais (32,4%) foram localizadas no segmento T₁₂-T₁₃, sendo que 16,2% dos animais apresentavam mais de uma FLV. Por meio do exame radiológico se diagnosticou FLV em 100% dos casos. No entanto, nos cães submetidos ao tratamento

¹ Médico Veterinário (MV), Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária (PPGCV) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, CEP 52171-900, Recife – PE – Brasil. Bolsista CNPq. E-mail: bmaraujo85@hotmail.com

² MV, Doutorando do PPGCV – UFRPE.

³ MV, mestranda do PPGCV – UFRPE

⁴ Graduanda em Medicina Veterinária da UFRPE.

⁵ Professor Associado IV da UFRPE. Orientador.

Apoio financeiro do CNPq.

cirúrgico, observou-se uma grande quantidade destes apresentavam lesões vertebrais não detectadas nas radiografias convencionais (42,8%). A associação de fratura e luxação vertebral foi a alteração radiográfica mais comum no presente estudo, seguido das fraturas isoladas. O tempo desde a ocorrência do trauma até o atendimento neurológico inicial variou de 1 a 720 dias, com tempo médio de 35 dias, no qual a maioria destes animais foram encaminhados sem imobilização externa. O grau de deslocamento vertebral tem importância na avaliação do prognóstico de cães com FLV toracolombares, pois houve diferença estatisticamente significativa ao se comparar os graus de deslocamento de 0 a 25% e de 76 a 100%. A presença de dois ou três sinais neurológicos graves (postura de Schiff-Sherrington, reflexo extensor cruzado e o sinal de Babinski) esteve relacionada a prognóstico desfavorável, enquanto que a ausência ou presença de apenas um destes sinais indicou um prognóstico favorável. Os achados do exame neurológico foram mais eficientes que o exame radiográfico para determinação do grau de acometimento neurológico e para determinar o prognóstico de cães com FLV toracolombares.

Palavras chave: Coluna vertebral, trauma medular, politraumatismo, paraplegia, cães.

ABSTRACT

Vertebral fractures and luxations are one of the most common neurological issues found in clinical practice and one of the most serious and challenging affections, due to the elevated risk of permanent damage to the spinal cord. Our objective was to study the characteristics and "implications" associated with thoracolumbar vertebral fractures and luxations (FLV) in dogs examined at the Veterinary Hospital of the Universidade Federal Rural de Pernambuco. Thirty-seven dogs without distinction of sex and breed, which presented with fractures and/or luxations of the thoracolumbar spine. Each patient had detailed history, followed by clinical, neurologic and radiographic exams for neuroanatomical localization and the severity of the nervous and vertebral lesions. The dogs were submitted to conservative or surgical treatment. The FLV were more common in intact males with access to the street. Among the etiology, 32 dogs (86.4%) were involved in car accidents; four dogs (10.8%) fell from heights and one dog (2.7%) was attacked by another dog. Of the dogs included in this research, 14 (37,8%) had non-neurological issues in other systems, secondary to the trauma which originated the FLV, the most common being femoral fracture, followed by thoracic trauma. The majority of the vertebral lesions (32.4%) were localized at the T₁₂-T₁₃ segment of the thoracolumbar

spine, followed by the T₁₁-T₁₂ (21.6%), T₁₃-L₁ (10.8%) and L₃-L₄ (8.1%) segments, and 16.2% of the dogs had more than one FLV. While radiographic exams were 100% effective as a diagnostic method, a great number of dogs with vertebral lesions were not diagnosed using conventional radiography (42.8%). The association of fracture and luxation was the most common radiographic finding in this study, followed by isolated fractures. The majority of the dogs were referred without external coaptation, indicating the need for a greater awareness on the need of a temporary stabilization for these dogs, as well as regarding the importance of time management when dealing with dogs with FLV. Time since trauma until initial referral to a neurologist varied between 1 and 720 days, with a mean of 35 days. There was a significant difference in recovery of the dogs according to the degree of vertebral dislocation, which allows us to infer that this parameter has some importance in the prognosis of dogs with thoracolumbar FLV. Most dogs included in the 0 – 25% degree of dislocation recovered and most of the dogs within the 76 – 100% group did not. Presence of two or three severe neurological signs (Schiff-Sherrington posture, crossed extensor reflex and the Babinski sign) were associated with a poor prognosis, while lack or just one of these indicated a favorable prognosis. Neurological findings were more efficient when compared to the radiographic exam for determining extent of neurological injury and determining the prognosis of dogs with thoracolumbar FLV.

Key words: Vertebral column, spinal trauma, politrauma, paraplegia, dogs.

INTRODUÇÃO

Fraturas e luxações vertebrais (FLV) são causadas por destruições traumáticas ou patológicas de estruturas ósseas e de tecidos de suporte da coluna vertebral, podendo produzir compressões da medula espinal e raízes nervosas (SEIM III, 2008). São umas das afecções neurológicas mais comumente encontradas na prática clínica e um dos distúrbios mais sérios e desafiadores, devido ao elevado risco de danos medulares permanentes (BRAUND, 1996). Corresponde a aproximadamente 7% das afecções neurológicas em cães (FLUEHMANN et al., 2006), totalizando 10,23% de todos os casos de afecções neurológicas no Hospital Veterinário Universitário (HVU) da Universidade Federal de Pernambuco (UFRPE) (ARAÚJO, 2010).

Nas FLV, os pacientes se apresentam devido a um traumatismo associado na maioria das vezes a acidentes automobilísticos, ocorrendo ainda por briga entre animais, chutes, quedas, choques contra objetos parados, neoplasias vertebrais, infecções

vertebrais e osteopatias nutricionais (BALI et al., 2009; ARAÚJO et al., 2009a; JEFFERY, 2010; WEH e KRAUS, 2012).

A coluna toracolombar é a região mais frequentemente afetada, no qual a junção toracolombar (T10-L2) é o local mais comum dentro desta região, constituindo aproximadamente 50% de todas as fraturas de coluna vertebral em cães (STURGES e LeCOUTEUR, 2007; WEH e KRAUS, 2012).

O diagnóstico baseia-se na anamnese, nos sinais clínicos agudos, nos resultados do exame neurológico e na obtenção de imagens da coluna vertebral e medula espinal (ARAÚJO et al., 2009a).

Os sinais clínicos variam de dores na coluna e paresia/paralisia, dependendo da gravidade da lesão (SEIM III, 2008; FLUEHMANN et al., 2006; WEH e KRAUS, 2012). A história, somada aos achados físicos, como a área de depressão no dorso, deslocamento lateral dos processos espinhosos e presença de crepitações são importantes no diagnóstico clínico das FLV (WEH e KRAUS, 2012).

Num animal com suspeita de traumatismo vertebral (previamente aos exames e na ausência de lesão que ponha a vida do animal em risco), é fundamental proteger a coluna vertebral e a medula espinal de lesões adicionais, através do apoio do animal numa superfície rígida ou por meio de imobilização externa (ARAÚJO et al., 2009a).

Cerca de 40 a 83% dos pacientes com FLV apresentam lesões intercorrentes em outros sistemas (STURGES e LeCOUTEUR, 2007; WEH e KRAUS, 2012). Por isso, torna-se necessário um exame clínico completo para reconhecer essas lesões antes de se prosseguir com as investigações específicas (SEIM III, 2008).

Um exame neurológico cuidadoso e mínimo deve ser realizado em todos os cães com suspeita de FLV e é fundamental para determinar a localização neuroanatômica e a extensão do dano; identificar lesões medulares múltiplas, determinar a terapia adequada e estabelecer o prognóstico da lesão (ARAÚJO et al., 2009a; WEH e KRAUS, 2012). Deve-se realizar o exame com cautela para evitar danos adicionais à medula espinal, numa superfície plana e rígida, de preferência com o animal imobilizado (WHE e KRAUS, 2012).

O exame radiográfico é um exame rápido, de baixo custo e na maioria das vezes suficiente para diagnosticar a maioria das FLV (KINNS et al., 2006; JEFFERY, 2010), embora tenha suas limitações por possuir baixo valor preditivo e moderada sensibilidade na determinação da presença de fragmentos ósseos no interior do canal

vertebral, visibilização de fissuras e da ocorrência de discretas subluxações (KINNS et al., 2006).

Para avaliar radiograficamente a instabilidade da fratura, adaptou-se um método de classificação utilizado na medicina humana para os pequenos animais (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997; TAYLOR, 2006; GREEN e BOSCO, 2008; CABASSU, 2012; WEH e KRAUS, 2012). Divide-se o segmento vertebral e os tecidos moles em três compartimentos: dorsal, médio e ventral. A fratura é considerada instável quando dois ou mais compartimento estão comprometidos.

A tomografia computadorizada (TC) é o exame de eleição para animais com fraturas e luxações vertebrais, demonstrando significativa superioridade no diagnóstico dessa afecção em cães (SEILER et al., 2011; WEH e KRAUS, 2012). Anormalidades ósseas típicas das FLV são melhores vistas por meio da TC, como fissuras, presença de fragmentos ósseos que poderiam estar lesionando a medula espinal, que podem não são vistos em radiografias convencionais (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997; PEDRO NETO, 2005), além de permitir a reconstrução tridimensional da lesão e eliminar as distorções relacionadas ao mau posicionamento do pacientes, principalmente nas lesões instáveis (STURGES e LeCOUTEUR, 2007; SEILER et al., 2011; WEH e KRAUS; 2012).

Como os cães com traumatismo da coluna vertebral são considerados como politraumatizados, deve-se tratar a princípio qualquer afecção que possa por a vida do animal em risco. É importante manter uma via intravenosa para administração de fluidos, medicamentos e sangue, se necessário, no intuito de controlar a possível hipotensão e oferecer adequada perfusão e oxigenação à medula espinal (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997; GREEN e BOSCO, 2008; WEH e KRAUS, 2012).

O tratamento conservativo consiste na administração de neuroprotetores, analgésicos e imobilização da coluna vertebral, por meio de imobilização externa ou serem afixados em uma superfície firme como uma tábua ou uma mesa, contidos com fitas adesivas (McKEE 1990; BRUCE et al., 2008). O tratamento cirúrgico objetiva descompressão da medula espinal, alinhamento do canal vertebral, estabilização da coluna vertebral e remoção de possíveis fragmentos ósseos de dentro do canal vertebral (BRUCE et al., 2008; JEFFERY, 2010; CABASSU, 2012; WEH e KRAUS, 2012),

O prognóstico dos cães vítimas de fraturas/luxações vertebrais depende principalmente da presença ou ausência de secção medular e da perda ou manutenção da sensibilidade dolorosa profunda (ARAÚJO et al., 2009a; WEH e KRAUS, 2012).

Neste tipo de afecção, pode-se ainda realizar a associação dos sinais radiográficos de deslocamento vertebral com a percepção dolorosa e alguns outros achados do exame neurológico.

Objetivou-se desenvolver um estudo abrangente dos casos de fraturas e luxações vertebrais toracolombares, identificando as características associadas a essa afecção, em cães atendidos no HVU – UFRPE.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o experimento (após licença Nº 023/2012 da Comissão de Ética no Uso de Animais [CEUA] da UFRPE), foram utilizados 37 animais da espécie canina, provenientes do atendimento de rotina do HVU - UFRPE, durante o período entre março de 2011 e julho de 2012, sem distinção de sexo, raça ou idade, que apresentaram fraturas e luxações vertebrais toracolombares, diagnosticadas por meio de exames neurológico e radiográfico (quadro 1).

Foram incluídos na pesquisa os cães que apresentaram fraturas e luxações toracolombares, que foram submetidos ao tratamento conservativo e/ou cirúrgico, cujos tutores concordaram por escrito com a realização dos procedimentos (apêndice A).

Quadro 1- Cães utilizados na pesquisa com suas respectivas raças, idade, peso e sexo.

Número dos pacientes	Raça	Idade	Peso (kg)	sexo
1	Poodle	3anos	5	F
2	SRD	Não informada	10,8	F
3	Daschund	9 meses	4,5	F
4	SRD	Não informada	6,3	M
5	SRD	Não informada	12	F
6	Pinscher	8 anos	3,4	F
7	Pinscher	3 anos	2,6	F
8	SRD	Não informada	13	M
9	SRD	8 anos	9	F
10	Daschund	6 anos	7	M
11	Poodle	5 meses	5	M
12	SRD	10 anos	10	M
13	SRD	Não informada	13	M
14	Poodle	2 anos	4,5	M
15	Poodle	8 anos	6,1	F
16	SRD	20 anos	3,4	M
17	Poodle	1 ano e 4 meses	2,2	F
18	Pinscher	2 anos e 2 meses	3	M
19	SRD	15 anos	12	F
20	Poodle	3 anos	3,4	M
21	SRD	Não informada	15	M
22	Poodle	12 anos	6	F
23	Pinscher	Não informada	5	M
24	SRD	Não informada	6	M
25	SRD	Não informada	9,7	M
26	SRD	Não informada	15	M
27	SRD	3 anos	27	M
28	SRD	11 meses	2,9	F
29	Pinscher	Não informada	6,68	F
30	SRD	Não informada	12,5	F
31	SRD	4 meses	8	M
32	SRD	8 meses	10	M
33	SRD	8 meses	12	M
34	Pinscher	8 anos	2,6	M

35	SRD	Não informada	10	M
36	Husky siberiano	8 anos	22	F
37	SRD	Não informada	11,5	M

SRD: Sem raça definida

M: Macho

F: Fêmea

Após a anamnese foi realizado o exame físico foi constituído de avaliação clínica geral, verificando o estado geral e possíveis lesões não neurológicas concomitantes que poderiam por a vida do animal em risco. Na ausência ou após o tratamento destas, foi realizado exame neurológico, seguindo uma ficha de avaliação neurológica (apêndice B), para se obter o diagnóstico neuroanatômico e a severidade das lesões nervosas e vertebrais. Em seguida, foram solicitados exames completos (hemograma, exame radiográfico simples, mielografia e/ou tomografia computadorizada), de acordo com a necessidade de cada caso. Após a avaliação clínica, todos os dados foram transcritos em uma ficha de avaliação individual (apêndice C).

O exame neurológico foi realizado de acordo com as instruções de Cordeiro (1996) e para avaliação do grau de disfunção neurológica, foram utilizados os parâmetros adaptados de Bruce et al. (2008) (quadro 2).

Quadro 2 - Escala de graduação utilizada para estabelecer a gravidade da disfunção neurológica baseada nos sinais clínicos.

Grau	Alteração neurológica
SAN	Animal sem alteração neurológica
I	Dor vertebral com funções neurológicas normais
II	Dor vertebral, ataxia, reações posturais alteradas.
III	Dor, paraparesia não ambulatória.
IV	Dor, paraplegia com percepção do dor superficial presente.
V	Paraplegia com perda da percepção de dor profunda

SAN – Sem alteração neurológica

Adaptado de: Bruce et al. (2008).

Inicialmente, todos esses pacientes foram imobilizados em uma tábua acolchoada do tamanho adequado para cada cão, sendo fixos por fitas adesivas ou foi confeccionada imobilização externa, a fim de se evitar lesões adicionais à medula espinal. Foram medicados com meloxicam¹ (0,1 mg/kg, via oral, SID [uma vez ao dia], por sete dias) ou prednisona² (0,5 mg/kg, BID [duas vezes ao dia], por cinco dias, em seguida, 0,5 mg SID, por mais cinco dias), cloridrato de tramadol³ (1-4 mg/kg, via oral,

¹ Maxicam 0,5-2 mg, Ouro Fino, São Paulo, SP / Meloxicam 7,5 mg, Medley, Campinas, SP.

² Meticorten 5-20 mg, Schering-Plough. Fortaleza – CE.

³ Dorless V, Agener União. Pouso Alegre – MG / Cloridrato de tramadol 50 mg, Medley, Campinas, SP.

TID [três vezes ao dia], por 5 dias), dimetilsulfóxido⁴ (1g/kg, a 20% em solução glicosada, por via intravenosa lenta, SID, por sete dias) e omeprazol⁵ (1 mg/kg, via oral, a cada 24 horas). E submetidos ao tratamento conservativo ou cirúrgico, de acordo com a necessidade de cada caso.

Mediante dados coletados das fichas de avaliação individual, foram analisadas as informações referentes à epidemiologia, sinais clínicos e neurológicos e exames complementares.

Em relação à epidemiologia, foram analisados os dados referentes à idade, sexo, raça, moradia (animais domiciliados, semi-domiciliados e não domiciliados) e etiologia da lesão. Em relação à moradia, utilizaram-se os parâmetros estabelecidos por Mendes e Arias (2012) e foram considerados animais domiciliados aqueles que permanecem maior parte do tempo na casa dos tutores, tendo acesso assistido ou restrito à rua; semi-domiciliados aqueles que permanecem maior parte do tempo na rua e convivem com os cuidados esporádicos de determinada pessoa e foram considerados animais não domiciliados, os cães de rua.

Os dados referentes aos sinais clínicos e neurológicos foram relacionados à forma de encaminhamento dos animais ao serviço de neurologia do HVU-UFRPE (com ou sem imobilização externa), presença de lesões não neurológicas concomitantes, tempo desde o momento do trauma até o atendimento inicial; localização segmentar mais frequente na coluna toracolombar; grau de acometimento neurológico e a relação com a taxa de recuperação; sinais graves de lesão neurológicas (postura de Schiff-Sherrington, o reflexo extensor cruzado e o sinal de Babinski) e a correlação com o grau de lesão neurológica e as taxas de recuperação.

Com relação aos exames complementares, foram analisadas as alterações radiográficas mais frequentes; grau de deslocamento do canal vertebral (de acordo com o método descrito por Bali et al. [2009]) e a correlação com a recuperação por meio do teste não paramétrico exato de Fischer utilizando o software graphPad InStat. versão 3.05 com nível de significância de 5%. As lesões vertebrais foram classificadas como fraturas isoladas, fraturas e luxações, luxações e subluxações. Foi considerada fratura isolada quando houve fratura de vértebra com nenhum deslocamento entre duas vértebras adjacentes; fraturas e luxações quando houve fratura de vértebra com deslocamento entre duas vértebras adjacentes; luxações quando houve deslocamento

⁴ Dimesol, Marcolab. Duque de Caxias – RJ.

⁵ Petprazol 20mg, Vetnil. Louveira – São Paulo.

entre duas vértebras adjacentes, com mais de 50% de desnível do canal vertebral, sem fratura vertebral; e sub-luxações quando houve deslocamento menor que 50% do canal vertebral entre duas vértebras adjacentes, sem fratura vertebral.

Mediante estudo dos resultados do presente tópico, foi verificada também a eficiência dos métodos de diagnóstico em predizer as alterações estruturais que deveriam ser corrigidas cirurgicamente, correlacionando os achados radiográficos pré-operatórios com os achados trans-cirúrgicos para constatar se apenas o exame radiográfico é eficiente na determinação das alterações vertebrais. Também foi observado se a técnica planejada no período pré-operatório (baseada nos achados radiográficos) era passível de execução de acordo com os achados trans-cirúrgicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da etiologia da lesão, localização segmentar, grau de disfunção neurológica, tipo de tratamento que e o resultado da terapia de 37 cães com fraturas e luxações vertebrais estão expostos no quadro 3.

Quadro 3- Dados dos 37 cães acometidos com fraturas e luxações vertebrais com a respectiva etiologia da lesão, localização segmentar, grau de disfunção neurológica, tipo de tratamento e o resultado da terapia.

Animal	Etiologia da lesão	Local da lesão	Grau de disfunção neurológica	Tipo de tratamento	Resultado da terapia
1	Acidente automobilístico	T ₇ -T ₈	V	Conservativo	Não recuperou
2	Acidente automobilístico	L ₃ -L ₄	V	Conservativo	Não recuperou (eutanásia)
3	Acidente automobilístico	T ₇ -T ₈	V	Conservativo	Não recuperou (eutanásia)
4	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	IV	Cirúrgico	Recuperação total
5	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	III	Conservativo	Recuperação total
6	Queda	T ₁ -T ₂	II	Conservativo	Recuperação total
7	Acidente automobilístico	L ₃ -L ₄	II	Conservativo	Recuperação total
8	Acidente automobilístico	T ₁₁ -T ₁₂	III	Conservativo	Recuperação total
9	Acidente automobilístico	T ₁₁ -T ₁₂	V	Conservativo	Não recuperou (eutanásia)
10	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	V	Conservativo	Não recuperou
11	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	IV	Cirúrgico	Recuperação parcial (óbito por IRA)
12	Acidente automobilístico	T ₉ -T ₁₀	III	Conservativo	Recuperação total
13	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	V	Conservativo	Não recuperou (eutanásia)
14	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	V	Cirúrgico	Não recuperou (caminhar espinal)
15	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	III	Conservativo	Recuperação total
16	Queda	T ₁₂ -T ₁₃	V	-	Eutanásia sem tratamento
17	Queda	L ₃ -L ₄	V	Conservativo	Não recuperou
18	Acidente automobilístico	T ₁₃ -L ₁	V	-	Óbito (ruptura de vesícula urinária)
19	Queda	T ₁₁ -T ₁₂	V	Cirúrgico	Não recuperou
20	Acidente automobilístico	T ₁₁ -T ₁₂	IV	Cirúrgico	Recuperação total
21	Acidente automobilístico	L ₂ -L ₃	III	Cirúrgico	Recuperação total
22	Agressão de outro cão	T ₁₂ -T ₁₃	V	-	Óbito (trauma torácico)
23	Acidente automobilístico	T ₁₃ -L ₁	V	Cirúrgico	Não recuperou

24	Acidente automobilístico	T ₁₁ -T ₁₂	III	Conservativo	Recuperação total
25	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	V	Cirúrgico	Não recuperou (caminhar espinal)
26	Acidente automobilístico	T ₁₁ -T ₁₂	V	Conservativo	Não recuperou (caminhar espinal)
27	Acidente automobilístico	T ₁₁ -T ₁₂	V	Cirúrgico	Não recuperou
28	Acidente automobilístico	T ₉ -T ₁₀	V	Conservativo	Conservativo Não recuperou
29	Acidente automobilístico	L ₁ -L ₂	IV (dor profunda apenas na cauda)	Cirúrgico	Recuperação total
30	Acidente automobilístico	T ₁₃ -L ₁	V	Conservativo	Não recuperou
31	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	V	Cirúrgico	Não recuperou (caminhar espinal)
32	Acidente automobilístico	L ₁ -L ₂	V	Conservativo	Não recuperou
33	Acidente automobilístico	L ₃ -L ₄	II	Conservativo	Recuperação total
34	Queda	T ₁₂ -T ₁₃	I	Conservativo	Recuperação total
35	Acidente automobilístico	T ₁₁ -T ₁₂	V	Cirúrgico	Não recuperou (caminhar espinal)
36	Acidente automobilístico	T ₁ -T ₁₂	V	Cirúrgico	Não recuperou
37	Acidente automobilístico	T ₁₃ -L ₁	V	Cirúrgico	Não recuperou

IRA – Insuficiência renal aguda.

Dos animais incluídos na pesquisa, 21/37 animais (56,7%) eram machos (todos não castrados) e 16/37 animais eram fêmeas (44,4%). Dos animais, 21 (56,7%) não tinham raça definida e 16 animais (44,4%) eram animais de raça. Em relação aos últimos, 7/16 eram da raça Poodle, 6/16 Miniaturas pinschers, 2/16 Daschunds e um Husky siberiano. A idade variou de quatro meses a 20 anos, com idade média de $5,3 \pm 5$ anos, não tendo o dado para este parâmetro de 15 animais não domiciliados, no qual os tutores não sabiam informar a exata idade dos cães.

Em relação à moradia, 19/37 animais (51,3%) eram domiciliados. Destes, 13 cães (68,4%) tinham livre acesso a rua e seis (31,5%) tinham acesso restrito a rua (figura 1). Três animais (8,1%) eram semi-domiciliados e 15 animais (40,5%) não domiciliados. Os resultados deste estudo corroboraram com os de Mendes e Arias (2012) no qual dos 48 cães acometidos por fraturas e luxações vertebrais, 37 cães eram domiciliados, um semi-domiciliado e 10 eram não domiciliados.

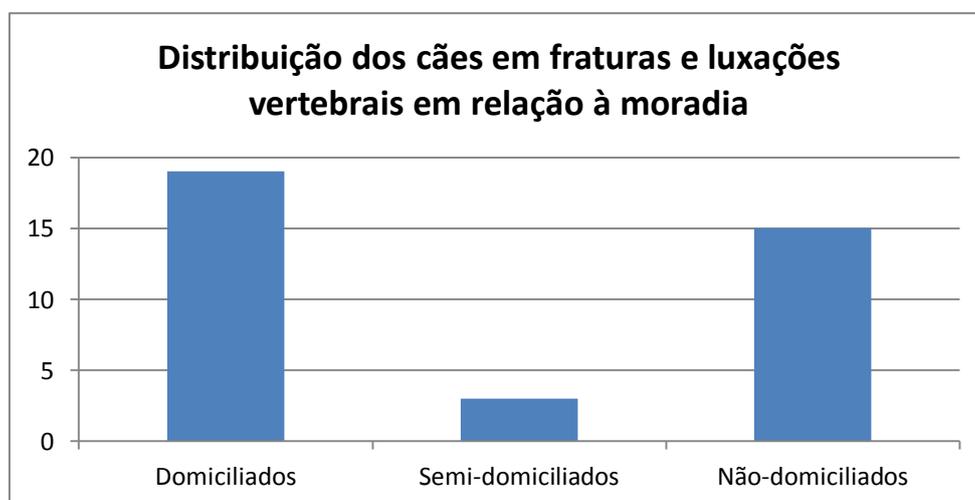


Figura 1 – Distribuição dos animais acometidos por fraturas e luxações vertebrais em relação à moradia

As fraturas e luxações vertebrais foram mais comuns em machos não castrados com acesso a rua. Para Turner (1987), o aumento na incidência dessas lesões em cães machos não castrados pode ser devido ao comportamento de passeio, tornando-os mais susceptíveis a acidentes automobilísticos. Os resultados foram semelhantes aos descritos por Turner (1987), Olby et al. (2003), Bruce et al. (2008) e Mendes e Arias (2012) quando realizaram estudo em cães com lesão medular no segmento toracolombar após trauma externo, que assim como nesta pesquisa, observaram maior frequência em cães machos e jovens, provavelmente devido ao comportamento imprudente destes animais (Mendes e Arias, 2012).

Dentre a etiologia da lesão, 32 animais (86,4%) foram acometidos por acidente automobilístico; quatro animais (10,8%) por queda e um animal (2,7%) por ataque de outro cão (figura 2), corroborando com McKee (1990), Fluehmann et al., (2006), Seim III (2008) e Lorenz et al. (2011), que relatam que nos casos de fraturas e luxações vertebrais, os pacientes se apresentam tipicamente devido a um traumatismo associado na maioria das vezes a acidentes automobilísticos.

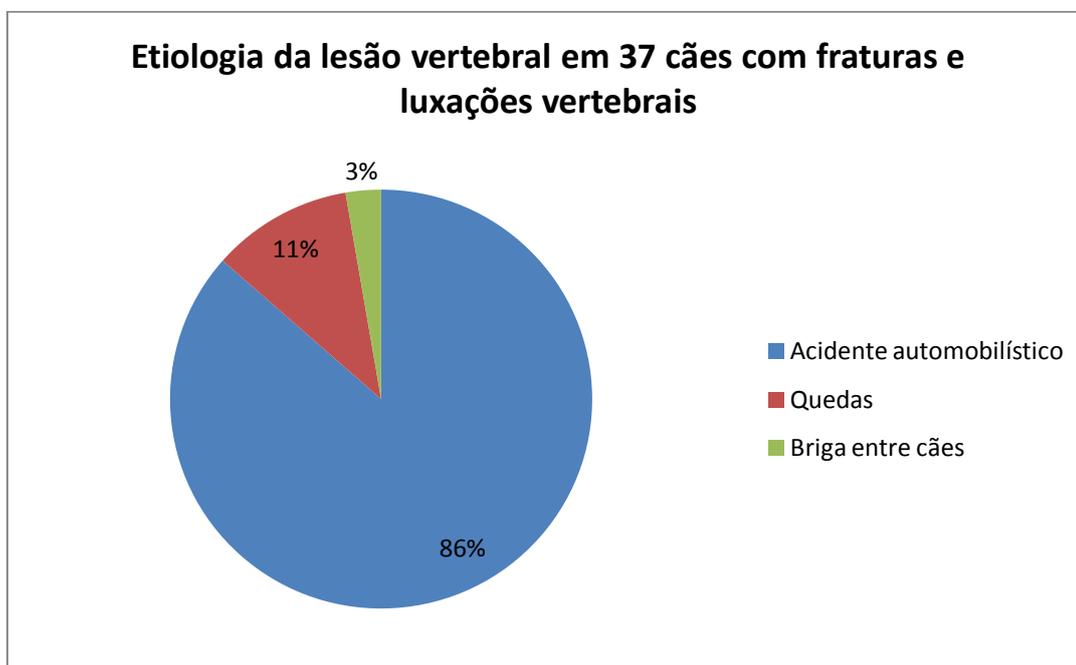


Figura 2 – Distribuição da etiologia da lesão vertebral em 37 cães com fraturas e luxações vertebrais

Os resultados do presente estudo foram semelhantes aos de outros autores, quando mencionaram em seus trabalhos que as causas mais comuns foram os acidentes automobilísticos, seguidos por quedas e briga entre animais (TURNER, 1987;

CARBERRY et al., 1989; McKEE, 1990; SELCER et al., 1991; BRUCE et al., 2008; BALI et al., 2009; MENDES e ARIAS, 2012)

De acordo com Fighera et al. (2008), a alta prevalência do traumatismo espino-medular em animais atropelados provavelmente se deve ao local do impacto do veículo no corpo dos cães, corroborando com Kolata e Johnston (1975), quando mencionam que a maioria dos cães atropelados por veículos automotivos é atingida lateralmente. Fighera et al. (2008) ainda complementam que a altura média dos para-choques da maior parte dos veículos é semelhante à altura média da coluna vertebral de cães de porte médio e grande. Os autores desta pesquisa propõem que, em cães de pequeno porte (oito com peso inferior a 4 kg), o principal mecanismo de lesão medular pode ser por rolamento do animal sob o veículo automotivo, ocasionando torção da coluna vertebral, gerando a fratura vertebral oblíqua, o qual ocorreu em 62,5% desses oito animais.

Bentubo et al. (2008) recomendaram ainda que os médicos veterinários orientem os tutores de animais quanto à adoção de medidas de segurança que minimizem tais riscos, como o uso de guias e coleiras durante os passeios, além de castração dos machos que possuem o hábito de seguir fêmeas férteis na rua, assim como estimular o convívio domiciliar destes animais.

Dos 37 animais incluídos na pesquisa, apenas dois (5,4%) chegaram imobilizados ao atendimento de neurologia do HVU – UFRPE. Destes animais, um (2,7%) não possuía nocicepção (grau V) e um animal (2,7%) estava com grau III de disfunção neurológica no atendimento inicial. Sendo que o primeiro animal não apresentou recuperação funcional e o segundo animal, teve recuperação total. De acordo com Braund (1996), os cães com suspeita de FLV devem receber imobilização temporária no transporte e enquanto se decide pelo tratamento adequado, no intuito de evitar a ocorrência de traumatismos adicionais à coluna vertebral e a medula espinal, pois de acordo com Weh e Kraus (2012), a lesão medular é dinâmica e pode piorar caso a imobilização vertebral seja realizada tardiamente. É da cultura popular que humanos vítimas de acidentes automobilísticos não sejam manipulados até a chegada da equipe de resgate, para prestar os devidos cuidados de imobilização da coluna até que se exclua a presença de instabilidade vertebral. No entanto, em cães não são respeitados esses princípios, sendo necessário extrapolar e divulgar este cuidado.

Dos animais incluídos na pesquisa, 14 (37,8%) apresentaram lesões não neurológicas em outros sistemas, decorrentes do trauma que originou a FLV (quadro 4).

Quadro 4- Identificação dos 14 cães acometidos por fraturas e luxações vertebrais que apresentavam lesões concomitantes em outros órgãos ou sistemas.

Animal	Alteração neurológica e vertebral	Lesão não neurológica intercorrente
1	Paraplegia por luxação entre T ₇ -T ₈ , com 100% de deslocamento vertebral.	Luxação coxofemoral bilateral
6	Ataxia dos membros pélvicos por sub-luxação entre T ₁ -T ₂ .	Fratura da primeira e segunda costela direita.
8	Paraparesia por fratura da apófise caudal de T ₁₁ e luxação entre as vértebras T ₁₁ -T ₁₂ , com 100% de deslocamento do canal vertebral.	Fratura do terço médio do fêmur direito
11	Paraplegia por fratura do corpo de T ₁₂	Pneumotórax.
12	Paraparesia por fratura da apófise distal e do processo espinhoso de T ₉	Descolamento naso-labial.
15	Paraparesia por sub-luxação entre T ₁₂ -T ₁₃	Fratura do terço distal do rádio e ulna direitos.
17	Paraplegia por fratura da apófise proximal de T ₁₀ e luxação entre T ₉ -T ₁₀	Fratura bilateral do ísquio
18	Paraplegia sem PDP por fratura da apófise proximal de L ₁ e luxação entre T ₁₃ -L ₁ .	Fratura distal do fêmur esquerdo e ruptura da vesícula urinária.
22	Paraplegia sem PDP por fratura dos processos espinhosos de T ₅ , T ₆ , T ₇ , T ₈ , T ₉ e do processo articular e lamina dorsal de T ₈ e T ₉ .	Hemotórax, pneumotórax e fraturas de múltiplas de costelas.
31	Paraplegia sem PDP por fratura da apófise distal de T ₁₂ e luxação entre T ₁₁ -T ₁₂	Eventração por ruptura traumática da musculatura abdominal.
32	Paraplegia por fratura por impactação do corpo de L ₁ .	Fratura do terço médio do fêmur esquerdo
34	Dor vertebral por fratura compressiva de T ₁₂	Disjunção sacro-iliaca bilateral
35	Paraplegia sem PDP por fratura do corpo, lâmina dorsal e processo espinhoso de T ₁₁ , com luxação entre T ₁₁ -T ₁₂ , com mais de 100% de deslocamento do canal vertebral.	Fratura exposta do terço distal do rádio e ulna direito
37	Paraplegia por fratura da apófise distal de T ₁₃ e luxação T ₁₃ -L ₁ , com mais de 100% de deslocamento do canal medular.	Fratura do terço distal do fêmur direito.

PDP: Percepção de dor profunda.

Destes animais, quatro apresentavam fratura femoral, três foram acometidos por trauma torácico, dois por fratura pélvica, dois por fratura rádio-ulnar, um animal por ruptura da vesícula urinária, um animal por descolamento naso-labial, um animal por luxação coxofemoral bilateral e um animal por eventração por ruptura traumática da musculatura abdominal (Figura 3), sendo que um animal apresentou duas lesões concomitantemente. Dois (animal 18 e 22) (14,2%), foram a óbito em decorrência destas complicações (ruptura de vesícula urinária e trauma torácico, respectivamente). Em 10/14 (71,4%). Destes animais, 10/14 (71,4%) foram envolvidos em acidentes automobilísticos.

Os resultados encontrados foram próximos aos encontrados por Sturges e LeCouteur (2007) e Weh e Kraus (2012), quando mencionaram que cerca de 40 a 83% dos casos de fraturas e luxações da coluna toracolombar ocorrem com problemas em outros sistemas. De acordo com Oliveira (2004), Seim III (2008) e Jeffery (2010), pacientes com traumas vertebrais frequentemente apresentam lesões intercorrentes, por isso torna-se necessário um exame clínico completo para reconhecer essas lesões antes de se prosseguir com as investigações relacionadas ao sistema nervoso. É importante que essas outras lesões, que podem não ser imediatamente aparentes, não sejam negligenciadas em favor do tratamento de lesões espinhais óbvias (JEFFERY, 2010).

Os resultados desta pesquisa corroboraram com os achados de Turner (1987) e McKee (1990) no qual relatam que as fraturas e luxações de ossos longos e pelve são as lesões mais encontradas em associação ao traumatismo vertebral, seguido do trauma torácico. Outros autores encontraram resultados contrários, no qual a lesão associada mais comum foi o trauma torácico, seguido pelas fraturas de ossos longos e pelve (CARBERRY et al., 1989; SELCER et al., 1991; BRUCE et al., 2008).

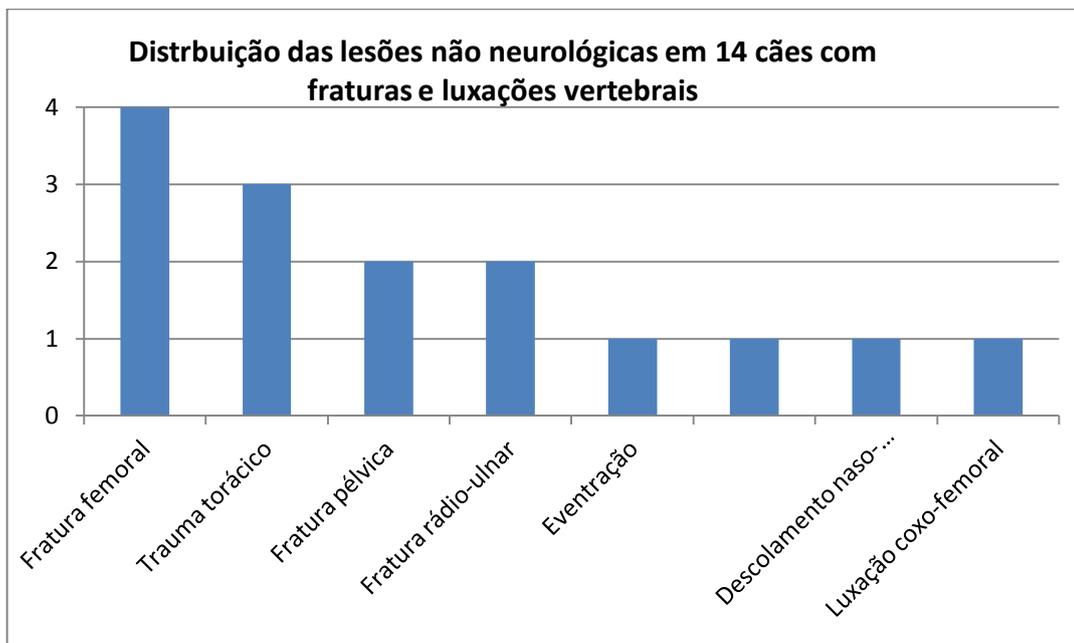


Figura 3- Identificação das lesões não neurológicas concomitantes em 14 cães com fraturas e luxações vertebrais.

Em relação à localização segmentar da lesão na coluna toracolombar, os resultados estão listados no quadro 3 e figura 4.

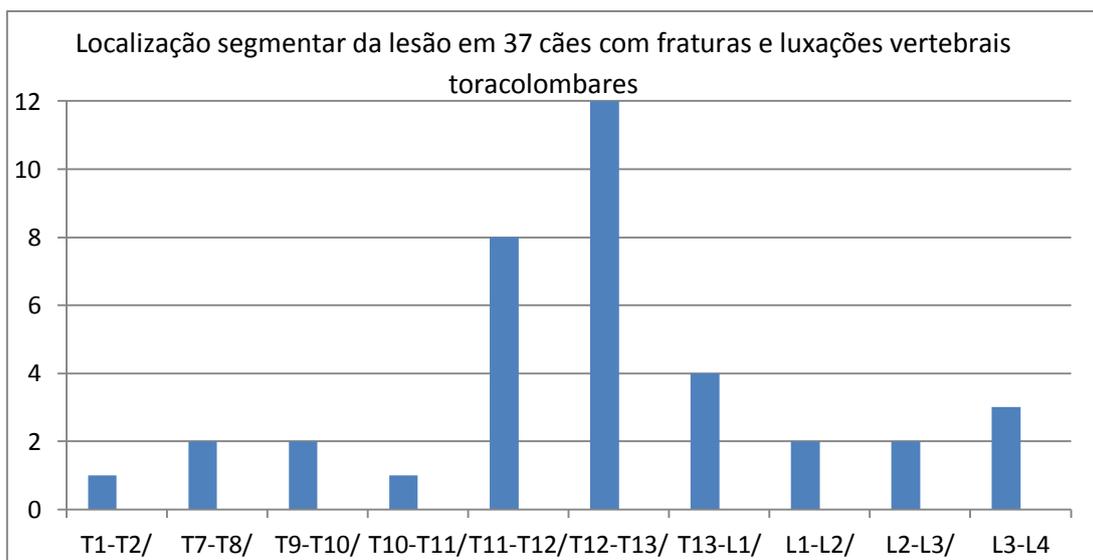


Figura 4 – Distribuição da localização segmentar da lesão em 37 cães com fraturas e luxações vertebrais toracolombares.

No presente estudo, observou-se que a maioria (12/37) das lesões vertebrais (32,4%) estão localizadas no segmento T₁₂-T₁₃ da coluna toracolombar, seguido do segmento T₁₁-T₁₂ (21,6%), T₁₃-L₁ (10,8%) e L₃-L₄ (8,1%). Selcer et al. (1991) ao relatarem 211 casos de fraturas vertebrais, citaram que em 80,3% dos casos as lesões foram toracolombares. Bali et al. (2009), descreveram que a região toracolombar foi a mais acometida, correspondendo a 59% (34/59) dos casos de fraturas e luxações vertebrais. Já Mendes e Arias (2012), relataram que 52% dos animais apresentavam traumatismo na região toracolombar. Os resultados também corroboraram com os relatos de Jeffery (2010), quando mencionou que a junção toracolombar (T₁₀-L₂) é um local muito comum de FLV, constituindo aproximadamente 50% de todas as fraturas de coluna vertebral em cães; e com Cabassu (2012), quando relatou que o segmento T₁₂-T₁₃ é um dos três mais móveis da coluna vertebral e, portanto, mais sensível às forças externas. Embora essa localização seja a mais comum, as FLV da coluna toracolombar estão mais susceptíveis a ocasionar lesão medular grave devido à estrita relação da coluna vertebral com a medula espinal (WEH e KRAUS, 2012).

De acordo com Seim III (2008), 50 a 60% das FLV toracolombares estão localizadas entre T₁₁-L₆, sendo que no presente estudo, 83% das lesões estavam localizadas nesta região, correspondendo as afirmações de Carberry et al. (1989), McKee (1990), Seim III (2008), Bali et al. (2009), Jeffery (2010) e Weh e Kraus (2012), de que a incidência mais alta de fraturas e luxações vertebrais nesta determinada região da coluna vertebral, pode não se relacionar com uma diferença nas ligações musculares ou ligamentares, mas sim com áreas móveis adjacentes a áreas mais estáveis do esqueleto axial.

De acordo com Seim III (2008), fraturas da coluna torácica que envolvem os segmentos T₁ a T₉ são relativamente incomuns e, quando ocorrem, ficam geralmente estáveis e não deslocadas devido a estabilidade inerente à massa epaxial maciça, das ligações costais, do suporte ligamentar e das ligações musculares intercostais. Os resultados deste estudo corroboraram com Seim III (2008), pois apenas 13,8% das lesões vertebrais estavam localizadas entre os segmentos T₁ a T₉ da coluna vertebral e discordou em relação à estabilidade e ao não deslocamento, pois o grau médio de deslocamento nessa região foi de 43%.

Em três animais observou-se fratura e luxação entre os segmentos L₃-L₄ da coluna vertebral e em um animal, observou-se sub-luxação entre T₁-T₂. Uma vez que a lesão estava localizada nesses segmentos vertebrais e estava comprimindo os segmentos

L₄₋₆ da medula espinal (que contribui para o nervo femoral) e T₁ da medula espinal (que contribui com os nervos radial, mediano e ulnar), anatomicamente estes animais teriam uma síndrome lombossacral e cervico-torácica respectivamente. Contudo, devido aos reflexos do membro pélvico e torácico permanecerem presentes, os animais apresentaram funcionalmente uma síndrome toracolombar. Isto pode ser justificado pelo fato dos nervos possuírem mais de uma raiz nervosa na sua origem, receberem contribuição de mais de um segmento da medula espinal e pela compressão ter atingido principalmente a substancia branca do segmento L₄₋₆ e T₁ da medula espinal (ARAÚJO et al., 2009b).

De acordo com Turner (1987) e Seim III (2008), Jeffery (2010) e Weh e Kraus (2012), deve-se realizar exame radiográfico de toda a coluna em cães acometidos por fraturas e luxações vertebrais, pois 20% destes animais têm lesões em outros segmentos. Neste estudo, 16,2% dos animais apresentavam lesões vertebrais fora do local principal da lesão.

De acordo com Weh e Kraus (2012), cães pesando menos de 15kg são mais predispostos às fraturas múltiplas na coluna vertebral em relação aos cães maiores. Os dados aqui corroboraram com esses autores, pois 83% dos animais com mais de uma lesão vertebral pesavam menos de 15 kg, com peso médio de 8,8 kg.

As alterações vertebrais de 37 cães com fraturas e luxações vertebrais estão expostas na figura 5. De acordo com os resultados, a associação de fraturas e luxações vertebrais foi a alteração radiográfica mais comum no presente estudo, correspondendo a 40,5% das lesões, seguido das fraturas isoladas (32,4%) e luxações e sub-luxações (13,5% cada), não sendo encontrado nenhum animal com suspeita de traumatismo vertebral sem alterações radiográficas evidentes. Isso evidencia que apenas o exame radiográfico é suficiente para o diagnóstico básico dessa afecção.

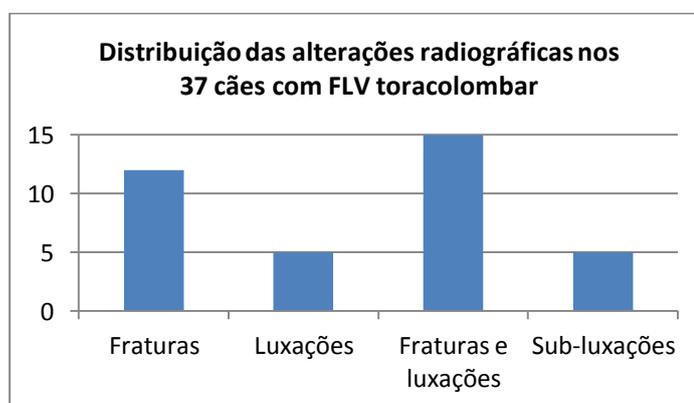


Figura 5- Distribuição das alterações radiográficas da Coluna vertebral toracolombar em 37 cães.

Os resultados da presente pesquisa corroboraram com os de Bali et al. (2009), que em seu estudo observou maior frequência de associação de fratura e luxação vertebral (37%), seguido de fraturas isoladas (20%) e fraturas por impactação (7%) e não corresponde aos resultados encontrados por McKee (1990) que obteve uma maior taxa de fraturas vertebrais isoladas (26/50), luxação e sub-luxação (17/50) e apenas um caso de fratura e luxação associadas. Kinns et al. (2006), observaram uma maior frequência de fraturas vertebrais (13/30), seguido de fraturas e luxações (9/30) e Mendes e Arias (2012), relataram ser maior a frequência de fraturas vertebrais isoladas (29,1%), seguido das luxações e dos cães sem alterações radiográficas (18,7% cada).

Alguns autores recomendam a administração de succinato sódico de metilprednisolona (SSMP) até 8 horas após o trauma (BRAUND, 1996; GREEN e BOSCO, 2008). No entanto, em nenhum dos pacientes desta pesquisa foi utilizado este fármaco, o que não inviabilizou a recuperação de alguns animais. Em trabalho de Mendes e Arias (2012) cinco dos 29 animais que foram submetidos a tratamento conservativo receberam o neuroprotetor SSMP, sendo que três apresentaram efeitos colaterais citados em literatura, como vômito e diarreia (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997). Apesar do número pequeno de animais que receberam SSMP, Mendes e Arias (2012) observaram que a administração deste fármaco não beneficiou os pacientes, além de ter causado efeitos colaterais. Desta forma, essas autoras não recomendam o uso de SSMP no tratamento do trauma medular agudo. Em um estudo utilizando o modelo experimental canino, Coates et al. (1995) comprovaram que a utilização de altas doses de SSMP não tinha eficácia clínica no traumatismo medular agudo e Weh e Kraus (2012) afirmam que o uso do SSMP não é mais indicado atualmente.

O tempo desde a ocorrência do trauma até o atendimento neurológico inicial variou de 1 a 720 dias, com tempo médio de 35 ± 120 dias. O tempo desde o atendimento inicial até a realização do procedimento cirúrgico variou de 0 a 8 dias, com tempo médio de $3,7 \pm 2,8$ dias (quadro 5 e figura 6).

Quadro 5– Identificação do animal, com suas respectivas informação cronológicas em relação ao tempo de atendimento e o resultado da terapia.

Animal	Tempo desde o acidente ate a avaliação neurológica	Tempo desde a avaliação neurológica ate a cirurgia	Resultado
1	720 dias	-	Não recuperou
2	4 dias	-	Não recuperou (eutanásia)
3	2 dias	-	Não recuperou (eutanásia)
4	2 dias	4 dias	Recuperação total
5	3 dias	-	Recuperação total
6	5 dias	-	Recuperação total
7	8 dias	-	Recuperação total
8	11 dias	-	Recuperação total
9	1 dia	-	Não recuperou (eutanásia)
10	180 dias	-	Não recuperou
11	2 dias	8 dias	Recuperação parcial (óbito por IRA)
12	3 dias	-	Recuperação total
13	4 dias	-	Não recuperou (eutanásia)
14	2 dias	1 dia	Não recuperou (caminhar espinal)
15	5 dias	-	Recuperação total
16	3 dias	-	Eutanásia sem tratamento
17	120 dias	-	Não recuperou
18	2 dias	-	Óbito (ruptura de vesícula urinária)
19	8 dias	5 dias	Não recuperou
20	8 dias	1 dia	Recuperação total
21	7 dias	8 dias	Recuperação total
22	1 dia	-	Óbito (trauma torácico)
23	7 dias	1 dia	Não recuperou
24	7 dias	-	Recuperação total
25	7 dias	4 dias	Não recuperou (caminharespinal)
26	30 dias	-	Não recuperou (caminhar espinal)
27	2 dias	1 dia	Não recuperou
28	60 dias	-	Conservativo Não recuperou
29	5 dias	3 dias	Recuperação total
30	18 dias	-	Não recuperou
31	5 dias	0 dia	Não recuperou (caminhar espinal)
32	15 dias	-	Não recuperou
33	30 dias	-	Recuperação total
34	3 dias	-	Recuperação total
35	20 dias	5 dias	Não recuperou (caminhar espinal)
36	3 dias	0 dia	Não recuperou
37	5 dias	7 dias	Não recuperou

IRA – Insuficiência renal aguda.

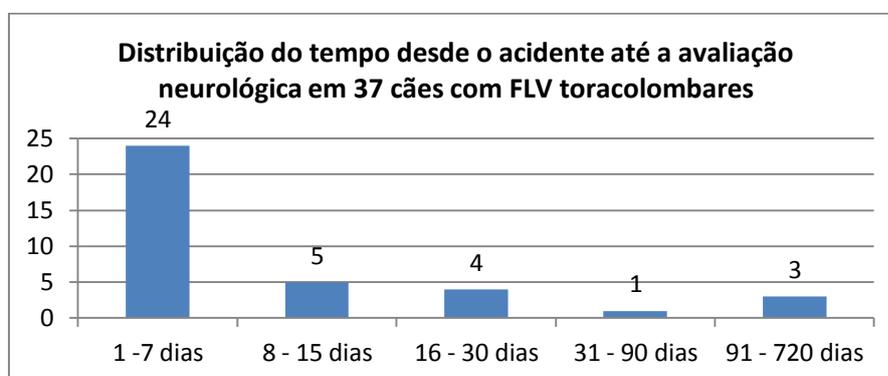


Figura 6- distribuição dos animais em relação ao tempo desde a ocorrência da FLV ate o atendimento neurológico.

O tempo excessivo para atendimento dos casos de FLV reflete a falta de encaminhamento de animais a centros especializados, já que alguns profissionais clínicos gerais não chegam a um diagnóstico em tempo hábil ou relutam em encaminhar seus pacientes e permanecem tratando clinicamente animais vítimas de traumatismos vertebrais que teriam indicação cirúrgica. Assim como a existência de tutores, que mesmo com encaminhamento para avaliação por profissionais especializados, demoram em procurar esta ajuda. No presente estudo, seis animais (1, 10, 17, 26, 28, 32) com indicação de tratamento cirúrgico foram submetidos ao tratamento conservativo devido ao tempo excessivo (o que pode ter inviabilizado as recuperações) desde o acidente até a avaliação neurológica.

Em trabalho de Carberry et al. (1989), todos os 17 animais com traumatismo vertebral foram atendidos dentro da primeira semana após o trauma. McKee (1990) relatou que o tempo de atendimento variou de 1 hora a 14 meses, sendo que 60,8% dos casos foram admitidos dentro das primeiras 72 horas, com tempo médio de 14 dias. Bali et al. (2009), descreveram que o tempo médio desde o acidente até a admissão num serviço especializado dentro das primeiras 24 horas foi de 61% (28/46). Em estudo de Mendes e Arias (2012), 39% (19/48) dos cães vítimas de fraturas e luxações vertebrais foram atendidos dentro das 8 horas iniciais, 6,25% (3/48) foram atendidos entre oito e 24 horas após o trauma e 54% (26/48) foram atendidos com mais de 24 horas após a ocorrência do trauma. Isso assinala que ainda há na medicina veterinária uma falha na abordagem de cães com FLV e que mais serviços de urgência com neurologistas e neurocirurgiões veterinários capacitados devem ser implementados tanto em hospitais universitários como em particulares.

A comparação do grau de deslocamento vertebral com o grau de disfunção neurológica e os resultados da terapia estão expostos no quadro 6 e Figura 7.

Quadro 6– Comparação entre o grau de deslocamento vertebral, grau de disfunção neurológica e os resultados da terapia.

Animal	Deslocamento vertebral	Compartimentos Envolvidos	Grau de disfunção neurológica	Resultado da terapia
1	>100%	Todos	V	Não recuperou
2	90%	Todos	V	Não recuperou
3	10%	Ventral	V	Não recuperou
4	100%	Todos	IV	Recuperação total
5	10%	Todos	III	Recuperação total
6	15%	Ventral	II	Recuperação total
7	20%	Todos	II	Recuperação total
8	100%	Todos	III	Recuperação total
9	50%	Todos	V	Não recuperou
10	100%	Todos	V	Não recuperou

11	0%	Ventral	IV	Recuperação parcial (óbito por IRA)
12	20%	Ventral e médio	III	Recuperação total
13	20%	Todos	V	Não recuperou
14	100%	Todos	V	Não recuperou (caminhar espinal)
15	15%	Todos	III	Recuperação total
16	100%	Todos	V	Eutanásia sem tratamento
17	5%	Ventral	V	Não recuperou
18	90%	Todos	V	Óbito (ruptura de vesícula urinária)
19	30%	Todos	V	Não recuperou
20	10%	Todos	IV	Recuperação total
21	10%	Todos	III	Recuperação total
22	10%	Médio e dorsal	V	Óbito (trauma torácico)
23	95%	Todos	V	Não recuperou
24	40%	Todos	III	Recuperação total
25	100%	Todos	V	Não recuperou (caminha espinal)
26	100%	Todos	V	Não recuperou
27	>100%	Todos	V	Não recuperou
28	80%	Todos	V	Não recuperou
29	15%	Todos	IV (dor profunda apenas na cauda)	Recuperação total
30	30%	Todos	V	Não recuperou
31	100%	Todos	V	Não recuperou (caminhar espinal)
32	20%	Todos	V	Não recuperou
33	60%	Todos	II	Recuperação total
34	5%	Dorsal e ventral	I	Recuperação total
35	100%	Todos	V	Não recuperou (caminhar espinal)
36	100%	Todos	V	Não recuperou
37	>100%	Todos	V	Não recuperou

IRA – Insuficiência renal aguda.

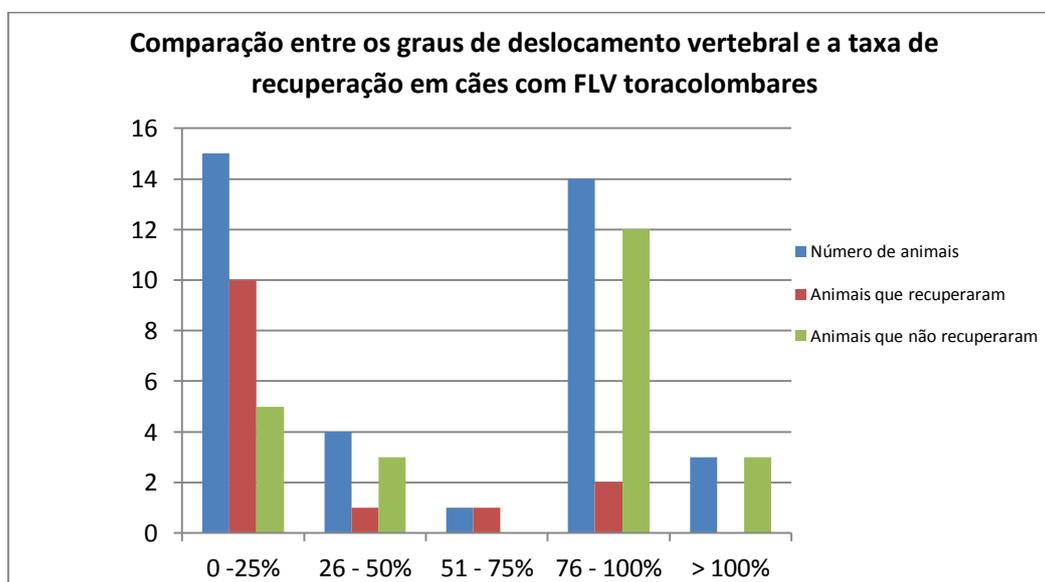


Figura 7- Comparação entre os graus de deslocamento vertebral e a taxa de recuperação em cães com FLV toracolombares.

No quadro 6 e figura 7, pode-se visualizar que a maioria dos animais estão incluídos nos graus de deslocamento de 0 a 25% e de 76 a 100%, no qual a maioria dos animais incluídos no grupo 0 – 25% recuperaram as funções neurológicas e a maioria do grupo

de 76 – 100% não recuperaram. Na análise estatística entre os graus de deslocamento vertebral no primeiro atendimento e o resultado da recuperação após a terapia, houve diferença estatisticamente significativa apenas ao se comparar os graus de deslocamento de 0 a 25% e de 76 a 100%, concluindo que este parâmetro realmente tem importância na avaliação do prognóstico de cães com FLV toracolombares. No entanto, o grau de deslocamento não deve ser o parâmetro mais importante para determinar o prognóstico de animais acometidos por FLV, uma vez que houveram animais com deslocamento vertebral de 100% que recuperaram e animais com pequenos deslocamentos (5-10%) que não recuperaram.

Brawner et al. (1990) mencionaram que a utilização de imagens radiográficas para determinar o prognóstico de cães com traumatismo vertebral tem uma série de limitações, pois a radiografia revela o grau de lesão da coluna vertebral, e não da medula espinal. A radiografia é útil para determinar a localização e tipo de lesão e o exame neurológico é o melhor indicador da severidade da lesão e das chances de recuperação (JEFFERY, 2010), como foi confirmado pelos resultados desta pesquisa.

Segundo Vilela et al. (2007), a avaliação radiográfica não substitui o exame neurológico, pois as radiografias podem não mostrar o deslocamento vertebral máximo no momento da lesão (SEIM III, 2008). Mesmo que na radiografia pareça ser pequeno o deslocamento da vértebra fraturada, pode ter ocorrido uma transitória, ainda que completa luxação no momento do trauma, que poderia resultar em transecção total da medula espinal, podendo ter retornado próximo ao posicionamento anatômico normal imediatamente após o acidente (VILELA et al., 2007; SEIM III, 2008; WEH e KRAUS, 2012). Desta forma, alguns sinais neurológicos como a postura de Schiff-Sherrington e a presença do reflexo extensor cruzado e do sinal de Babinski, estão relacionados com lesões graves da medula espinal (FEENEY, 1980; PLATT e OLBY, 2004; LORENZ e KORNEGAY, 2006).

Taylor (2006) mencionou que os animais que perderam a PDP enquanto sofreram deslocamento de 100% do canal vertebral, não terão chance alguma de retorno funcional devido à transecção ou necrose da medula espinal (figura 8). Seim III (2008) estabeleceu o limite de 80% de deslocamento do canal medular para preservação medular e mencionou que os pacientes que ultrapassarem este valor, geralmente terão compressões nervosas irreversíveis. Brawner et al. (1990) estabeleceram o critério de prognóstico grave para cães sem PDP e deslocamento de 30% do canal vertebral. Feeny e Oliver (1980) observaram ser de 60% o grau máximo de deslocamento na região

lombar para manter a PDP intacta nos membros pélvicos e Weh e Kraus (2012) determinaram que deslocamentos vertebrais de 100% associado à perda da nocicepção estão associados a prognóstico desfavorável. Neste estudo, nos animais 4 e 8 com deslocamento de 100% do canal vertebral, observou-se manutenção da nocicepção e recuperação funcional da deambulação (figura 9), levando os autores desta pesquisa a discordarem dos relatos anteriores.

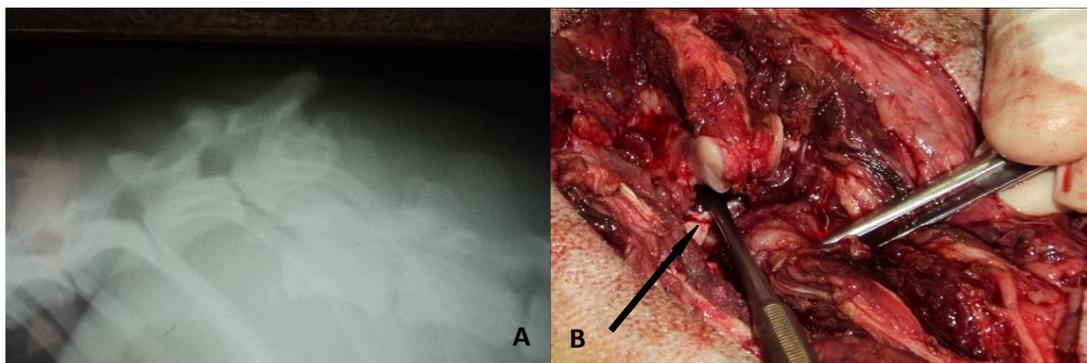


Figura 8- A- imagem radiográfica do animal 27, no qual se pode visibilizar deslocamento de mais de 100% do canal vertebral. B – Imagem trans-cirúrgica do mesmo animal, com sinais de secção medular pela não visualização da mesma no interior do canal vertebral (seta).

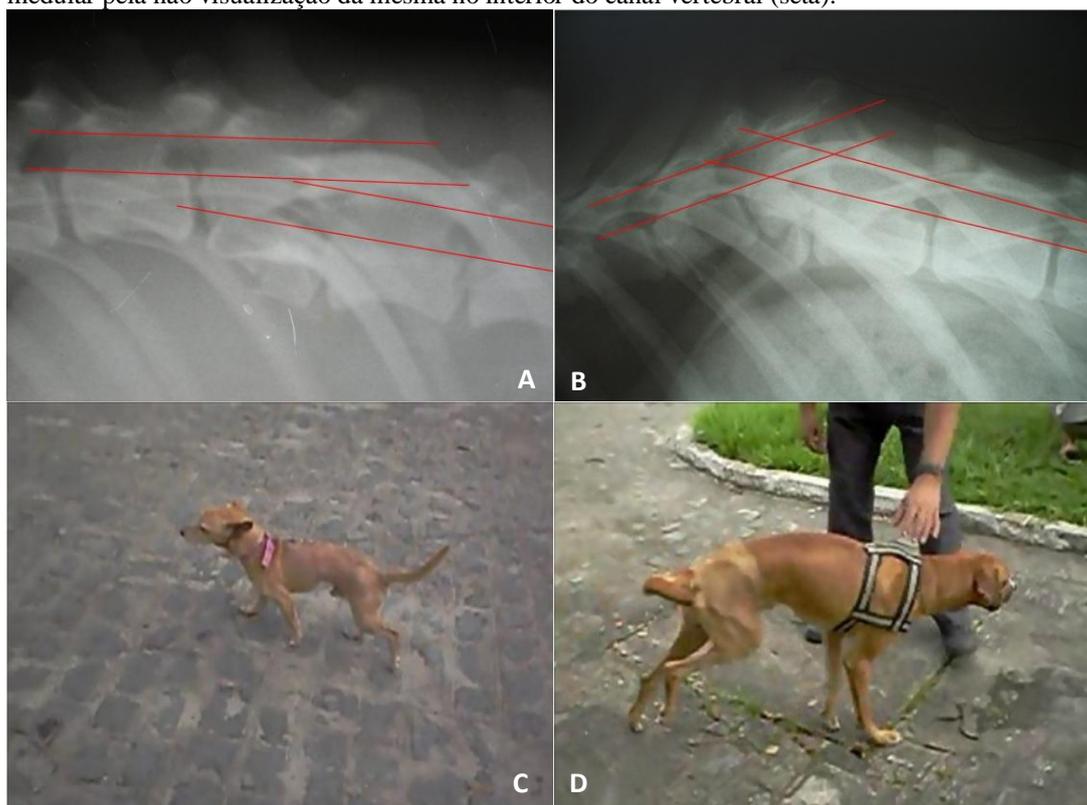


Figura 9- A- Imagem de radiografia do cão de número quatro, demonstrando fratura oblíqua do corpo de T₁₃ e luxação entre as vértebras T₁₂-T₁₃, com 100% de deslocamento do canal vertebral. B - Imagem radiográfica, na projeção lateral, do cão número 8, demonstrando fratura da apófise caudal de T₁₁ e luxação entre as vértebras T₁₁-T₁₂, com 100% de deslocamento do canal vertebral. C e D - Imagem do cão de número 4 e 8, respectivamente, apresentando recuperação da deambulação voluntária após o tratamento. Fonte: ARAÚJO et al. (2011a); ARAÚJO et al. (2012a).

Todas as informações acima descritas são justificadas pelos relatos de Jeffery (2010) e Mendes e Arias (2012) quando mencionaram que a medula espinal e raízes nervosas associadas a ela, na maior parte dos casos são comprometidas após trauma às vértebras, devido à compressão ou contusão do tecido neural. Entretanto, devido a fatores anatômicos das vértebras, ligamentos, segmento medular, localização dos corpos celulares dos neurônios e diâmetro do canal vertebral, pode ser observado grande deslocamento vertebral com poucos danos ao tecido nervoso, bem como grandes lesões ao tecido nervoso sem grande comprometimento das vértebras. Corrobora também com a experiência de Schrader (1998) e Seim III (2008), no qual mencionam que os achados do exame neurológico são mais úteis que as radiografias na diferenciação da extensão da lesão e do prognóstico, no qual se podem encontrar fraturas acentuadamente deslocadas em animais ambulatorios e pode não haver alteração radiográfica discernível em animais sem nocicepção. Nesses últimos, o exame mais apropriado seria a ressonância magnética (JEFFERY, 2010).

Em relação aos sinais de lesão medular grave, a correlação entre a presença da postura de Schiff-Sherrington, do reflexo extensor cruzado e do sinal de Babinski com os graus de disfunção neurológica e os resultados da terapia estão expostos no quadro 7.

Quadro 7- Correlação entre a presença da postura de Schiff-Sherrington, reflexo extensor cruzado e sinal de Babinski com o grau de disfunção neurológica e o resultado da terapia de 37 cães com fraturas e luxações toracolombares.

Animal	Sinais de lesão neurológica grave			Grau de disfunção Neurológica	Resultado
	Postura de Schiff-Sherrington	Reflexo extensor cruzado	Sinal de Babinski		
1	X	X	X	V	Não recuperação
2	X	X	X	V	Não recuperação
3	X	X	-	V	Não recuperação
4	-	-	-	IV	Recuperação total
5	-	-	-	III	Recuperação total
6	-	-	-	II	Recuperação total
7	-	-	-	II	Recuperação total
8	X	-	-	IV	Recuperação total
9	X	-	X	V	Não recuperou
10	X	X	-	V	Não recuperou
11	X	-	-	IV	Recuperação parcial (óbito por IRA)
12	-	-	-	III	Recuperação total
13	X	X	X	V	Não recuperou
14	X	-	X	V	Não recuperou
15	-	-	-	III	Recuperação total
16	X	X	X	V	Eutanásia sem tratamento
17	X	X	-	V	Não recuperou
18	X	-	X	V	Não recuperou
19	X	X	-	V	Não recuperou
20	-	-	-	IV	Recuperação total
21	X	-	-	III	Recuperação total
22	X	X	-	V	Não recuperou
23	X	-	X	V	Não recuperou

24	X	-	-	III	Recuperação total
25	-	X	X	V	Não recuperou (caminhar espinal)
26	X	X	X	V	Não recuperou
27	X	X	-	V	Não recuperou
28	X	X	-	V	Não recuperou
29	-	-	X	IV	Recuperação total
30	X	-	X	V	Não recuperou
31	X	-	X	V	Não recuperou (caminhar espinal)
32	X	X	-	V	Não recuperou
33	-	-	-	II	Recuperação total
34	-	-	-	I	Recuperação total
35	X	X	X	V	Não recuperou
36	-	X	X	V	Não recuperou
37	X	-	X	V	Não recuperou

IRA – Insuficiência renal aguda.

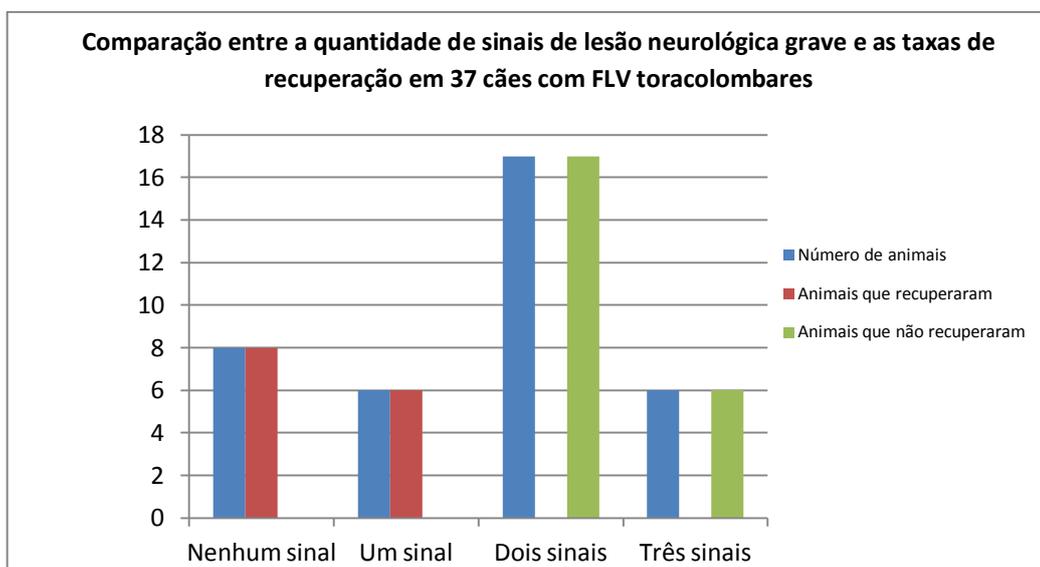


Figura 10 - Comparação entre a quantidade de sinais de lesão neurológica grave e as taxas de recuperação em 37 cães com FLV toracolombares .

De acordo com os resultados exposto no quadro 7 e Figura 10, pode-se observar que em 100% os animais que perderam a PDP, dois ou três sinais de lesão neurológica grave estavam presentes, no qual nenhum obteve recuperação voluntária da deambulação. Enquanto que nos animais que mantiveram a PDP intacta, em 100 % dos animais, nenhum ou apenas um dos sinais estava presente, havendo a recuperação de todos.

Conforme a análise dos resultados, pode-se concluir que a presença de dois ou três sinais de lesão neurológica grave (postura de Schiff-Sherrington, reflexo extensor cruzado e o sinal de Babinski) estão relacionados a prognóstico desfavorável, enquanto que a ausência ou presença de apenas um destes, esta relacionado a um prognóstico favorável. Estes achados complementam os relatos anteriores de Feeny (1980), Schrader (1998), Platt e Olby (2004), Lorenz e Kornegay (2006) e DeLahunta e Glass (2009) que apenas mencionavam (sem quantificar) que alguns sinais neurológicos como a postura

de Schiff-Sherrington, o reflexo extensor cruzado e o sinal de Babinski presentes, estão relacionados com lesões graves da medula espinal.

A frequência dos sinais de lesão neurológica grave do presente estudo esta exposta na figura 11.

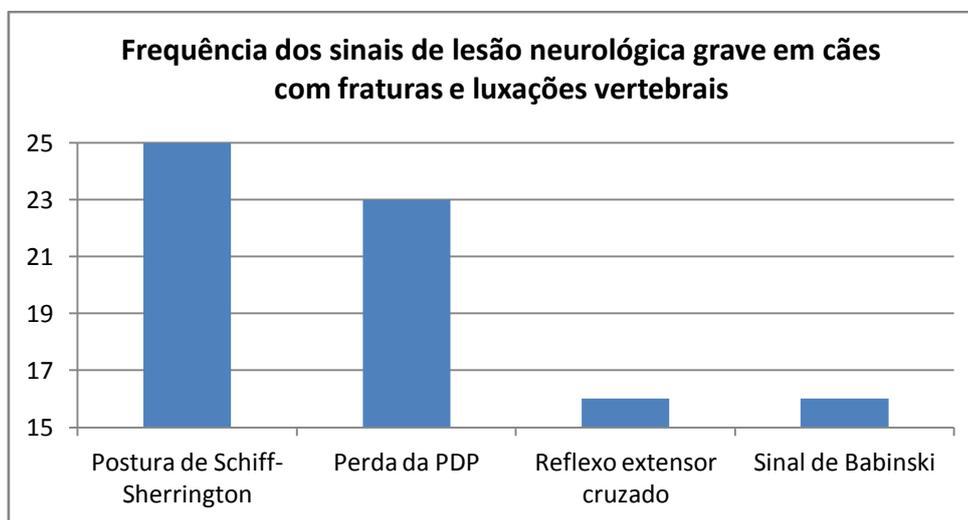


Figura 11 - Frequência dos sinais de lesão neurológica grave em cães com FLV.

De acordo com a análise da figura 11, observou-se predominância da postura de Schiff-Sherrington, seguido da percepção de dor profunda, do reflexo extensor cruzado e do sinal de Babinski.

Bali et al. (2009) relataram a ocorrência da postura de Schiff-Sherrington em 25/47 cães, no qual todos estavam incluídos nos graus IV e V de disfunção neurológica. Em trabalho de Mendes e Arias (2012), treze animais apresentaram postura de Schiff-Sherrington. Oito dos 13 animais foram submetidos à eutanásia devido à não recuperação neurológica, dois dos 13 animais apresentaram recuperação funcional total, em um dos 13 animais houve recuperação parcial e dois morreram. Nesta presente pesquisa, 80% (20/25) dos cães que apresentavam a postura de Schiff-Sherrington não recuperaram e apenas 16% dos cães que apresentaram esse sinal, apresentaram recuperação funcional.

Bali et al. (2009) e DeLahunta e Glass (2009) descreveram que normalmente a espasticidade dos membros torácicos, característica da postura de Schiff-Sherrington, tende a desaparecer ao fim de 10 a 14 dias. No entanto, em alguns pacientes desta pesquisa, a postura ainda estava presente após este período, chegando há 720 dias no paciente 1.

CONCLUSÕES

- As fraturas e luxações vertebrais constituem uma afecção grave, capaz de gerar sérios danos à medula espinal, com risco de lesões irreversíveis e intercorrentes em outros sistemas, sendo necessária a completa compreensão dos mecanismos da lesão medular e as opções de tratamento, assim como o manejo pré e pós-tratamento, para sua correta abordagem;
- As FLV foram mais comuns em machos não castrados com acesso a rua, que se envolveram em acidente automobilístico, sendo desta forma uma afecção de fácil prevenção pelos tutores;
- O local mais acometido foi o segmento T₁₂-T₁₃ da coluna toracolombar, sendo necessário investigar todos os segmentos vertebrais que podem mimetizar a síndrome neurológica em questão, pois 16,2% dos animais apresentavam fraturas fora do local principal da lesão, sendo que 83% dos animais com mais de uma lesão vertebral pesavam menos de 15 kg;
- A maioria dos animais acometidos por FLV foram encaminhados ao atendimento neurológico sem imobilização externa, sendo necessário um maior esclarecimento e uma maior conscientização da necessidade da imobilização temporária em cães essa afecção;
- Houve uma demora considerável no encaminhamento ou procura de profissional capacitado em neurologia e neurocirurgia da maioria dos animais, pois este tempo variou de 1 a 720 dias, com tempo médio de 35 ± 120 dias, o que pode ter inviabilizado a recuperação de muitos destes animais. Esse dado ressalta a necessidade de conscientização de alguns profissionais e tutores para encaminharem e procurarem em tempo hábil um centro habilitado para oferecer o correto tratamento para cães com FLV;
- A associação de fratura e luxação vertebral é mais comum que as fraturas isoladas e luxações e sub-luxações;
- Houve diferença significativa entre diferentes graus de deslocamento vertebral e as taxas de recuperação, concluindo que o parâmetro de deslocamento vertebral tem eficiência para predizer o prognóstico de animais acometidos por FLV. No entanto, não deve ser o parâmetro mais importante para determinar o prognóstico de animais acometidos por FLV uma vez que houveram animais com deslocamento

vertebral de 100% que recuperaram e animais com pequenos deslocamentos (5-10%) que não recuperaram;

- A presença de dois ou três sinais de lesão neurológica grave (postura de Schiff-Sherington, reflexo extensor cruzado e o sinal de Babinski) está relacionada a prognóstico desfavorável, enquanto que a ausência ou presença de apenas um destes, esta relacionado a prognóstico favorável;
- O exame radiológico permitiu o diagnóstico de fraturas e luxações vertebrais em 100% dos casos. No entanto, não permitiu a visibilização de todas as alterações ósseas existentes, principalmente as localizadas nos compartimentos dorsal e médio;
- Os achados do exame neurológicos foram mais eficientes que o exame radiográfico para determinação do grau de acometimento neurológico e para determinar o prognóstico de cães com FLV toracolombares;

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, B. M.; SILVA, A. C.; TUDURY, E. A. Recuperação funcional de dois cães com fratura e luxação vertebral torácica caudal com 100% de deslocamento do canal vertebral. In: Congresso MedVep Norte e Nordeste, 2012, Recife. **Anais do Congresso MedVep Norte e Nordeste**. Curitiba: MedVep, 2012.

ARAÚJO, B. M.; FIGUEIREDO, M. L.; BARROS, A. D.; AMORIM, M. M. A.; SANTOS, C. R. O. ; SAMPAIO, M. I. R.; TUDURY, E. A. Recuperação funcional de dois cães com fratura e luxação vertebral torácica caudal com 100% de deslocamento do canal vertebral. In: XI Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão - XI JEPEX / Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, 2011, Recife. **Anais da XI Jornada de ensino, pesquisa e extensão - JEPEX**. Recife: Adaltech, 2011.

ARAÚJO, B. M., BAHRIARIAS, M. V.; TUDURY, E. A. Paraplegia aguda com perda da percepção de dor profunda em cães: revisão de literatura. **Clínica Veterinária**, São Paulo, v. 81, p. 70-82, 2009a.

ARAÚJO, B. M.; ARAÚJO, F. P.; SANTOS, F. L.; SALVADOR, R. C. L.; FERNANDES, T. H. T.; TUDURY, E. A. Espondilomielopatia cervical por metástase de adenocarcinoma mamário em cadela - relato de caso. **Clínica Veterinária**, São Paulo, v. 82, p. 50-54, 2009b.

ARAÚJO, F. P. **Avaliação do método semiológico das síndromes neurológicas para o diagnóstico anatômico e etiológico das doenças do sistema nervoso de cães e gatos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural de Pernambuco**. Recife, 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

BALI M.S.; LANG J.; JAGGY A.; SPRENG D.; DOHERR M.G.; FORTERRE F. Comparative study of vertebral fractures and luxations in dogs and cats. **Veterinary and Comparative Orthopedics and Traumatology**. v.22, p. 47-53, 2009.

BENTUBO H.D.L.; TOMAZ M.A.; BONDAN E.F.; LALLO M.A. Expectativa de vida e causas de morte em cães na área metropolitana de São Paulo (Brasil). **Ciência Rural**, v. 37, p. 1021-1026, 2007.

BRAUND, K. J. Traumatismo agudo da medula espinhal. In: BOJRAB, M. J. **Mecanismos da moléstia na cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Manole, 1996. cap. 152, p. 1311-1325.

BRAWNER JR, W.R.; BRAUND, K. G.; SHORES, A. Radiographic evaluation of dogs and cats with acute spinal cord trauma. **Veterinary Medicine**, Chicago, v. 85 p. 703-723, 1990.

BRUCE, C. W.; BRISSON, B. A.; GYSELINCK, K. Spinal fractures in dogs and cats: a retrospective evaluation of 95 cases. **Veterinary and Comparative Orthopedics and Traumatology**, Stuttgart, v. 21 n. 3, p. 280-284, 2008.

CABASSU, J. P. Treatment of thoracic and lumbar vertebral fractures. **Proceedings of the 16th ESVOT Congress**, 2012.

CAMBRIDGE, A. J.; BAGLEY, R. S. Traumatismo espinal: evaluación clínica e tratamiento. **Waltham Focus**, London, v.7, n.3, p.20-26, 1997.

CARBERRY, C.A.; FLANDERS, J. A.; DIETZE, A. E.; GILMORE, D. R.; TROTTER, E. J. Nonsurgical management of thoracic and lumbar spinal fractures and fracture/luxations in the dog and cat: A review of 17 cases **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.25, p.43-54, 1989.

COATES, J.R., et al., Clinicopathologic effects of a 21-aminosteroid compound (U74389G) and high-dose methylprednisolone on spinal cord function after simulated spinal cord trauma. **Veterinary Surgery**, v.24, n. 2, p. 128-39, 1995

CORDEIRO, J. M. C. O. A medula espinhal. In:_____. **Exame neurológico de pequenos animais**. Pelotas: EDUCAT, 1996. cap. 7, p. 151-166.

DeLAHUNTA, A. GLASS, E. Small Animal Spinal Cord Disease In: **Veterinary neuroanatomy and clinical neurology**. 3rd ed. St. Louis: Elsevier, cap 10, p. 243-284.

FEENY, D. A.; OLIVER, J. E. Blunt spinal trauma in the dog and cat: neurologic, radiologic, and therapeutic correlations. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Denver, v. 16, p. 664-668, 1980.

FIGHERA, R. A.; SILVA, M. C.; SOUZA, T. M.; BRUM, J. S.; KOMMERS, D.; GRAÇA, D. L.; IRIGOYEN, L. F.; BARROS, C. S. L. Aspectos patológicos de 155 casos fatais de cães atropelados por veículos automotivos. **Ciência. Rural**, v. 38, n. 5, p. 1375-1380, 2008.

FLUEHMANN, G.; DOHERR, M.G.; JAGGY, A. Canine neurological diseases in a referral hospital population between 1989 and 2000 in Switzerland. **Journal of Small Animal Practice**, v. 47, p. 582–587, 2006.

GREEN, J.; BOSCO, E. Trauma de medula espinhal. In: TELLO, L. H. **Trauma em cães e gatos**. São Paulo: Med Vet, 2008. cap. 14, p. 165-176.

JEFFERY, N. D. Vertebral fracture and luxation in small animals. **Veterinary Clinics of North American: Small Animal Practice**, v. 40, p. 809–828, 2010.

KINNS, J.; MAI, W.; SEILER, G.; ZWINGENBERGER, A.; JOHNSON, V.; CÁCERES, A.; VALDÉS-MARTÍNEZ A.; SCHWARZ, T. Radiographic sensitivity and negative predictive value for acute canine spinal trauma. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 47, n. 6, p. 563–570, 2006.

KOLATA, R.J.; JONHSTON, D.E. Motor vehicle accidents in urban dogs: a study of 600 cases. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.167, n.10, p.938-941, 1975.

LORENZ, M. D.; KORNEGAY, J. N. **Neurologia veterinária**. São Paulo: Manole, 2006. p. 3-176.

LORENZ, M. D.; COATES, J. R.; KENT, M. Pelvic Limb Paresis, Paralysis, or Ataxia In: **Handbook of veterinary neurology**. 5 th ed. St. Louis: Elsevier, 2011, Cap. 6, p. 109-161.

MCKEE, W.M. Spinal trauma in dogs and cats: A review of 51 cases. **Veterinary Record**, London, v. 126, n. 6, p. 285-289, 1990.

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

OLIVEIRA, G. K. **Afecções orgânicas não ortopédicas concomitantes a fraturas em cães e gatos**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2004. 65p. Monografia de graduação.

PEDRO NETO, O. Traumatismo espinhal agudo. In: RABELO, R. C.; CROWE, D. T. **Fundamentos da terapia intensiva veterinária em pequenos animais: Conduitas no paciente crítico**. Rio de Janeiro: L.F. Livros de Veterinária, 2005. cap. 32, p. 351-385.

PLATT, S. R.; OLBY, N. J. **BSAVA Manual of canine and feline neurology**. 3. ed. Gloucester: Journal British Small Animal Association, 2004. 420 p.

SCHRADER, S. Spinal Fractures and Dislocations. **Proceedings of the 22nd Waltham/osu symposium**, 1998.

SEILER, G.; KINNS, J.; DENNISON, S. SAUNDERS, J; SCHAWRZ, T. Vertebral column and spinal cord. In: SCHWARZ, T.; SAUNDERS, J. **Veterinary computed tomography**. Iwoa: Wiley Blackwell, 2011, cap. 22, p. 209-228.

SEIM III, H. B. Cirurgia da espinha toracolombar. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. Cap.40, p.1266-1267.

SELCER, R.R.; BUBB, W. J.; WALKER, T. L. Management of vertebral column fractures in dogs and cats: 211 cases (1977-1985). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.198, n.11, p.1965-1968, 1991.

STURGES, B. K.; LeCOUTEUR, R. A. Fraturas e luxações vertebrais. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3º ed. São Paulo: Manole, 2007. cap. 83, p. 1244 -1260.

TAYLOR, S. M. Distúrbios da medula espinhal. In NELSON R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. cap. 72, p. 985-1012.

TURNER, W.D. Fractures and fractures-luxations of the lumbar spine: a retrospective study in the dog. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Denver, v. 23, p. 459-464, July/Aug. 1987.

VILELA, L. M.; BAIOTTO, G. C.; BARROS, S. V. S. G. Terapêutica do trauma medular agudo. **Nosso Clínico**, São Paulo, v. 59, p. 46-51, 2007.

WEH, M.; KRAUS, K.H. Spinal Fractures and Luxations. In: TOBIAS, K.M.; JOHNSTON, S.A. **Veterinary surgery Small Animals**. Elsevier: Saunders, 2012, p. 487-503.

Fraturas e luxações vertebrais toracolombares em cães:**Observações clínico-cirúrgicas de 37 casos**

Thoracolumbar vertebrae fractures and luxations in dogs:

clinical and surgical observations of 37 cases

**Bruno Martins Araújo⁶, Amanda Camilo Silva², Marcella Luiz de Figueiredo²,
Thaíza Helena Tavares Fernandes², Durval Baraúna Junior², Marília de
Albuquerque Bonelli³, Camila Cardoso Diogo³, Marcela Maria de Almeida
Amorim⁴ e Eduardo Alberto Tudury⁵**

RESUMO

Fraturas e luxações vertebrais (FLV) são uma das afecções neurológicas mais comumente encontradas na prática clínica e um dos distúrbios mais sérios e desafiadores, devido ao elevado risco de danos permanentes à medula espinal. Objetivou-se estudar os resultados do tratamento clínico e cirúrgico e suas implicações, em cães com FLV toracolombares atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Para tal, foram utilizados 37 cães, sem distinção de sexo, raça ou idade que apresentaram fraturas e/ou luxações toracolombares. Cada paciente passou por anamnese, seguida por exames clínicos, neurológico e radiográficos para se obter o diagnóstico neuroanatômico e a severidade das lesões nervosas e vertebrais. Os cães foram submetidos ao tratamento conservativo ou cirúrgico de acordo com as características de cada caso. Dos 37 animais deste estudo, 37,7% tinham percepção de dor profunda (PDP) intacta. Vinte animais foram submetidos ao tratamento conservativo, 14 ao tratamento cirúrgico e três animais faleceram antes de ser realizado o tratamento do traumatismo medular agudo propriamente dito. Dos animais que mantiveram a PDP intacta, a taxa de recuperação foi de 100%, com tempo de recuperação total variando de sete a 75 dias, enquanto que dos animais que perderam a PDP nenhum recuperou a deambulação voluntária (cinco adquiriram caminhar espinal). Apesar de que nos animais que mantiverem a PDP intacta, independente do tratamento

⁶ Médico Veterinário (MV), Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária (PPGCV) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, CEP 52171-900, Recife – PE – Brasil. Bolsista CNPq. E-mail: bmaraujo85@hotmail.com

² MV, Doutorando do PPGCV – UFRPE.

³ MV, mestranda do PPGCV – UFRPE

⁴ Graduanda em Medicina Veterinária da UFRPE

⁵ MV, Professor associado IV do Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE.

Apoio financeiro do CNPq.

instituído e do grau de comprometimento neurológico, não houve diferença significativa nas taxas nem no tempo de recuperação da deambulação voluntária, este resultado erroneamente desmerece o tratamento cirúrgico, pois este foi o utilizado naqueles com pior grau de disfunção neurológica. A taxa de eutanásia foi menor que em outros trabalhos descritos na literatura, provavelmente devido a conscientização e protecionismo dos tutores nos dias atuais. Dos animais sem PDP submetidos ao tratamento conservativo ou cirúrgico, 31,25% readquiriram a capacidade de caminhar sem recuperar a PDP, sendo esta deambulação involuntária atribuída ao caminhar espinal.

Palavras chave: Coluna vertebral, trauma medular, politraumatismo, paraplegia, cães.

ABSTRACT

Vertebral fractures and luxations are one of the most common neurological issues found in clinical practice and one of the most serious and challenging affections, due to the elevated risk of permanent damage to the spinal cord. Our objective was to study the characteristics and "implications" associated with thoracolumbar vertebral fractures and luxations (FLV) in dogs examined at the Veterinary Hospital of the Universidade Federal Rural de Pernambuco. Thirty-seven dogs without distinction of sex and breed, which presented with fractures and/or luxations of the thoracolumbar spine. Each patient had detailed history, followed by clinical, neurologic and radiographic exams for neuroanatomical localization and the severity of the nervous and vertebral lesions. The dogs were submitted to conservative or surgical treatment. Of the 37 dogs in this study, only 37.7% had deep pain perception (PDP). Twenty dogs received conservative treatment, 14 underwent surgery and three dogs died before treatment for the acute spinal trauma. Of the dogs with intact PDP, 100% recovered, with recovery time varying between seven and 75 days (with mean recovery time 39 days), while 100% of the dogs that lost PDP didn't recover voluntary motion, though five developed spinal walk. The parameter considering presence or absence of PDP can be trusted to indicate the prognosis in these cases, seeing as the dogs which kept nociception have a favorable recovery prognosis and those that lost it have an unfavorable one. In the dogs that still had intact PDP, there was no significant difference in time and recovery of voluntary motion, though the ones with worse neurological deficits were submitted to surgery. Post-surgical complications were observed only in two dogs. The percentage of euthanasia was less than in other reports, both before and after treatment, probably due

to the greater protectiveness of owners nowadays. 31.25% dogs without PDP recovered the ability to walk without recovery of PDP, this being an involuntary walk attributed to spinal walk.

Key words: Vertebral column, spinal trauma, politrauma, paraplegia, dogs.

INTRODUÇÃO

Fraturas e luxações vertebrais (FLV) são causadas por destruições traumáticas ou patológicas de estruturas ósseas e de tecidos de suporte da coluna vertebral, podendo produzir compressões da medula espinal e raízes nervosas (SEIM III, 2008). São umas das afecções neurológicas mais comumente encontradas na prática clínica e um dos distúrbios mais sérios e desafiadores, devido ao elevado risco de danos medulares permanentes (BRAUND, 1996). Corresponde a aproximadamente 7% das afecções neurológicas em cães (FLUEHMANN et al., 2006), totalizando 10,23% de todos os casos de afecções neurológicas no Hospital Veterinário Universitário (HVU) da Universidade Federal de Pernambuco (UFRPE) (ARAÚJO, 2010).

Nas FLV, os pacientes se apresentam devido a um traumatismo associado na maioria das vezes a acidentes automobilísticos (BALI et al., 2009; ARAÚJO et al., 2009a; JEFFERY, 2010; WEH e KRAUS, 2012), acometendo mais comumente a coluna toracolombar (STURGES e LeCOUTEUR, 2007; WEH e KRAUS, 2012).

O diagnóstico baseia-se na anamnese, nos sinais clínicos agudos, nos resultados do exame neurológico e na obtenção de imagens da coluna vertebral e medula espinal (ARAÚJO et al., 2009a). Os sinais clínicos variam de dores na coluna e paresia/paralisia, dependendo da gravidade da lesão (SEIM III, 2008; FLUEHMANN et al., 2006; WEH e KRAUS, 2012). A história, somada aos achados físicos, como a área de depressão no dorso, deslocamento lateral dos processos espinhosos e presença de crepitações são importantes no diagnóstico clínico das FLV (WEH e KRAUS, 2012).

Um exame neurológico cuidadoso e mínimo deve ser realizado em todos os cães com suspeita de FLV e é fundamental para determinar a localização neuroanatômica e a extensão do dano; identificar lesões medulares múltiplas, determinar a terapia adequada e estabelecer o prognóstico da lesão (ARAÚJO et al., 2009a; WEH e KRAUS, 2012).

A tomografia computadorizada (TC) é o exame de eleição para animais com fraturas e luxações vertebrais, demonstrando significativa superioridade no diagnóstico dessa afecção em cães (SEILER et al., 2011; WEH e KRAUS, 2012). Anormalidades ósseas típicas das FLV são melhores vistas por meio da TC, como fissuras, presença de

fragmentos ósseos que poderiam estar lesionando a medula espinal, que podem não são vistos em radiografias convencionais (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997; PEDRO NETO, 2005), além de permitir a reconstrução tridimensional da lesão e eliminar as distorções relacionadas ao mau posicionamento do pacientes, principalmente nas lesões instáveis (STURGES e LeCOUTEUR, 2007; SEILER et al., 2011; WEH e KRAUS; 2012).

Como os cães com traumatismo da coluna vertebral são considerados como politraumatizados, deve-se tratar a princípio qualquer afecção que possa por a vida do animal em risco. É importante manter uma via intravenosa para administração de fluidos, medicamentos e sangue, se necessário, no intuito de controlar a possível hipotensão e oferecer adequada perfusão e oxigenação à medula espinal (CAMBRIDGE e BAGLEY, 1997; GREEN e BOSCO, 2008; WEH e KRAUS, 2012).

O tratamento conservativo consiste na administração de neuroprotetores, analgésicos e imobilização da coluna vertebral, por meio de imobilização externa ou serem afixados em uma superfície firme como uma tábua ou uma mesa, contidos com fitas adesivas (McKEE 1990; BRUCE et al., 2008). Poderão se beneficiar desta modalidade de tratamento aqueles animais que apresentarem déficits neurológicos leves, lesões estáveis, fraturas não deslocadas, com ausência ou discreta compressão medular (ARAÚJO et al., 2009a; CABASSU, 2012).

O tratamento cirúrgico objetiva descompressão da medula espinal, alinhamento do canal vertebral, estabilização da coluna vertebral e remoção de possíveis fragmentos ósseos de dentro do canal vertebral (BRUCE et al., 2008; JEFFERY, 2010; CABASSU, 2012; WEH e KRAUS, 2012), sendo esse o método mais eficiente em alcançar essas metas quando realizado dentro de um período ideal para a recuperação das funções da medula espinal (STURGES e LeCOUTEUR, 2007), sendo o mais indicado para aqueles animais que apresentarem déficits neurológicos graves (paraparesia grave, paraplegia e perda da nocicepção), lesões instáveis, fraturas deslocadas, evidências de compressão medular e aqueles piorando ante o tratamento conservativo (ARAÚJO et al., 2009a).

Os procedimentos cirúrgicos descompressivos podem ser a hemilaminectomia uni ou bilateral e a laminectomia dorsal (WEH e KRAUS, 2012). Os procedimentos cirúrgicos para estabilização vertebral toracolombar incluem a fixação dos processos espinhosos com placas plásticas ou metálicas; fixação dos corpos vertebrais com pinos de Steinman ou parafusos interligados com polimetilmetacrilato (PMMA), ou placas plásticas ou metálicas; placas bloqueadas, fixação segmentar dorsal modificada, dentre

outras técnicas (GUIOT e ALLMAN, 2011; WEH e KRAUS, 2012), onde a escolha vai depender do tipo de fratura, idade, peso, materiais disponíveis, preferência e conhecimentos do cirurgião (ARAÚJO et al., 2009a).

O prognóstico dos cães vítimas de fraturas/luxações vertebrais depende principalmente da presença ou ausência de secção medular e da perda ou manutenção da sensibilidade dolorosa profunda (ARAÚJO et al., 2009a; WEH e KRAUS, 2012). Neste tipo de afecção, pode-se ainda realizar a associação dos sinais radiográficos de deslocamento vertebral com a percepção dolorosa e alguns outros achados do exame neurológico.

Objetivou-se avaliar os resultados obtidos frente aos tratamentos conservativo e cirúrgico em cães com FLV toracolombares, para com essas informações, se obter diretrizes que levem a maiores taxas de recuperação.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o experimento (após licença Nº 023/2012 da Comissão de Ética no Uso de Animais [CEUA] da UFRPE), foram utilizados 37 animais da espécie canina, provenientes do atendimento de rotina do HVU - UFRPE, durante o período entre março de 2011 e julho de 2012, sem distinção de sexo, raça ou idade, que apresentaram fraturas e luxações vertebrais toracolombares, diagnosticadas por meio de exames neurológico e radiográfico (quadro 1).

Foram incluídos na pesquisa os cães que apresentaram fraturas e luxações toracolombares, que foram submetidos ao tratamento conservativo e/ou cirúrgico, cujos tutores concordaram por escrito com a realização dos procedimentos (apêndice A).

Quadro 1- Cães utilizados na pesquisa com suas respectivas raças, idade, peso e sexo.

Número dos pacientes	Raça	Idade	Peso (kg)	sexo
1	Poodle	3anos	5	F
2	SRD	Não informada	10,8	F
3	Daschund	9 meses	4,5	F
4	SRD	Não informada	6,3	M
5	SRD	Não informada	12	F
6	Pinscher	8 anos	3,4	F
7	Pinscher	3 anos	2,6	F
8	SRD	Não informada	13	M
9	SRD	8 anos	9	F
10	Daschund	6 anos	7	M
11	Poodle	5 meses	5	M
12	SRD	10 anos	10	M
13	SRD	Não informada	13	M
14	Poodle	2 anos	4,5	M
15	Poodle	8 anos	6,1	F
16	SRD	20 anos	3,4	M
17	Poodle	1 ano e 4 meses	2,2	F
18	Pinscher	2 anos e 2 meses	3	M
19	SRD	15 anos	12	F

20	Poodle	3 anos	3,4	M
21	SRD	Não informada	15	M
22	Poodle	12 anos	6	F
23	Pinscher	Não informada	5	M
24	SRD	Não informada	6	M
25	SRD	Não informada	9,7	M
26	SRD	Não informada	15	M
27	SRD	3 anos	27	M
28	SRD	11 meses	2,9	F
29	Pinscher	Não informada	6,68	F
30	SRD	Não informada	12,5	F
31	SRD	4 meses	8	M
32	SRD	8 meses	10	M
33	SRD	8 meses	12	M
34	Pinscher	8 anos	2,6	M
35	SRD	Não informada	10	M
36	Husky siberiano	8 anos	22	F
37	SRD	Não informada	11,5	M

SRD: Sem raça definida

M: Macho

F: Fêmea

Cada animal passou por anamnese. O exame físico foi constituído de avaliação clínica geral, verificando o estado geral e possíveis lesões não neurológicas concomitantes que poderiam por a vida do animal em risco. Na ausência ou após o tratamento destas, foi realizado exame neurológico, seguindo uma ficha de avaliação neurológica (apêndice B), para se obter o diagnóstico neuroanatômico e a severidade das lesões nervosas e vertebrais. Em seguida, foram solicitados exames completos (hemograma, exame radiográfico simples, mielografia e/ou tomografia computadorizada), de acordo com a necessidade de cada caso. Após a avaliação clínica, todos os dados foram transcritos em uma ficha de avaliação individual (apêndice C).

O exame neurológico foi realizado de acordo com as instruções de Cordeiro (1996) e para avaliação do grau de disfunção neurológica, foram utilizados os parâmetros adaptados de Bruce et al. (2008) (quadro 2).

Quadro 2 - Escala de graduação utilizada para estabelecer a gravidade da disfunção neurológica baseada nos sinais clínicos.

Grau	Alteração neurológica
SAN	Animal sem alteração neurológica
I	Dor vertebral com funções neurológicas normais
II	Dor vertebral, ataxia, reações posturais alteradas.
III	Dor, paraparesia não ambulatória.
IV	Dor, paraplegia com percepção do dor superficial presente.
V	Paraplegia com perda da percepção de dor profunda

SAN – Sem alteração neurológica

Adaptado de: Bruce et al. (2008).

Foram considerados pertencentes ao grupo de tratamento conservativo aqueles animais que apresentaram déficits neurológicos leves (graus II e III), lesões estáveis,

fraturas não deslocadas, com ausência ou discreta compressão medular e cães em outros graus que não se apresentaram em condições clínicas de serem submetidos a um procedimento cirúrgico ou cujos tutores não apresentavam condições financeiras de arcar com os custos do procedimento.

Inicialmente, todos esses pacientes foram imobilizados em uma tábua acolchoada do tamanho adequado para cada cão, sendo fixos por fitas adesivas ou foi confeccionada imobilização externa, a fim de se evitar lesões adicionais à medula espinal. Foram medicados com meloxicam¹ (0,1 mg/kg, via oral, SID [uma vez ao dia], por sete dias) ou prednisona⁷ (0,5 mg/kg, BID [duas vezes ao dia], por cinco dias, em seguida, 0,5 mg SID, por mais cinco dias), cloridrato de tramadol⁸ (1-4 mg/kg, via oral, TID [três vezes ao dia], por 5 dias), dimetilsulfóxido⁹ (1g/kg, a 20% em solução glicosada, por via intravenosa lenta, SID, por sete dias) e omeprazol¹⁰ (1 mg/kg, via oral, a cada 24 horas). Foram recomendados cuidados gerais de enfermagem, como esvaziamento da vesícula urinária quatro vezes ao dia, mudança do decúbito na tábua a cada 24 horas, limpeza de fezes e urina e repouso absoluto, com o animal imobilizado por 21 dias, seguido de atividade restrita, com utilização de imobilização externa por mais 21 dias. Durante todo este período foi recomendado a realização de exercícios fisioterápicos passivos (15 movimentos de extensão e flexão em cada membro pélvico, quatro vezes ao dia e escovação do membro em todas as direções por 10 minutos, quatro vezes ao dia) durante pelo menos três semanas a partir do atendimento inicial.

Após esses períodos, exercícios fisioterápicos ativos (hidroterapia e caminhadas leves guiadas pela coleira) foram recomendados de acordo com a evolução de cada paciente. Durante a recuperação, todas as administrações de medicações orais e cuidados de enfermagem foram realizados pelos tutores em sua residência, sendo o dimetilsulfóxido administrado no HVU – UFRPE ou em clínica particular dependendo do horário de funcionamento do HVU – UFRPE. A avaliação desses animais foi realizada três, sete, 15, 30, 60, 90, 120 e 180 dias após o início do tratamento, mediante exames clínicos e contato telefônico com os tutores, para se verificar a evolução de cada paciente. Em caso de sinais de deterioração neurológica, os mesmos eram submetidos ao tratamento cirúrgico.

¹ Maxicam 0,5-2 mg, Ouro Fino, São Paulo, SP / Meloxicam 7,5 mg, Medley, Campinas, SP.

⁷ Meticorten 5-20 mg, Schering-Plough. Fortaleza – CE.

⁸ Dorless V, Agener União. Pouso Alegre – MG / Cloridrato de tramadol 50 mg, Medley, Campinas, SP.

⁹ Dimesol, Marcolab. Duque de Caxias – RJ.

¹⁰ Petprazol 20mg, Vetnil. Louveira – São Paulo.

Foram considerados pacientes cirúrgicos aqueles com condições orgânica de serem submetidos ao procedimento cirúrgico e anestésico, que apresentaram déficits neurológicos graves (graus III, IV e V), lesões instáveis, fraturas deslocadas, evidências de compressão medular e animais que apresentaram piora ante o tratamento conservativo.

Para a cirurgia, os pacientes foram submetidos a jejum hídrico de quatro horas e sólido de 12 horas. A fim de padronizar os procedimentos cirúrgicos, estes foram realizadas pelos mesmos membros da equipe, efetuando-se descompressão e preservação medular (hemilaminectomia, mini-hemilaminectomia, pediclectomia e laminectomia dorsal do tipo Funkquist A), mais redução e estabilização vertebral (quando necessário), utilizando-se as técnicas descritas na literatura, que variaram de acordo com as necessidades de cada caso.

Como protocolo anestésico básico, utilizou-se na medicação pré-anestésica o diazepam¹¹ (0,5 mg/kg intravenoso), indução com propofol¹² (4-6 mg/kg intravenoso) e manutenção com isoflurano¹³. Para analgesia foi utilizado cloridrato de tramadol¹⁴ (2-4mg/kg subcutâneo) e meloxicam¹⁵ (0,2mg/kg subcutâneo). A antibioticoterapia profilática foi realizada mediante a administração de cefalotina sódica¹⁶ intravenosa, começando 30 minutos antes da incisão de pele e repetindo após duas horas de procedimento cirúrgico, na dose de 30 mg/kg. Cada paciente foi supervisionado por um anestesista e monitorado por meio de um aparelho multiparamétrico, principalmente quanto à queda da pressão arterial, durante toda a cirurgia.

Para o procedimento cirúrgico foi realizada tricotomia ampla da região dorsal da coluna e antisepsia com solução de clorexidina¹⁷ (antisepsia preliminar) e para antisepsia definitiva: álcool 70%¹⁸, álcool iodado¹⁹ e solução de clorexidina¹².

Durante o período entre o atendimento inicial e a realização do procedimento cirúrgico, todos os cães deste grupo receberam o protocolo clínico e medicamentoso do tratamento conservativo.

¹¹ Diazepam 10mg/2 ml, Hipolabor. Belo Horizonte, MG.

¹² Pronest 200 mg injetável, Meizler. São Paulo - SP

¹³ Isoflourano, Cristália, Itapira- SP

¹⁴ Tramal 50 mg, Carlo Erba. S/A.

¹⁵ Maxicam 0,2%, Ouro Fino. São Paulo-SP.

¹⁶ Cefalotina sódica, Eli Lilly do Brasil Ltda. Recife-PE.

¹⁷ Chlorhex, Johnson & Johnson, São Paulo- SP.

¹⁸ Álcool 70° , Johnson & Johnson, São Paulo-SP.

¹⁹ Álcool iodado , Johnson & Johnson, São Paulo-SP.

Para os animais que se beneficiaram com o tratamento cirúrgico, no pós-operatório, os mesmos receberam antibioticoterapia oral com cefalexina²⁰ (30 mg/kg, TID, por dez dias). Assim como analgesia por via oral com meloxicam²¹ (0,1mg/kg, SID, durante sete dias) ou prednisona²² (0,5 mg/kg a cada 12 horas, por cinco dias, em seguida, 0,5 mg a cada 24 horas, por mais cinco dias), cloridrato de tramadol²³ (2-4mg/kg, TID, por cinco dias) e dimetilsulfóxido²⁴ (1g/kg, a 20%, por via intravenosa lenta, SID, até completar sete dias).

Como cuidados de enfermagem, foi recomendada a aplicação de compressa com gelo no local operado por 15 minutos, a cada seis horas por 72 horas, repouso absoluto em gaiola durante 45 dias e realização progressiva de exercícios fisioterápicos passivos durante três semanas. Após esse período, exercícios fisioterápicos ativos foram recomendados de acordo com a evolução de cada paciente.

As avaliações pós-cirúrgicas seguiram o mesmo protocolo do tratamento conservativo, realizando-se estudos de imagens (radiografias, mielografia e tomografia computadorizada) durante este acompanhamento, caso necessário, principalmente diante da evolução demorada ou insatisfatória.

Mediante dados coletados das fichas de avaliação individual, foram analisadas as informações referentes aos sinais clínicos, tipos de tratamento e resultados dos mesmos. No qual foram analisadas as ocorrências de complicações pós-cirúrgicas, a taxa de recuperação das funções neurológicas (recuperação total, parcial ou ausência de recuperação), a comparação entre a recuperação dos animais que mantiveram e perderam a percepção de dor profunda (PDP) utilizando o teste não paramétrico qui-quadrado, as taxas e o tempo de recuperação entre os animais que mantiveram a PDP intacta em relação ao tratamento conservativo e cirúrgico utilizando-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney, o tempo recuperação dos animais em relação à comparação dos graus de disfunção neurológica entre si (independente do tratamento), por meio do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, além do grau de satisfação dos tutores com o resultado do tratamento. Todos os testes foram realizados através do software grafPad InStat. versão 3.05 com nível de significância de 5%.

²⁰ Cefalexina suspensão - 250 mg/5ml, LAFEPE, Recife – PE.

²¹ Maxicam 0,5-2 mg, Ouro Fino. São Paulo-SP / Meloxicam 7,5 mg, Medley, Campinas, SP.

²² Meticorten 5-20 mg, Schering-Plough. Fortaleza – CE.

²³ DorlessV, Agener União. Pouso Alegre – MG/ Cloridrato de tramadol 50 mg, Medley, Campinas, SP.

²⁴ Dimesol, Marcolab. Duque de Caxias – RJ.

Em relação à recuperação neurológica, utilizaram-se os parâmetros estabelecidos por Mendes e Arias (2012), considerando recuperação funcional total o retorno das funções motora, sensorial, visceral e alívio da dor. Considerou-se recuperação funcional parcial o retorno incompleto destas funções, ou seja, o animal apresentava ataxia ou incontinência urinária ou fecal, mas caminhava. Quando o quadro permaneceu inalterado considerou-se que o animal não apresentou recuperação. No caso do animal apresentar caminhar espinal, ou seja, capacidade de sustentar o peso com os membros pélvicos (GRASMUECK e STEFFEN, 2004, ARAÚJO et al., 2009a), realizar movimentos de locomoção involuntários, mas não apresentar sensibilidade dolorosa profunda, também considerou-se como não recuperação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da etiologia da lesão, localização segmentar, grau de disfunção neurológica, tipo de tratamento que e o resultado da terapia de 37 cães com fraturas e luxações vertebrais estão expostos no quadro 3.

Quadro 3- Dados dos 37 cães acometidos com fraturas e luxações vertebrais com a respectiva etiologia da lesão, localização segmentar, grau de disfunção neurológica, tipo de tratamento e o resultado da terapia.

Animal	Etiologia da lesão	Local da lesão	Grau de disfunção neurológica	Tipo de tratamento	Resultado da terapia
1	Acidente automobilístico	T ₇ -T ₈	V	Conservativo	Não recuperou
2	Acidente automobilístico	L ₃ -L ₄	V	Conservativo	Não recuperou (eutanásia)
3	Acidente automobilístico	T ₇ -T ₈	V	Conservativo	Não recuperou (eutanásia)
4	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	IV	Cirúrgico	Recuperação total
5	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	III	Conservativo	Recuperação total
6	Queda	T ₁ -T ₂	II	Conservativo	Recuperação total
7	Acidente automobilístico	L ₃ -L ₄	II	Conservativo	Recuperação total
8	Acidente automobilístico	T ₁₁ -T ₁₂	III	Conservativo	Recuperação total
9	Acidente automobilístico	T ₁₁ -T ₁₂	V	Conservativo	Não recuperou (eutanásia)
10	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	V	Conservativo	Não recuperou
11	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	IV	Cirúrgico	Recuperação parcial (óbito por IRA)
12	Acidente automobilístico	T ₉ -T ₁₀	III	Conservativo	Recuperação total
13	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	V	Conservativo	Não recuperou (eutanásia)
14	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	V	Cirúrgico	Não recuperou (caminhar espinal)
15	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	III	Conservativo	Recuperação total
16	Queda	T ₁₂ -T ₁₃	V	-	Eutanásia sem tratamento
17	Queda	L ₃ -L ₄	V	Conservativo	Não recuperou
18	Acidente automobilístico	T ₁₃ -L ₁	V	-	Óbito (ruptura de vesícula urinária)
19	Queda	T ₁₁ -T ₁₂	V	Cirúrgico	Não recuperou
20	Acidente automobilístico	T ₁₁ -T ₁₂	IV	Cirúrgico	Recuperação total
21	Acidente automobilístico	L ₂ -L ₃	III	Cirúrgico	Recuperação total
22	Agressão de outro cão	T ₁₂ -T ₁₃	V	-	Óbito (trauma torácico)
23	Acidente automobilístico	T ₁₃ -L ₁	V	Cirúrgico	Não recuperou

24	Acidente automobilístico	T ₁₁ -T ₁₂	III	Conservativo	Recuperação total
25	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	V	Cirúrgico	Não recuperou (caminhar espinal)
26	Acidente automobilístico	T ₁₁ -T ₁₂	V	Conservativo	Não recuperou (caminhar espinal)
27	Acidente automobilístico	T ₁₁ -T ₁₂	V	Cirúrgico	Não recuperou
28	Acidente automobilístico	T ₉ -T ₁₀	V	Conservativo	Conservativo Não recuperou
29	Acidente automobilístico	L ₁ -L ₂	IV (dor profunda apenas na cauda)	Cirúrgico	Recuperação total
30	Acidente automobilístico	T ₁₃ -L ₁	V	Conservativo	Não recuperou
31	Acidente automobilístico	T ₁₂ -T ₁₃	V	Cirúrgico	Não recuperou (caminhar espinal)
32	Acidente automobilístico	L ₁ -L ₂	V	Conservativo	Não recuperou
33	Acidente automobilístico	L ₃ -L ₄	II	Conservativo	Recuperação total
34	Queda	T ₁₂ -T ₁₃	I	Conservativo	Recuperação total
35	Acidente automobilístico	T ₁₁ -T ₁₂	V	Cirúrgico	Não recuperou (caminhar espinal)
36	Acidente automobilístico	T ₁ -T ₁₂	V	Cirúrgico	Não recuperou
37	Acidente automobilístico	T ₁₃ -L ₁	V	Cirúrgico	Não recuperou

IRA – Insuficiência renal aguda.

Em relação ao grau de disfunção neurológica, 14/37 (37,8%) dos animais tinham percepção de dor profunda intacta (graus I a IV). Enquanto que 23/37 animais (62,1%) perderam a percepção de dor profunda (grau V).

Dos 37 animais deste estudo, 20 foram submetidos ao tratamento conservativo, 14 ao tratamento cirúrgico e em três não foi realizado tratamento do traumatismo medular agudo propriamente dito.

Dos 20 cães submetidos ao tratamento conservativo, apenas oito (animais 5, 6, 7, 12, 15, 24, 33 e 34) estavam incluídos nos requisitos descritos para tal por Araújo et al. (2009a) e Cabassu (2012), de incluir animais com déficits neurológicos leves, lesões estáveis, fraturas não deslocadas, com ausência ou discreta compressão medular, enquanto que os doze cães restantes tinham indicação cirúrgica. No entanto, não foram operados devido ao excessivo tempo desde o acidente até o atendimento neurológico (animais 1, 10, 17, 26, 28, 32) e não opção do procedimento cirúrgico pelos tutores por motivos financeiros (2, 3, 8, 9, 13 e 30) (quadro 4). Como 11/12 animais não se recuperaram, pode-se afirmar que o tratamento conservativo para esses animais não foi a melhor opção.

Quadro 4– Identificação dos 12 animais com indicação cirúrgica que foram submetidos ao tratamento conservativo, com seus respectivos motivos para não realização da cirurgia, tempo transcorrido até a avaliação neurológica e o resultado da terapia.

Animal	Motivo pela não realização da cirurgia	Tempo desde a lesão até a avaliação neurológica	Resultado
1	Lesão antiga	2 anos	Não recuperou
2	Custos do tratamento	4 dias	Não recuperou (eutanásia)
3	Custos do tratamento	1 dia	Não recuperou (eutanásia)
8	Custos do tratamento	11 dias	Recuperação total
9	Custos do tratamento	1 dia	Não recuperou (eutanásia)
10	Lesão antiga	6 meses	Não recuperou
13	Custos do tratamento	4 dias	Não recuperou (eutanásia)
17	Lesão antiga	4 meses	Não recuperou
26	Lesão antiga	30 dias	Não recuperou
28	Lesão antiga	2 meses	Não recuperou
30	Lesão antiga e custos do tratamento (principal)	18 dias	Não recuperou
32	Lesão antiga	15 dias	Não recuperou

Destes 12 animais com indicação cirúrgica, mas com tempo excessivo desde o acidente até a avaliação neurológica, todos apresentava ausência de dor epaxial durante a manipulação. Na palpação epaxial, apresentavam sinais de formação de tecido fibroso e calo ósseo exuberante que estabilizou naturalmente a fratura. Pelo contrario o animal 35 apresentava lesão antiga (30 dias), sinais de formação de tecido fibroso ao redor da fratura e grave hiperpatia vertebral no local da lesão, sendo realizada laminectomia dorsal do tipo Funkquist A e rizotomia segmentar dorsal seletiva (TEIXEIRA, 1999), o qual solucionou o problema. Dos seis animais que não foram operados por opção dos tutores, quatro (2, 3, 9 e 13) foram eutanasiados em outras instituições, um animal possuía deslocamento vertebral grave e PDP intacta (animal 8), tendo recuperação total e um sem PDP (animal 30) exibiu ausência de recuperação. O resultado do animal 8 ressalta que mesmo diante de grande deslocamento vertebral e sinais neurológicos moderados, o tratamento conservativo, mesmo quando não indicado isoladamente, pode trazer benefício ao animal, corroborando com os relatos de alguns autores, que demonstraram que a imobilização externa também pode ser benéfica mesmo em casos mais graves (HAWTHORNE et al. 1999, GRASMUECK e STEFFEN 2004, JEFFERY 2010).

Nos 14 animais submetidos ao tratamento cirúrgico, objetivou-se alinhar o canal vertebral, estabilizar a coluna vertebral e descomprimir a medula espinal, conforme recomendado por Bruce et al. (2008) e Cabassu (2012). Destes 14 animais, nove não possuíam PDP, sendo que nenhum destes recuperou a deambulação voluntária (cinco adquiriram caminhar espinal). Os cinco animais restantes (4, 11, 20, 21 e 29) que possuíam PDP intacta, quatro apresentaram recuperação total e um foi a óbito por insuficiência renal aguda (animal 11), o qual já apresentava deambulação voluntaria na

ocasião do óbito. Este resultado sugere que a probabilidade de recuperação está mais relacionada ao grau de disfunção neurológica do que ao tipo de tratamento, o que indica que cirurgias vertebrais em cães sem PDP deveriam ser realizadas para aliviar a dor quando os tutores não optarem pela eutanásia.

Dos três animais que não foram submetidos ao tratamento do trauma medular agudo, o animal 16 foi eutanasiado sem tratamento, por opção do tutor, devido ao grave estado geral (animal de 20 anos com insuficiência cardíaca congestiva, insuficiência renal crônica e lesão hepática). Os dois restantes (animal 18 e 22) foram a óbito por complicações relacionadas ao trauma (ruptura de vesícula urinária e trauma torácico, respectivamente). Lesões estas que deveriam ter sido identificadas e tratadas antes de encaminhar o animal ao atendimento neurológico.

As técnicas cirúrgicas utilizadas nos 14 animais submetidos ao procedimento cirúrgico estão descritas no quadro 5.

Quadro 5– Identificação dos 14 animais submetidos ao tratamento cirúrgico, com seus respectivos graus de acometimento neurológico, técnicas de estabilização inicial, definitiva, técnica descompressiva e resultado pós-operatório.

Animal	Grau de disfunção neurológica	Estabilização inicial	Estabilização definitiva	Técnica descompressiva	Resultado após 180 dias
4	IV	Pinos nos processos articulares (PA)	Estabilização segmentar dorsal modificada	Hemilaminectomia	Recuperação Total
11	IV	Pinos nos PA	Fixadores externos	Mini-hemilaminectomia	Recuperação parcial (óbito por IRA)
14	V	1º Cirurgia: Pinos nos PA	Estabilização segmentar dorsal modificada	Laminectomia dorsal	Não recuperou (caminhar espinal)
		2º Cirurgia: -	Pinos mais PMMA	-	
19*	V	-	-	Hemilaminectomia	Não recuperou
20	IV	Pinos PA	Estabilização segmentar dorsal modificada	Mini-hemilaminectomia	Recuperação total
2*	III	Pinos PA	Estabilização segmentar dorsal modificada	Hemilaminectomia	Recuperação total
23	V	Pinos nos PA	Estabilização segmentar dorsal modificada	-	Não recuperou
25	V	Pinos nos PA	Placa no corpo vertebral mais estabilização segmentar dorsal modificada	-	Não recuperou (caminhar espinal)
27	V	Pinos nos PA	Estabilização segmentar dorsal modificada	-	Não recuperou
29	IV	Pino no processos articulares direito	Placa nos corpos vertebrais mais placa de polietileno nos processos espinhosos	Hemilaminectomia	Recuperação Total
31	V	Pino fixando o processo espinhoso e articular cranial esquerdo	Estabilização segmentar dorsal modificada	-	Não recuperou (caminhar espinal)
35*	V	-	-	Laminectomia Dorsal do tipo Funkquist A mais Rizotomia seletiva dorsal	Não recuperou (caminhar espinal)
36	V	Pinos nos processos articulares	Pinos mais PMMA	-	Não recuperou

37	V	Pino nos PA esquerdos e Pino fixando o processo espinhoso e articular caudal direito de L ₁	Pinos nos corpos vertebrais mais PMMA	-	Não recuperou
----	---	--	---------------------------------------	---	---------------

IRA: Insuficiência renal aguda

PA: Processos articulares

PMMA: Polimetilmetacrilato

* Casos crônicos com vértebras estáveis

Em seis animais (4, 11, 14, 20, 21 e 29) foram realizadas combinações de descompressão medular e estabilização vertebral; em dois animais (19 e 35) só foi realizada técnica de descompressão medular; e em seis animais (23, 25, 27, 31, 36 e 37) foi realizada apenas estabilização vertebral. O motivo destas variações se baseou na cronicidade da lesão (estabilidade vertebral), na gravidade do quadro clínico e na presença ou ausência de secção medular.

Em relação às técnicas de estabilização inicial, em 11 animais utilizou-se a fixação dos processos articulares com fios de kirschner, sendo que em dois destes, houve adaptação da técnica. No animal 31, devido à fratura de três dos processos articulares, foi realizada a fixação do processo espinhoso de T₁₂ com o processo articular cranial esquerdo de T₁₃; já no animal 37, devido à fratura do processo articular cranial direito de L₁, foi realizada fixação do processo espinhoso de T₁₃ com o processo articular caudal de L₁ (figura 1). Em dois animais (19 e 35), não foi necessário a estabilização inicial devido a estabilidade do foco da fratura no momento da cirurgia.

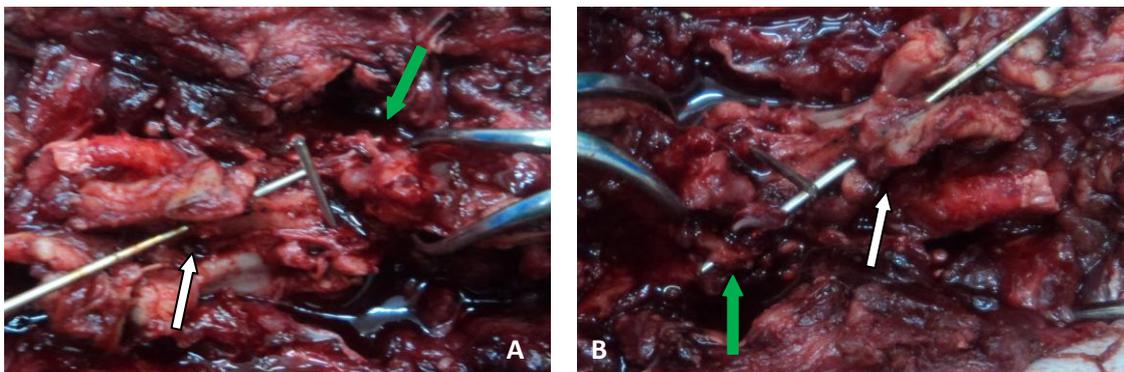


Figura 1 – Estabilização inicial do processo espinhoso de T₁₃ (seta branca) com o processo articular caudal (seta verde) direito de L₁ decorrente de fratura do processo articular cranial direito de L₁.

Dos 12 animais que necessitaram de estabilização definitiva, em sete (58,3%), foi utilizada a estabilização segmentar dorsal modificada, em dois animais (16,6%) (animais 25 e 29) foram realizadas e estabilização dos corpos vertebrais com placa mais parafusos; em dois animais (16,6%) (36 e 37) foi utilizado pinos nos corpos vertebrais

mais polimetilmetacrilato e em um animal (8,3%) (11) foi utilizado fixador esquelético externo, com pinos percutaneamente transfixados nos corpos vertebrais.

Devido aos relatos dos tutores acerca do comportamento agitado de dois animais (animais 25 e 29), foi utilizada a combinação de duas técnicas de estabilização definitiva, seguindo as indicações de Cabassu (2012), que menciona que a utilização de implantes duplos empregados em diferentes planos vertebrais proporciona melhor estabilidade e resultado.

A variabilidade de técnicas utilizadas foi no intuito de se adaptar o método de estabilização as diferentes fraturas situadas em segmentos vertebrais diversos, corroborando com a recomendação de Cabassu (2012), quando menciona que o grande número de técnicas descritas para a estabilização da coluna vertebral, provavelmente reflete a falta de total sucesso de qualquer uma dessas técnicas de reparação em diferentes tipos de fraturas em diferentes segmentos. De acordo com Selcer et al. (1991), Wheeler e Sharp (1999) e Pedro Neto (2005), diversos métodos de estabilização cirúrgica inicial e definitiva estão disponíveis para o tratamento das fraturas e luxações vertebrais em cães. A escolha do método no presente estudo seguiu as recomendações dos mesmos autores, quando relatam que a escolha das técnicas vai depender do tipo de fratura, idade, peso, materiais disponíveis, preferência e conhecimentos do cirurgião.

Devido à formação de tecido fibroso no local da lesão (13 dias de fratura no dia da cirurgia), dificultando a redução perfeita do canal vertebral, no animal N° 21 foi realizada apenas descompressão e estabilização vertebral sem perfeita redução do foco da fratura (figura 2), seguindo as recomendações de Jeffery (2010), quando menciona que a redução incompleta sem trauma adicional é muito preferível em relação à redução completa que ocasionará lesão neuronal adicional. Nesse animal houve recuperação total das funções neurológicas 30 dias após o procedimento cirurgico, confirmando o citado por esse autor, quando também mencionou que a medula é capaz de tolerar considerável deformação em forma e tamanho (isto é, compressão), desde que permaneça estática.

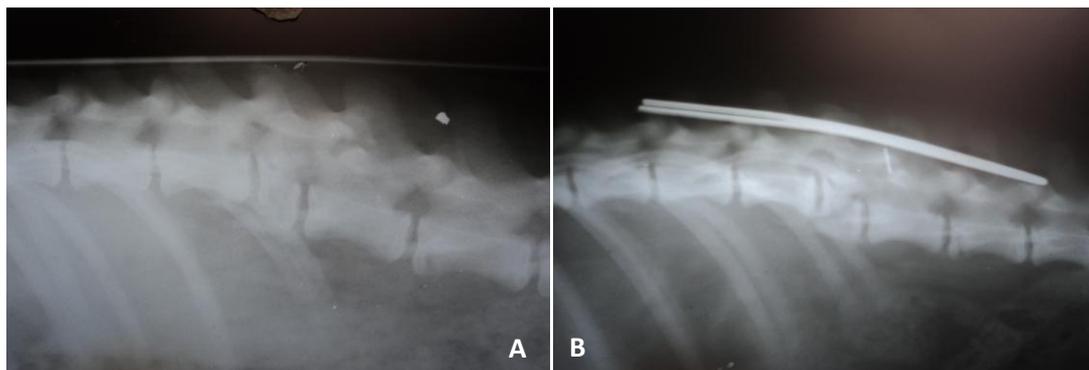


Figura 2– A – Estabilização de fratura do corpo de L₂ sem perfeita redução da fratura no animal 21 devido à dificuldade de redução da fratura e risco de dano iatrogênico à medula espinal.

Em dois animais (animais 19 e 35) não foi necessário a realização de estabilização vertebral definitiva, devido a estabilidade do foco da fratura no momento da cirurgia.

Em oito animais foram realizadas técnicas de descompressão medular, sendo realizada a hemilaminectomia em quatro animais, mini-hemilaminectomia em dois animais e a laminectomia dorsal do tipo Funkquist A em dois animais. De acordo com Weh e Kraus (2012), os procedimentos cirúrgicos descompressivos podem ser a hemilaminectomia uni ou bilateral e a laminectomia dorsal, sendo a escolha da hemilaminectomia e da mini-hemilaminectomia baseada nas orientações de Lorenz e Konergay (2006) e Weh e Kraus (2012), em relação a mesma promover menor instabilidade que a laminectomia dorsal. Nos animais em que foi realizado a laminectomia dorsal do tipo Funkquist A, em um (14) foi observado posterior falha na estabilização enquanto que no outro (35) não foi observada instabilidade vertebral tanto no trans quanto no pós-cirúrgico. Neste último, sua escolha se deu pelo melhor acesso as raízes dorsais, para realização bilateral de rizotomia segmentar dorsal como tratamento da hiperpatia vertebral que sofria por fratura crônica (TUDURY et al., 2012).

Em seis animais (23, 25, 27, 31, 36 e 37) não foi realizado descompressão medular, apenas estabilização vertebral, devido à constatação de secção medular durante a redução espinal (todos no grau V na avaliação neurológica pré-cirúrgica), o que aumentaria o tempo cirúrgico/anestésico e o risco de desestabilização da coluna vertebral.

Em relação à comparação dos achados radiográficos pré-cirúrgico com os achados macroscópicos trans-cirúrgicos, observou-se que dos 14 animais operados, seis

(42,8%) apresentaram alterações vertebrais não visibilizadas ao exame radiográfico convencional (quadro 6).

Quadro 6– Identificação dos seis animais que apresentaram alterações vertebrais trans-cirúrgicas não visibilizadas ao exame radiográfico convencional, com as dificuldades trans-cirúrgicas decorrentes dessas intercorrências.

Animal	Achados radiográficos pré-cirúrgicos	Achados trans-cirúrgicos (não visibilizado na radiografia)	Dificuldades trans-cirúrgicas
20	Sub-luxação e diminuição do espaço intervertebral entre T ₁₂ -T ₁₃	Fratura do processo articular cranial de T ₁₃	Não
21	Fratura compressiva do corpo de L ₂ , com subluxação entre L ₁ -L ₂ e L ₂ -L ₃ .	Fratura do processo articular esquerdo de L ₂ .	Não estabilização do processo articular fraturado
25	Fratura da apófise caudal de T ₁₂ , luxação entre T ₁₂ -T ₁₃ e fratura do processo espinhoso de L ₃ .	Fratura do processo transverso de T ₁₂ .	Essa fratura dificultou a aplicação da placa e parafusos
27	Fratura da apófise caudal de T ₁₁ e luxação entre T ₁₁ -T ₁₂	Fratura da face lateral esquerda dorsal do corpo de T ₁₁	Esse impedimento não permitiu a técnica de pinos em corpos vertebrais mais PMMA
31	Fratura da apófise distal de T ₁₂ e luxação entre T ₁₂ -T ₁₃	Fratura dos processos articulares do lado direito e do processo caudal esquerdo, entre as vértebras T ₁₂ -T ₁₃ .	Dificuldade para realização da estabilização inicial.
37	Fratura da apófise caudal de T ₁₃ e luxação T ₁₃ -L ₁ , com mais de 100% de deslocamento do canal vertebral.	Fratura do processo articular cranial direito de L ₁ .	Esse imprevisto não permitiu a estabilização inicial nos processos articulares deste lado

PMMA: Polimetilmetacrilato.

De acordo com os valores encontrados, pode-se observar uma significativa parcela (42,8%) de animais com lesões vertebrais não detectadas nas radiografias convencionais, o que demonstra a baixa sensibilidade desse exame em detectar lesões vertebrais sutis, concluindo que o exame radiográfico é suficiente para o diagnóstico de fraturas e luxações vertebrais, mas sem permitir a visibilização de todas as alterações ósseas existentes. Estes resultados corroboram com o Steffen et al. (2003) e Araújo et al. (2011b), quando mencionaram que as radiografias são recomendadas para o diagnóstico de alterações vertebrais. No entanto, estão sujeitas a erros relacionados ao ângulo da radiação, alvo da imagem, à distância e pela sobreposição óssea e que a TC é um excelente meio de diagnóstico, pois demonstra a orientação espacial da lesão e ainda a existência de fraturas não visíveis em radiografias convencionais. No entanto, não deve ser utilizada sem critérios no cão com traumatismo vertebral agudo (STICKLES e HATHCOCK, 1993). De acordo com Hettlich et al. (2010) e Hettlich (2011), a TC está sendo amplamente utilizada em medicina veterinária e é considerada padrão ouro no diagnóstico das fraturas e luxações vertebrais em animais.

Ao se analisar os resultados das alterações vertebrais não detectadas no exame radiográfico pré-cirúrgico nesta pesquisa, observou-se que 66,6% das lesões estavam localizadas no compartimento dorsal e 33,3% estavam incluídas no compartimento médio, conforme a teoria dos três compartimentos. De acordo com Cabassu (2012), o

compartimento médio pode ser difícil de ser avaliado sem uma tomografia computadorizada, sendo a avaliação do grau de dano do complexo osteo-disco-ligamentares (do compartimento médio) de grande importância na avaliação da gravidade da lesão medular.

Em dois dos animais com alterações vertebrais não visibilizadas nas radiografias convencionais, houve modificação da técnica pré-estabelecida no momento da cirurgia, e suas descrições estão expostas no quadro 7 e figura 3.

Quadro 7– Identificação dos dois animais que apresentaram alterações vertebrais trans-cirúrgicas não identificadas nas radiografias e que tiveram suas técnicas cirúrgicas alteradas no transoperatório (com suas respectivas técnicas planejadas, técnicas executadas e as causas da mudança).

Animal	Técnica planejada	Técnica utilizada	causa
25	Placa e parafusos nos corpos vertebrais (dois parafusos em cada corpo)	Aplicação de somente um parafuso no corpo vertebral de T ₁₂ , complementando a fixação com estabilização segmentar dorsal.	Fratura do pedículo de T ₁₂ impossibilitou a aplicação do segundo parafuso em T ₁₂
27	Pinos transfixados nos corpos vertebrais mais PMMA	Estabilização segmentar dorsal modificada	Fratura da face lateral esquerda do corpo de T ₁₁ não permitiu a inserção dos pinos para técnica de pinos mais PMMA

PMMA: Polimetilmetacrilato.

De acordo com Cabassu (2012), o planejamento pré-operatório é bastante reforçada com a utilização da TC. No presente estudo, em apenas um animal (36) foi possível a realização prévia de TC, o que permitiu uma melhor visibilização das alterações ósseas e uma reconstrução tridimensional da fratura, proporcionando maior embasamento na escolha dos implantes e maior segurança para seguir com todas as etapas da cirurgia. Por isso, os autores desta pesquisa recomendam a realização da TC, quando disponível, em todos os casos de FLV, mesmo nos que possam ser diagnosticado apenas com radiografias convencionais.

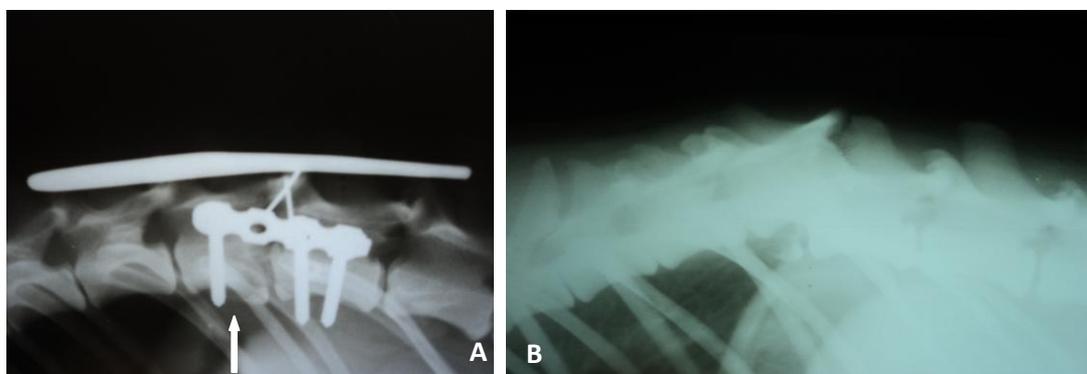


Figura 3– A - Colocação de apenas um parafuso no corpo vertebral de T₁₂ (seta), decorrente de fratura do processo transverso da mesma vértebra, não visível na radiografia pré-cirúrgica (B) dificultando a realização da técnica planejada (placa e parafusos nos corpos vertebrais), sendo necessária complementação da fixação com estabilização segmentar dorsal.

Dos 14 (37,8%) animais submetidos ao tratamento cirúrgico, foram observadas complicações pós-cirúrgicas em dois animais (14,2%). No primeiro animal (14) observou-se quebra do pino utilizado na estabilização segmentar dorsal, três dias após o procedimento cirúrgico, sendo realizada nova estabilização com fios de Kirschner de 1,5mm nos corpos vertebrais mais PMMA (seis dias após a cirurgia inicial), não sendo observadas complicações pós-cirúrgicas após este segundo procedimento. Neste animal foi realizado laminectomia dorsal do tipo Funkquist A, o que pode ter contribuído para aumentar a instabilidade vertebral e aumentar o estresse nos implantes. No segundo animal (25), observou-se soltura e exteriorização do pino utilizado na estabilização segmentar dorsal (figura 4) acompanhado de discreta subluxação vertebral 50 dias após o procedimento cirúrgico, provavelmente por pouca curvatura do pino na porção caudal da fratura e falta de repouso no pós-cirúrgico. Como opção de tratamento, se realizou a remoção cirúrgica do implante e dos fios de náilon colocados quando da estabilização segmentar dorsal (deixando a placa e os três parafusos). Frente à possibilidade de infecção, foi feita a implantação de quatro drenos, confeccionados com sondas uretrais Nº 6, se estendendo desde a região dorsal da coluna, até a região lateral do tórax. Quatro dias após o procedimento cirúrgico os drenos foram retirados e 15 dias após a segunda cirurgia foram removidos os fios de sutura cutâneos, sem complicações pós-cirúrgicas (figura 4).

Bruce et al. (2008) relataram a remoção dos implantes em cinco de 37 pacientes com fraturas e luxações vertebrais por eles operados. Três casos foram por migração dos pinos, sendo o tempo médio de remoção dos implantes de 49 dias.

Nenhum dos dois animais submetidos à estabilização segmentar dorsal que apresentaram falha nos implantes apresentou fratura dos processos articulares e espinhosos, devido à utilização de fios de náilon em substituição aos de aço, conforme orientação de Pedro Neto et al. (2003) e Pedro Neto et al. (2004).

Em nenhum dos 14 animais submetidos ao tratamento cirúrgico foi observado sinais de formação de seroma, infecção cirúrgica, ou deiscência dos pontos, ressaltando os cuidados dos autores deste estudo com o correto fechamento da ferida e com a assepsia cirúrgica.

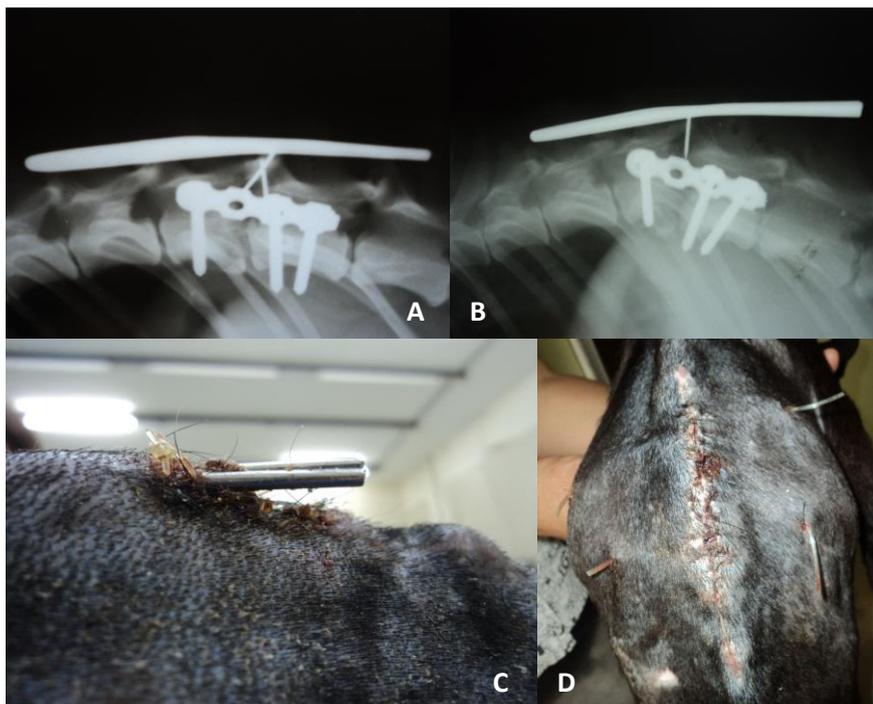


Figura 4- A – Imagem de radiografia pós-operatória de estabilização vertebral entre T₁₂-T₁₃ no animal N° 25. B e C - Soltura e exteriorização do pino utilizado na estabilização segmentar dorsal acompanhado de discreta subluxação vertebral 50 dias após o procedimento cirúrgico. D – Presença de quatro drenos confeccionados com sondas uretrais N° 6, se estendendo desde a região dorsal da coluna, ate a região lateral do tórax, quatro dias após o segundo procedimento cirúrgico.

A relação do grau antes e após a terapia (180 dias) com o resultado do tratamento está exposto no quadro 8.

Quadro 8- Relação do grau de disfunção neurológica antes e após as terapias, com o resultado do tratamento.

Animal	Grau antes da terapia	Grau após a terapia	Tipo de tratamento	Resultado após 180 dias
1	V	V	Conservativo	Não recuperou
2	V	V	Conservativo	Não recuperou (eutanásia)
3	V	V	Conservativo	Não recuperou (eutanásia)
4	IV	SAN	Cirúrgico	Recuperação total
5	III	SAN	Conservativo	Recuperação total
6	II	SAN	Conservativo	Recuperação total
7	II	SAN	Conservativo	Recuperação total
8	III	SAN	Conservativo	Recuperação total
9	V	V	Conservativo	Não recuperou (eutanásia)
10	V	V	Conservativo	Não recuperou
11	IV	II (momento do óbito)	Cirúrgico	Recuperação parcial (óbito por IRA)
12	III	SAN	Conservativo	Recuperação total
13	V	V	Conservativo	Não recuperou (eutanásia)
14	V	V	Cirúrgico	Não recuperou (caminhar espinal)
15	III	SAN	Conservativo	Recuperação total
16	V	-	-	Eutanásia sem tratamento
17	V	V	Conservativo	Não recuperou
18	V	-	-	Óbito (ruptura de vesícula urinária)
19	V	V	Cirúrgico	Não recuperou

20	IV	SAN	Cirúrgico	Recuperação total
21	III	SAN	Cirúrgico	Recuperação total
22	V	-	-	Óbito (trauma torácico)
23	V	V	Cirúrgico	Não recuperou
24	III	SAN	Conservativo	Recuperação total
25	V	V	Cirúrgico	Não recuperou (caminhar espinal)
26	V	V	Conservativo	Não recuperou (caminhar espinal)
27	V	V	Cirúrgico	Não recuperou
28	V	V	Conservativo	Conservativo Não recuperou
29	IV (dor profunda apenas na cauda)	SAN	Cirúrgico	Recuperação total
30	V	V	Conservativo	Não recuperou
31	V	V	Cirúrgico	Não recuperou (caminhar espinal)
32	V	V	Conservativo	Não recuperou
33	II	SAN	Conservativo	Recuperação total
34	I	SAN	Conservativo	Recuperação total
35	V	V	Cirúrgico	Não recuperou (caminhar espinal)
36	V	SAN	Cirúrgico	Não recuperou
37	V	SAN	Cirúrgico	Não recuperou

IRA- Insuficiência renal aguda

SAN – Sem alteração neurológica

Dos animais que mantiveram a PDP intacta, a taxa de recuperação foi de 100%, com tempo de recuperação (13 total e um parcial) variando de 7 a 75 dias (com tempo médio de 39 dias) (tabela 01), enquanto que dos animais que perderam a PDP, nenhum (100%) recuperou a deambulação voluntária (cinco adquiriram caminhar espinal) (figura 5).

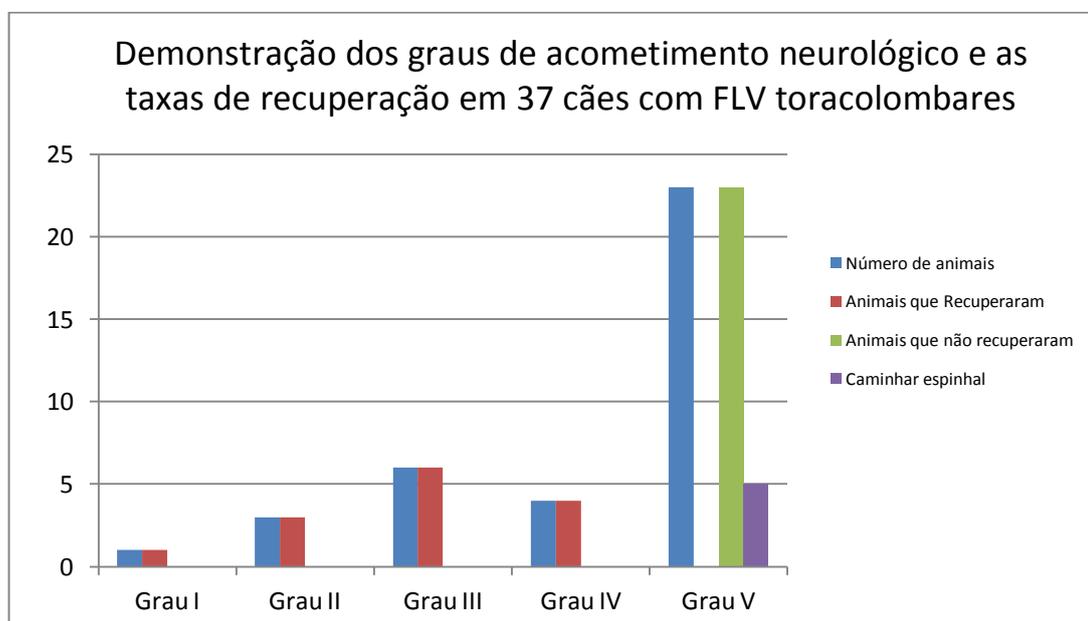


Figura 16– Demonstração dos graus de disfunção neurológica e as taxas de recuperação.

De acordo com a análise estatística entre os graus no primeiro atendimento e após a terapia, observou-se que não houve diferença significativa entre os graus que mantiveram a percepção de dor profunda intacta (graus I a IV) em relação atendimento

inicial e às taxas de recuperação. No entanto, houve diferença altamente significativa entre os graus que mantiveram a PDP intacta com os animais que perderam a percepção de dor profunda (grau V) em relação à taxa de recuperação. Concluindo que o parâmetro de ausência ou presença de percepção de dor profunda é um confiante indicativo do prognóstico em cães com fraturas e luxações vertebrais.

O único animal que possuía PDP intacta e não se recuperou totalmente, foi a óbito com 30 dias de pós-cirúrgico por cistite e insuficiência renal aguda. Entretanto, apresentava deambulação voluntária (grau II) ao óbito. Nos 23 animais sem PDP, dois animais foram a óbito por complicações associadas ao trauma (trauma torácico e ruptura de vesícula urinária). Dos 21 animais restantes, um foi eutanasiado sem nenhum tratamento e prognóstico desfavorável e quatro animais foram eutanasiados em outro estabelecimento após tratamento inicial pela ausência de resposta à terapia. Os 16 animais restantes (76%) foram submetidos a carrinhos ortopédicos e cuidados gerais de enfermagem, no qual mesmo diante da ausência de recuperação funcional (cinco desenvolveram caminhar espinal), todos os tutores ficaram satisfeitos com o resultado do tratamento.

O tempo de recuperação dos animais que mantiveram a percepção de dor profunda intacta e que foram submetidos ao tratamento conservativo ou cirúrgico estão expostos na quadro 9.

Quadro 9– Resultado do tempo de recuperação entre os animais com PDP intacta, submetidos ao tratamento conservativo ou cirúrgico.

Animal	Grau de disfunção neurológica	Tipo de tratamento	Tempo de recuperação
4	IV	Cirúrgico	30 dias
5	III	Conservativo	60 dias
6	II	Conservativo	7 dias
7	II	Conservativo	45 dias
8	III	Conservativo	28 dias
11	IV	Cirúrgico	24 dias
12	III	Conservativo	28 dias
15	III	Conservativo	35 dias
20	IV	Cirúrgico	57 dias
21	III	Cirúrgico	35 dias
24	III	Conservativo	61 dias
29*	IV	Cirúrgico	75 dias
33	II	Conservativo	57 dias
34	I	Conservativo	15 dias
Média e desvio padrão			39 ± 19

*Dor profunda apenas na cauda.

O tempo de recuperação total, independente do tratamento, variou de 7 a 75 dias (com tempo médio de recuperação de 39 ± 19 dias). Em relação aos animais submetidos ao tratamento conservativo, o tempo de recuperação variou de sete a 60 dias, com tempo

médio de $37,3 \pm 19$ dias. Nos animais submetidos ao tratamento cirúrgico, o tempo de recuperação variou entre 24 a 75 dias, com tempo médio de recuperação de $44,2 \pm 21$ dias. De acordo com a análise estatística, não houve diferença significativa em relação ao tempo de recuperação entre os animais submetidos ao tratamento cirúrgico ou conservativo, nem houve diferença no tempo de recuperação ao comparar os graus II, III e IV entre si, independente do tratamento. No entanto, esta informação é arriscada e não confiável pois vale salientar que os animais submetidos ao tratamento conservativo possuíam menor grau de disfunção neurológica (graus I, II e III), enquanto que os animais submetidos ao tratamento cirúrgico possuíam disfunção neurológica mais graves (graus III, IV e V), sendo o maior tempo de recuperação do animal que possuía PDP apenas na cauda. De acordo com Wheeler e Sharp (1999), quanto maior o grau de deficiência neurológica, pior o prognóstico em termos de recuperação funcional, pois a progressão dos sinais clínicos são vistos com o aumento da compressão da medula espinal, no qual lesões discretas causam perda de propriocepção consciente, enquanto lesões cada vez mais graves causam perda do movimento voluntário, sensibilidade dolorosa superficial e, finalmente, perda de sensação de dor profunda. Desta forma, a cirurgia foi indicada nesses pacientes seguindo as recomendações de alguns autores, quando mencionam que o tratamento cirúrgico é mais indicado nos animais com déficits neurológicos mais graves (STURGES e LeCOUTEUR, 2007; JEFFERY, 2010; WEH e KRAUS, 2012).

Um animal (29) com perda da nocicepção nos membros pélvicos exibiu sensibilidade profunda apenas na cauda (grau IV), no qual houve recuperação total das funções neurológicas após a terapia. Os mesmos autores deste estudo observaram este fenômeno em uma cadela acometida com discopatia toracolombar, que também se recuperou totalmente após o tratamento cirúrgico. Em ambos os animais a sensibilidade permaneceu na cauda, sugerindo que a perda da nocicepção para a mesma é mais difícil que nos membros pélvicos, sendo necessário maiores estudos para definir se há diferença nas vias nociceptivas medulares advindas dessas duas regiões.

Os resultados favoráveis desta pesquisa foram superiores a outros descritos na literatura em relação aos animais que mantiveram a nocicepção intacta. Mendes e Arias (2012), descreveram que entre os 12 animais com lesão toracolombar ou lombar e sensibilidade profunda intacta, 11 pacientes (96%) recuperaram-se (sete totalmente e quatro parcialmente) e um animal (4%) não se recuperou. Grasmueck e Steffen (2004), relataram 83% de recuperação nas lesões toracolombares ou lombossacral cranial grau

II a IV, em gatos; e por fim, Weh e Kraus (2012), mencionaram que cães com nocicepção presente tem taxas de recuperação de 80 a 90% dos casos. Esta alta taxa de recuperação obtida assinala que a abordagem terapêutica aqui adotada, deve ser rotineira nos cães com FLV que mantém a PDP intacta.

O prognóstico desfavorável de cães com fraturas vertebrais pode ser justificado pelo fato da perda da nocicepção estar relacionado à lesão grave da medula espinal, o que pode ser justificado pelo trabalho de Feeny e Oliver (1980), no qual todos os 16 cães com traumatismo medular exógeno, que perderam a sensibilidade dolorosa, caudal à lesão, apresentaram na necropsia sinais de mielomalácia hemorrágica ou secção total da medula espinal. Dos 51 animais analisados por Mckee (1990), 10 tinham sinais clínicos compatíveis com transecção funcional da medula espinal, dos quais oito foram eutanasiados devido ao prognóstico desfavorável e em dois que foram submetidos à inspeção cirúrgica (a pedido dos tutores), foi possível observar sinais de mielomalácia hemorrágica progressiva (MHP) durante a laminectomia dorsal, sendo estes submetidos a posterior eutanásia. Selcer et al. (1991) descreveram que 13 cães vítimas de traumatismo medular foram eutanasiados no transoperatório devido à constatação de MHP durante a cirurgia. Em necropsias descritas por Mendes e Arias (2012), em seis cães com fraturas e luxações vertebrais sem PDP, constatou-se interrupção anatômica da medula espinal em três, mielomalácia focal e hemorragia em dois, e hemorragia difusa no espaço subdural e tecido nervoso em um. Fighera et al. (2008), ao analisar os aspectos patológicos de 155 casos fatais de cães atropelados por veículos automotivos, observou que em todos os 43 casos de traumatismo espino-medular, havia lesão na medula espinal, que incluía compressão medular pelo fragmento ósseo deslocado (39 [90,7%]), laceração (17 [39,5%]), hemorragia (15 [34,9%]) e ruptura da dura-máter (4 [9,3%]). Todos esses relatos justificam a causa de ter havido nesta pesquisa 100% de não recuperação nos cães que perderam a PDP. Como em nenhum dos animais foi possível realização de necropsia para avaliação macroscópica e microscópica da medula espinal, não foi possível determinar se essa não recuperação funcional se deu por secção ou necrose medular.

Araújo et al. (2009a) mencionaram que é importante salientar que como muitos animais com fraturas vertebrais são eutanasiados devido ao prognóstico desfavorável, antes mesmo de qualquer tratamento, existem menos casos tratados e, portanto, escassez de relatos positivos, fazendo com que se perpetue o conceito e a inverdade de que

animais com fraturas e luxações vertebrais com perda de percepção de dor profunda não voltarão a andar.

Os autores desta pesquisa concordam com Schrader (1998), quando menciona que uma vez que a FLV afete irreversivelmente a medula espinal causando perda da percepção de dor profunda, a chance de recuperação é bastante diminuída, já que nenhum animal desta categoria neste estudo apresentou recuperação funcional. Concorda-se também com a opinião desse autor, quando afirma que se os tutores dos cães não escolherem a eutanásia, a cirurgia pode ser realizada para reduzir a dor e descomprimir as estruturas neurais. O uso de um carrinho pode permitir que os animais tenham uma melhor qualidade de vida, mesmo quando o seu estado neurológico não terá melhora.

A taxa total de eutanásia no presente estudo foi de 13,5% (5 animais), resultado inferior aos de outros autores descritos na literatura (quadro 13). Deste total, em apenas um animal (2,7%) (16) foi indicada a eutanásia sem nenhum tratamento, mais devido a outras alterações clínicas do que em relação ao prognóstico desfavorável (lesão toracolombar grau V). Quatro animais (10,8%) foram eutanasiados em outras instituições, após o tratamento instituído.

A relativa baixa taxa de eutanásia neste estudo não condiz com a literatura (provavelmente devido a um caráter mais protecionista dos tutores nos dias atuais e ao incentivo e as opções oferecidas pelo médico veterinário para proporcionar uma vida digna ao cão paraplégico), onde se observa em outros trabalhos, que uma grande quantidade de tutores decidem pela eutanásia antes mesmo de qualquer tentativa de tratamento, devido ao prognóstico desfavorável, ocasionado pela ausência de PDP ou então são submetidos à eutanásia após o tratamento devido à ausência de recuperação (quadro 13) (WEH e KRAUS, 2012).

Quadro 10– Comparação de diferentes trabalhos com relação à quantidade animais relatados e a quantidade de animais eutanasiados sem tratamento, devido às FLV.

Autores	Turner (1987)	Mckee (1990)	Selcer et al. (1991)	Olby et al. (2003)	Bruce et al. (2008)	Mendes e Arias (2012)	Araújo et al. (2012b)
Total de Animais relatados	67	51	211	17	95	57	35
Total de animais eutanasiados sem tratamento	30 44,8%	17 33,3%	99 46,9%	8 47%	30 31%	20 35,08%	1 2,8%
Total de animais eutanasiados após o tratamento	3 (15,8%)	2 (4%)	17 (16,9%)	2 (11,7%)	3 (3,07%)	4 (10,8%)	4 (11,4%)
Taxa total de eutanásia (soma antes e após o tratamento)	33 (49,25%)	19 (37,25%)	116 (54,97%)	10 (58,82%)	33 (34,7%)	24 (42,1%)	5 (14,28%)

Nesta pesquisa, dos 16 animais sem percepção de dor profunda sobreviventes e que foram submetidos ao tratamento conservativo ou cirúrgico, cinco (31,25%) (animais 14, 25, 26 31 e 35) readquiriram a capacidade de caminhar sem recuperar a PDP, sendo esta deambulação involuntária atribuída ao caminhar espinal. No presente estudo, o tempo médio para o desenvolvimento do caminhar espinal foi de 114 dias.

Em um trabalho que envolvia cães sem PDP vítimas de traumatismo vertebral, dois de nove animais (22,2%) não recuperaram a dor profunda, mas readquiriram a capacidade de caminhar (OLBY et al., 2003), porcentagem essa diferente da aqui obtida provavelmente atribuída aos cuidados pós-operatórios implementados nesta pesquisa. Frente a isso se deve lembrar que cães podem recuperar a capacidade de caminhar, mesmo sem tratamento, vários meses após uma grave lesão medular, apesar da persistente ausência de PDP. O surgimento de atividade motora em cães que permanecem sem PDP pode ser indicativo do desenvolvimento do caminhar espinal reflexo, originado do mecanismo de plasticidade neuronal e formação de circuitos locais, ou de axônios sobreviventes que atravessam o sítio da lesão (OLBY et al., 2003; WEH E KRAUS, 2012). Desta forma, Araújo et al. (2009a) mencionam que o parâmetro isolado da perda da percepção de dor profunda não deve desencorajar a realização da terapia, pois, conforme a literatura e a experiência dos autores deste

trabalho, há ocorrência de recuperação da deambulação (involuntária), nos casos de paraplegia com perda de nocicepção causada por fraturas e luxações vertebrais.

CONCLUSÕES

- Na estabilização segmentar dorsal modificada, torna-se necessário o perfeito encurvamento do pino para evitar a soltura do implante, sendo importante a utilização dos fios de náilon em substituição dos de aço para evitar fraturas dos processos acessórios e articulares;
- O parâmetro de ausência ou presença de percepção de dor profunda é um confiante indicativo do prognóstico em cães com fraturas e luxações vertebrais, pois os animais que mantiveram a nocicepção tiveram prognóstico de recuperação favorável e os animais que a perderam tiveram prognóstico desfavorável;
- Cães com FLV toracolombares que mantiverem a PDP intacta tem chance de recuperação da atividade motora voluntária, no qual independentemente do tratamento instituído (conservativo ou cirúrgico), as taxas e o tempo médio de recuperação foram semelhantes, ressaltando que aqueles com pior grau de disfunção foram os encaminhados à cirurgia;
- Há uma maior conscientização por parte dos médicos veterinários e um caráter mais protecionista por parte da maioria dos tutores nos dias atuais em relação à possibilidade de dar uma vida digna aos animais paraplégicos, fazendo com que diminua a quantidade de cães submetidos à eutanásia apenas por perderem a capacidade de caminhar com os membros pélvicos;
- O parâmetro isolado da perda da percepção de dor profunda não deve desencorajar a realização da terapia, pois em cães com FLV, há ocorrência (31,25%) de recuperação da deambulação involuntária.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, B.M.; SILVA, A.C.; FERNANDES, T.H.T.; FIGUEIREDO, M.L.; BONELLI, M.A.; BARAÚNA JUNIOR, D.; SANTOS, C.R.O.; AMORIM, M.M.A.; ROCHA, R. N. TUDURY, E.A. Fraturas e luxações vertebrais toracolombares em cães: observações clínico-cirúrgicas de 35 casos. In: Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, 2012, Florianópolis. **Anais do Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária**. Jornal Brasileiro de Ciência Animal: Campos dos Goytacazes, 2012.

ARAÚJO, B. M.; BONELLI, M. A.; SILVA, A. C.; FIGUEIREDO, M. L.; TUDURY, E. A. Diagnóstico clínico e radiográfico de dois cães com luxação traumática da articulação atlanto-occipital. In: Simpósio Internacional de Diagnóstico por Imagem Veterinária - SINDIV, 2011, Recife. **Revista Medicina Veterinária**. Recife: Departamento de Medicina Veterinária - UFRPE, 2011b. v. 5. p. 221-225.

ARAÚJO, B. M., BAHAR ARIAS, M. V.; TUDURY, E. A. Paraplegia aguda com perda da percepção de dor profunda em cães: revisão de literatura. **Clínica Veterinária**, São Paulo, v. 81, p. 70-82, 2009a.

ARAÚJO, F. P. **Avaliação do método semiológico das síndromes neurológicas para o diagnóstico anatômico e etiológico das doenças do sistema nervoso de cães e gatos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural de Pernambuco**. Recife, 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

BALI M.S.; LANG J.; JAGGY A.; SPRENG D.; DOHERR M.G.; FORTERRE F. Comparative study of vertebral fractures and luxations in dogs and cats. **Veterinary and Comparative Orthopedics and Traumatology**. v.22, p. 47-53, 2009.

BRAUND, K. J. Traumatismo agudo da medula espinhal. In: BOJRAB, M. J. **Mecanismos da moléstia na cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Manole, 1996. cap. 152, p. 1311-1325.

BRUCE, C. W.; BRISSON, B. A.; GYSELINCK, K. Spinal fractures in dogs and cats: a retrospective evaluation of 95 cases. **Veterinary and Comparative Orthopedics and Traumatology**, Stuttgart, v. 21 n. 3, p. 280-284, 2008.

CABASSU, J. P. Treatment of thoracic and lumbar vertebral fractures. **Proceedings of the 16th ESVOT Congress**, 2012.

CAMBRIDGE, A. J.; BAGLEY, R. S. Traumatismo espinal: evaluación clínica e tratamiento. **Waltham Focus**, London, v.7, n.3, p.20-26, 1997.

CORDEIRO, J. M. C. O. A medula espinhal. In:_____. **Exame neurológico de pequenos animais**. Pelotas: EDUCAT, 1996. cap. 7, p. 151-166.

FEENY, D. A.; OLIVER, J. E. Blunt spinal trauma in the dog and cat: neurologic, radiologic, and therapeutic correlations. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Denver, v. 16, p. 664-668, 1980.

FIGHERA, R. A.; SILVA, M. C.; SOUZA, T. M.; BRUM, J. S.; KOMMERS, D.; GRAÇA, D. L.; IRIGOYEN, L. F.; BARROS, C. S. L. Aspectos patológicos de 155 casos fatais de cães atropelados por veículos automotivos. **Ciência. Rural**, v. 38, n. 5, p. 1375-1380, 2008.

FLUEHMANN, G.; DOHERR, M.G.; JAGGY, A. Canine neurological diseases in a referral hospital population between 1989 and 2000 in Switzerland. **Journal of Small Animal Practice**, v. 47, p. 582–587, 2006.

GREEN, J.; BOSCO, E. Trauma de medula espinhal. In: TELLO, L. H. **Trauma em cães e gatos**. São Paulo: Med Vet, 2008. cap. 14, p. 165-176.

GRASMUECK, S; STEFFEN, F. Survival rates and outcomes in cats with thoracic and lumbar spinal cord injuries due to external trauma. **Journal of Small Animal Practice**. v. 45, p. 284-288, 2004.

GUIOT, L. P.; ALLMAN, D. A. Median sternotomy and ventral stabilization using pins and polymethylmethacrylate for a comminuted T5 vertebral fracture in a Miniature Schnauzer. **Veterinary and Comparative Orthopedics and Traumatology**, v. 24, n. 1, p. 76-83.

HAWTHORNE JC, BLEVINS WE, WALLACE LJ, ET AL. Cervical vertebral fractures in 56 dogs: a retrospective study. **Journal of the American Animal Hospital Association**. v. 35, n. 2, p.135–46, 1999.

HETTLICH, B.F.; FOSGATE, G.T.; LEVINE, J.M. et al. Accuracy of conventional radiography and computed tomography in predicting implant position in relation to the vertebral canal in dogs. **Veterinary Surgery**, v. 39, p. 680-687, 2010.

HETTLICH, B.F. **Computed Tomography in Predicting Implant Position in Relation to the Vertebral Canal in Dogs**. Munich, 2011. Thesis for the attainment of the title Doctor in Veterinary Medicine from the Faculty of Veterinary Medicine of the Ludwig-Maximilians University Munich.

JEFFERY, N. D. Vertebral fracture and luxation in small animals. **Veterinary Clinics of North American: Small Animal Practice**, v. 40, p. 809–828, 2010.

LORENZ, M. D.; KORNEGAY, J. N. **Neurologia veterinária**. São Paulo: Manole, 2006. p. 3-176.

MCKEE, W.M. Spinal trauma in dogs and cats: A review of 51 cases. **Veterinary Record**, London, v. 126, n. 6, p. 285-289, 1990.

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

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

PEDRO NETO, O; TUDURY, E. A. SOUZA, A. F. A. et al. Fixação dorsal das fraturas e luxações vertebrais toracolombares em oito cães e um gato utilizando placas de aço inoxidável 304. **MEDVEP**. Curitiba, v. 1, n. 2, p. 104-111, 2003.

PEDRO NETO, O; TUDURY, E. A. SOUZA, A. F. A. et al. Utilização do fio de nylon na técnica de fixação segmentar dorsal modificada. **Clínica Veterinária**. São Paulo, n.49, p. 32-40, 2004.

PEDRO NETO, O. Traumatismo espinhal agudo. In: RABELO, R. C.; CROWE, D. T. **Fundamentos da terapia intensiva veterinária em pequenos animais**: Conduas no paciente crítico. Rio de Janeiro: L.F. Livros de Veterinária, 2005. cap. 32, p. 351-385.

SCHRADER, S. Spinal Fractures and Dislocations. **Proceedings of the 22nd Waltham/osu symposium**, 1998.

SEILER, G.; KINNS, J.; DENNISON, S. SAUNDERS, J; SCHAWRZ, T. Vertebral column and spinal cord. In: SCHWARZ, T.; SAUNDERS, J. **Veterinary computed tomography**. Iowa: Wiley Blackwell, 2011, cap. 22, p. 209-228.

SEIM III, H. B. Cirurgia da espinha toracolombar. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. Cap.40, p.1266-1267.

SELCER, R.R.; BUBB, W. J.; WALKER, T. L. Management of vertebral column fractures in dogs and cats: 211 cases (1977-1985). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.198, n.11, p.1965-1968, 1991.

STEFFEN, F.; FLUECKIGER, M.; MONTAVON, P.M. Traumatic atlanto-occipital luxation in a dog: associated hypoglossal nerve deficits and use of 3-dimensional computed tomography. *Veterinary Surgery*, v.32, p.411-415, 2003.

STICKLES, R. L.; HATHCOCK, J. T. Interpretation os computed tomography images. **Veterinary Clinics of North America**. v. 23, n. 2, p. 417-436, 1993.

STURGES, B. K.; LeCOUTEUR, R. A. Fraturas e luxações vertebrais. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3º ed. São Paulo: Manole, 2007. cap. 83, p. 1244 -1260.

TEIXEIRA, M.J. Tratamento neurocirúrgico da dor neuropática. **Revista de Medicina**, São Paulo, v. 78, p. 305-36, 1999.

TUDURY, E.A.; ARAÚJO, B.M.; SILVA, A.C.; BARAÚNA JÚNIOR, D.; BONELLI, M.A.; DIOGO, C.C.; SANTOS, C.R.O.; AMORIM, M.M.A. Rizotomia dorsal no tratamento de hiperpatia por fratura vertebral crônica em cão – Relato de caso. In: Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, 2012, Florianópolis. **Anais do Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária**. Jornal Brasileiro de Ciência Animal: Campos dos Goytacazes, 2012.

TURNER, W.D. Fractures and fractures-luxations of the lumbar spine: a retrospective study in the dog. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Denver, v. 23, p. 459-464, July/Aug. 1987.

WEH, M.; KRAUS, K.H. Spinal Fractures and Luxations. In: TOBIAS, K.M.; JOHNSTON, S.A. **Veterinary surgery Small Animals**. Elsevier: Saunders, 2012, p. 487-503.

WHEELER, S. J; SHARP, N. J. H. **Diagnóstico e tratamento cirúrgico das afecções espinhais do cão e do gato**. São Paulo: Manole, 1999. p. 8-219.

5. APÊNDICES

Apêndice A: Ficha de autorização para inclusão de animais na pesquisa.

**FRATURAS E LUXAÇÕES VERTEBRAIS TORACOLOMBARES EM CÃES:
OBSERVAÇÕES CLÍNICO-CIRÚRGICAS**

Termo de autorização

Eu, _____, portador do
RG: _____, CPF: _____, concordo com a inclusão
do meu animal: _____ no projeto de pesquisa intitulado: fraturas e luxações
vertebrais toracolombares em cães: observações clínico-cirúrgicas, permitindo a
realização de todos os procedimentos clínicos e cirúrgicos que se fizerem necessários
em meu animal.

Recife, ____/____/____

Proprietário

Apêndice B: Ficha de avaliação neurológica

Nome do paciente: _____; Espécie: _____; Raça: _____; Idade: _____; Sexo: _____; Peso: _____ kg				
ANAMNESE: _____ _____ _____				
EVOLUÇÃO: Aguda progressiva / Aguda não progressiva / Crônica progressiva / Crônica não progressiva / intermitente				
EXAME NEUROLÓGICO				
I – NÍVEL DE CONSCIÊNCIA / COMPORTAMENTO (Tronco Encefálico / Córtex)				
Alerta / Depressão / Perda de intelecto / Obnubilação / Estupor / Coma / Agressividade / Caminhar compulsivo / delírio / Head Press / Círculos [amplos / curtos].				
II a – POSTURA (Córtex, T. E, Cerebelo, Medula espinhal, S. Vestibular, NMI)				
Normal / Decúbito: _____ / Schiff Sherrington / Opistótono / Pleurotótono / Ampla Base _____ / Dor _____ / Rigidez cervical Tremores _____ / Head tilt [Lado _____] / Cifose / Quedas _____ / Boleio / Mioclonia _____ / Rolamento [lado _____].				
II b – LOCOMOÇÃO (Córtex, T. E, Cerebelo, Medula espinhal, S. Vestibular, NMI)				
Membros alterados: Os quatro / Pélvicos _____ / Torácicos _____ Ipsilateral _____				
Alteração: Ataxia [Cerebelar / Vestibular / Proprioceptiva] / Dismetria [Hiper/hipo] / Paresia [Flácida (NMI) / Espástica (NMI)] / Paralisia [flácida / espástica]				
III – REAÇÕES POSTURAS (0 = ausente; 1 = diminuído; 2 = normal; 3 = aumentado)				
	MTD	MTE	MPD	MPE
PROPRIOCEPÇÃO				
SALTITAR				
CARRINHO				
POSICIONAMENTO TÁTIL	C/ Visão - S/ Visão -	C/ Visão - S/ Visão -	C/ Visão - S/ Visão -	C/ Visão - S/ Visão -
IV – NERVOS CRANIANOS (0 = ausente; 1 = diminuído; 2 = normal)			V – REFLEXOS ESPINHAIS (0 = ausente; 1 = dim.; 2 = normal; 3 = aumen.)	
	Esq	Dir		
Olfato			MEMBROS TORÁCICOS	
Ameaça (II, VII)			Esq	Dir
Simetria Pupilar (III)			Tônus	
Reflexo pupilar Fotomotor (II, III)	D- I-	D- I-	Ex. Carporadial (C6-T2)	
Estrabismo (III, IV, VI, VIII) () Espont () Posic			Flexor (C6-T2)	
Nistagmo (VIII, T.E) () Espont () Posic			Extensor cruzado	
Reflexo oculocefálico (,III, IV, VI, VIII, FLM)			Atrofia	
Reflexo Palpebral (V, VII)			MEMBROS PÉLVICOS	
Retração ocular (V, VI)			Esq	Dir
Sensibilidade nasal (V, VII, córtex)			Tônus	
Simetria facial			Patelar (L4-L6)	
Temporal/masseter (V)			Flexor (L6-S1)	
Mm. Expressão facial (VII)			I- E-	I- E-
Deglutição e Tosse (IX, X)			Ciático superior	
Língua (XII)			Tibial cranial	
Audição (VIII)			Extensor cruzado	
Shirmer - <u>OD</u> <u>OE</u> / Horner (Sinais) -			Atrofia	
			Perineal/Anal (S1-S3) -	
VI – FUNÇÕES VISCERAIS			Cutâneo do tronco (C8-T1) -	
Micção: _____ Defecação: _____			Tônus e movimentação da cauda-	
Bexiga: _____ Esvaziamento: _____				
			VII – SENSIBILIDADE DOLOROSA	
			Palpação Epaxial: Cervical/ Toracolombar/ Lombossacral _____	
			Nocicepção: dor superficial / profunda _____	
VIII – LOCALIZANDO A LESÃO				
Localização neuroanatômica da lesão – _____ [_____]				
Síndrome - _____				
X - POSSÍVEIS DOENÇAS NA ORDEM DE PROBABILIDADE:			XI - EXAMES COMPLEMENTARES NECESSÁRIOS	
1- _____	4- _____		1- _____	4- _____
2- _____	5- _____		2- _____	5- _____
3- _____	6- _____		3- _____	6- _____
Diagnóstico: _____				

Apêndice C: Ficha de registro de animais com fraturas e luxações vertebrais.**1. IDENTIFICAÇÃO:**

DATA: ___/___/___
 NOME: _____ RAÇA: _____ IDADE: _____ SEXO: _____ PESO: _____ kg
 PROPRIETÁRIO: _____ FONE: _____/_____

2. ANAMNESE:

Início: ___/___/___ (_____ Dias) **Evolução:** Agudo Progressivo / Agudo não progressivo
Chegou ao HVU imobilizado: Não/Sim: _____
Causa: Acidente automobilístico _____ / Queda / Fratura patológica / Outros: _____
Tratamento prévio: Não / Sim (qual: _____)
 SSMP Não / Sim _____
DMSO: Não / Sim Dose: _____ Quando: _____
Resultados: _____
efeitos colaterais: Não / Sim (qual: _____)
Doenças anteriores _____

3. EXAME CLÍNICO

Temperatura: _____ °C FC _____ bpm FR _____,mpm
 TPC _____ Hidratação _____
 Pulso: _____ Mucosas: _____ Estado nutricional.

Ectoparasitas: _____ Temperamento: _____
 Postura e Locomoção: _____
 Olhos: _____ Orelhas: _____
 Pele: _____ Respiratório: _____
 Circulatório: _____ Digestório: _____
 Urinário: _____ Reprodutor _____
 Nervoso: _____ Hemolinfático: _____

4. EXAME NEUROLÓGICO (1ª Avaliação) Vide Ficha de avaliação neurológica:**LOCALIZAÇÃO:**

Toracolombar: Grau _____ Panículo: _____ Hiperpatia: _____ Perda da PDP: _____
Cervical: Grau: _____ Dificuldade respiratória: _____
Lombossacro: Grau: _____ Marcha: _____ Perda da PDP: _____
Sacroccígea: Grau: _____ Marcha: _____ Bexiga: _____ Cauda: _____
Sinais de lesão grave: Schiff-Scherrington / Extensor cruzado / Babinsky
Alteração não neurológica concomitante? _____

Potencial sensorial evocado: _____

5. EXAMES COMPLEMENTARES:

Hemograma: Não / sim (alterações: _____)
Radiografia simples: _____

Deslocamento vertebral: Não/Sim Estimativa (%) _____

Compartimentos envolvidos: Dorsal / Médio / ventral

Mielografia: _____

Bloqueio: Não / sim (vértebra: _____) **Sinais de transecção:** Não / Sim _____

Aspecto do liquor: _____

Tomografia Computadorizada: _____

Achados do exame neurológico = achados radigráfico? Sim/Não _____

6. TRATAMENTO

Tratamento clínico: _____

Imobilização externa? _____
 Duração: _____ Resultados: _____
 Indicação Cirúrgica: Sim/Não (porque _____)
 Operou: Sim/ Não (porque? _____)

7. **CIRURGIA:** Dia: ___/___/___ (Grau no dia da cirurgia: _____)
Quantos dias após:
 Início do quadro: _____ Diagnóstico inicial: _____ Perda da PDP: _____
Local da Cirurgia: _____ **Técnica descompressiva:** _____
Necessário estabilização: Não/Sim (inicial _____)
 (definitiva: _____)
Hemorragia: Sim / Não **Alteração macroscópica da medula:** Não / Sim: _____
Durotomia: Sim / Não **Irrigação intra-operatória:** Não / Sim
Colocação de Tec. Adiposo no local da cirurgia: Não / Sim **Manipulação da medula:** Não / Sim
SSMP Trans-cirúrgico? Não / Sim: _____ Dose: _____
Aspecto da medula: _____
Complicações: Não / Sim: _____
Achados radiográficos = trans-cirúrgicos? Sim/Não diferenças: _____
Técnica planejada = utilizada? Sim/Não _____

8. PÓS OPERATÓRIO

Fármacos: _____

Fisioterapia: _____

Seroma: Não / Sim **Infecção:** Não / Sim **Deiscência:** Não / sim

Grau após cirurgia: (___/___/___) _____

Melhoras: _____

Complicações: _____

9. EVOLUÇÃO

Melhorou do quadro? _____ **Quantos dias após tratamento?** _____

O que melhorou primeiro? _____ **O que proprietário observou?** _____

Controle da micção e defecação? _____ **Tempo para retorno da PDP:** _____

Recuperação total: Sim / Não

Recuperação Parcial: Sim / Não _____

Proprietário satisfeito: Sim / Não

Caminhar Espinhal?

RETORNOS

1º RETORNO: Quando: (_____ Dias)

2º RETORNO: Quando: (_____ Dias)

3º RETORNO: Quando: (_____ Dias)

4º RETORNO: Quando: (_____ Dias)

5º RETORNO: Quando: (_____ Dias)

6º RETORNO: Quando: (_____ Dias)

7º RETORNO: Quando: (_____ Dias)

8º RETORNO: Quando: (_____ Dias)

AVALIAÇÃO *Post-mortem*

CAUSA:

Óbito: _____

Eutanásia: (motivo: _____)

Alterações em outros órgãos: _____

Mielografia: _____

Alterações vertebrais: _____

Alterações medulares:

Macroscópicas _____

Microscópicas: _____
