THELMA REGINA CINTRA DA SILVA

**Avaliação radiográfica e tomográfica do segmento
lombo-sacro da coluna vertebral em cães da raça
Pastor Alemão : estudo comparativo**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Clínica Cirúrgica Veterinária da
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Mestre em Medicina Veterinária

Departamento:
Cirurgia

Área de Concentração:
Clínica Cirúrgica Veterinária

Orientadora:
Profa. Dra. Ana Carolina Brandão de
Campos Fonseca Pinto

**São Paulo
2008**

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.2005
FMVZ

Silva, Thelma Regina Cintra da
Avaliação radiográfica e tomográfica do segmento lombo-sacro da coluna vertebral em cães da raça Pastor Alemão : estudo comparativo / Thelma Regina Cintra da Silva. – São Paulo: T. R. C. Silva, 2008.
136 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, 2008.

Programa de Pós-Graduação: Clínica Cirúrgica Veterinária.
Área de concentração: Clínica Cirúrgica Veterinária.

Orientador: Profa. Dra. Ana Carolina Brandão de Campos Fonseca Pinto.

1. Pastor Alemão. 2. Coluna lombo-sacra. 3. Radiografia. 4. Tomografia computadorizada. I. Título.

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Avaliação radiográfica e tomográfica do segmento lombo-sacro da coluna vertebral em cães da raça: pastor Alemão – Estudo comparativo", protocolado sob o nº999/2006, utilizando 30 (trinta) cães, sob a responsabilidade da Profa. Dra. Ana Carolina Brandão de Campos Fonseca Pinto está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado em reunião de 23/04/08.

(We certify that the Research "Radiographic and tomography evaluation of the lumbosacral junction in German shepherd dogs: comparative study", protocol number 999/2006, utilizing 30 (thirty) dogs, under the responsibility of Profa. Dra. Ana Carolina Brandão de Campos Fonseca Pinto, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the School of Veterinary Medicine and Zootechny of University of São Paulo and was approved in the meeting of the day 04/23/2008).

São Paulo, 23 de abril de 2008

Prof. Dr. José Luis Bernardino Merusse
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: SILVA, Thelma Regina Cintra da

Título: Avaliação radiográfica e tomográfica do segmento lombo-sacro da
coluna vertebral em cães da raça Pastor Alemão: estudo comparativo

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Clínica Cirúrgica Veterinária da
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Mestre em Medicina Veterinária

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr.	_____	Instituição	_____
Assinatura	_____	Julgamento	_____
Prof. Dr.	_____	Instituição	_____
Assinatura	_____	Julgamento	_____
Prof. Dr.	_____	Instituição	_____
Assinatura	_____	Julgamento	_____

“Se não houver frutos,
valeu a beleza das flores
se não houver flores
valeu a sombra das folhas,
se não houver folhas,
valeu a intenção da semente”

Henfil

Aos meus pais, Antônio Carlos e Eunice, pelos meus primeiros passos, incentivo constante, palavras amigas e carinho.

Ao meu irmão, Phelipe, por ser especial e iluminado, motivo de meu orgulho, sempre pronto a ajudar.

Aos meus avós, Antônio Emílio, Alice, José Ignácio (*in memoriam*) e em especial minha avó Amélia, um exemplo de mulher.

Ao Alex, pelo seu companheirismo, apoio, paciência e principalmente amor.

AGRADECIMENTOS

À Prof^a. Dra. Ana Carolina Brandão de Campos Fonseca Pinto por ter sido minha orientadora não só neste trabalho, mas também na minha vida pessoal, minha profunda admiração, reconhecimento e respeito.

Ao Prof. Dr. Franklin de Almeida Sterman e Prof. Dr. Stefano Hagen pelo apoio.

Ao Prof. Dr. Benedicto Wladimir De Martin por ser essa pessoa em que devemos nos espelhar, por ter acreditado e principalmente por passar conhecimento muito além da radiologia.

Ao Dr. Salvador Luís Rocha Urtado pelo apoio, incentivo, confiança, amizade e compreensão.

À Prof^a Sandra Maria de Oliveira, Prof^o Wagner Sato, Prof^o Antonio Fernandes Filho da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Santo Amaro, responsáveis pelos meus primeiros passos na veterinária.

À Prof^a Dra. Silvia Renata Gaido Cortopassi que permitiu a utilização dos fármacos empregados na sedação dos animais nesta pesquisa.

À Sra. Maria José Barros Moreira De Martin por ser uma pessoa iluminada.

À pós-graduanda Ayne Murata Hayashi peça chave na parte prática do projeto, meu muito obrigado.

Aos amigos e pós-graduandos: Carolina de Oliveira Guirelli fiel companheira na realização da parte prática deste trabalho e Lenin Arturo Villamizar Martinez extremamente prestativo e sempre disposto a ajudar.

Ao pós-graduando Alex Jader Sant'Ana por ter realizado a sedação dos animais desta pesquisa e pela incansável ajuda na formatação deste trabalho.

Aos técnicos do Serviço de radiologia HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo em especial Hugo Idalgo e Reginaldo Barboza da Silva, pelo auxílio prestado.

Aos cães: Ivone, Belo, Meg, Una, Nanda, Jason, Morena, Lesko, Vopo, Brix, Ferrara, Bali, Flick, Érika, Lara, Toulouse, Tunísia, Isa, Malcon, Cindy, Betina, Índia, Veja, Nely, Unno, Liara, Oliver, Grécia, Hilda e Angel; e seus donos: Cristina Sahonero, Muhamad Abdel e em especial Maria Ednestina Souza Bastos, sem os quais essa pesquisa não poderia ser concretizada, meu muito obrigado.

À bibliotecária Elza Maria Rosa Bernardo Faquim pela correção das referências e da normatização deste trabalho.

Ao Sr. Cristian Marcelo Villegas Lobos pela ajuda na análise estatística deste trabalho.

Aos colegas de trabalho e principalmente meus amigos Daniel S. Baptista, Simone Z. Cantoni, Elaine C. Pereira, Fernando C. Cavaletti, Audrey M. Degásperi, Alessandra Sendyk, Gustavo Tiaem, Márcia Mello e Felipe Andrei sem os quais esse projeto não teria sido concretizado, meu muito obrigado pela ajuda, paciência e principalmente compreensão.

À amiga Simone Zanin Cantoni , Prof^a Silvângela Medeiros e Prof^o . Dr. Stefano Hagen pela revisão do resumo em inglês.

Às amigas Thaís Sanches Domingues Cury e Adriana L. Cardinali Strauber pela amizade sincera e por sempre estarem presentes nos momentos mais importantes de minha vida.

A minha mãe Eunice de Almeida Cintra e Sr. José Ferreira Rosa Júnior pelas conversas nos momentos difíceis.

Ao meu pai Antônio Carlos da Silva e Sra. Cristine Dornellas de Barros pelo incentivo constante.

Ao meu irmão Phelipe A. Cintra da Silva pelo carinho e por sempre reservar um tempo para me ajudar.

A minha querida Cocker Victória (*in memorian*) minha eterna lembrança.

A todos aqueles que participaram desta etapa de trabalho, direta ou indiretamente, sintam-se profundamente agradecidos.

A Deus por me guiar e ajudar nos momentos mais difíceis, lembrando sempre da beleza da vida.

RESUMO

SILVA, T. R. C. **Avaliação radiográfica e tomográfica do segmento lombo-sacro da coluna vertebral em cães da raça Pastor Alemão: estudo comparativo** [Radiographic and tomographic evaluation of the lumbosacral junction in German Sheperd dogs : comparative study]. 2008. 136 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

O nome síndrome da cauda eqüina define as manifestações clínicas oriundas da disfunção sensorial e/ou motora causada pela lesão das raízes nervosas que formam a porção terminal da medula espinhal. É uma condição neurológica resultante da compressão, destruição ou deslocamento dos trajetos nervosos que constituem a cauda eqüina. Acomete freqüentemente os cães de raças de grande porte, como Labrador, Golden Retriever, Bernese Mountain dog, Rottweiler e Pastor Alemão, não possuindo predileção quanto ao sexo e idade. As causas são inúmeras, podendo estar relacionada a fatores adquiridos, mais comuns nas raças de grande porte; ou congênitos, os quais são mais freqüentes nas raças de pequeno porte. Em ambos os casos, a estenose lombo-sacra é a causa mais comum, correlacionando-se às alterações das partes moles e/ou tecidos ósseos no segmento lombo-sacro. Este estudo teve por objetivo realizar uma análise crítica da contribuição dos métodos de imagem, quais sejam exames: radiográfico simples e tomográfico, para avaliação do segmento lombo-sacro em 30 cães da raça Pastor Alemão. Sendo treze animais pertencentes ao grupo (A) sem manifestações clínicas e alterações radiográficas no segmento lombo-sacro; doze animais pertencentes ao grupo (B) sem manifestações clínicas com alterações radiográficas no segmento lombo-sacro e cinco animais pertencentes ao grupo (C) com manifestações clínicas e portadores de alterações radiográficas no segmento lombo-sacro. Todos os exames foram submetidos a um protocolo de avaliação tendo como principais mensurações radiográficas: ângulo lombo-sacro, ângulo formado entre as epífises de L7-S1, ângulo dos processos articulares de L7-S1, listese ventral de S1 em relação à L7, grau de intersecção do vértice dos ângulos mensurados e grau de movimento na região lombo-sacra. O deslocamento ventral de S1 em relação à L7 esteve presente na maioria dos animais nos três diferentes grupos não só na dorso-extensão, levantando a hipótese de no padrão racial estudado, certo grau de listese possa

fazer parte do esperado para o segmento lombo-sacro. Foi constatado diferença estatística entre os animais, nos seguintes grupos e variáveis: ângulo formado entre as epífises de L7-S1 (grupo A e B), grau de intersecção do ângulo entre as epífises de L7-S1 (grupo A e B), ângulo lombo-sacro (grupo A e B) e grau de movimento no segmento lombo-sacro (grupo A e B, A e C). Desta maneira, o grau de movimento demonstrou-se como elemento relevante no critério de avaliação do segmento lombo-sacro. O exame tomográfico mostrou-se superior na avaliação do canal vertebral, forâmens intervertebrais e processos articulares, os quais puderam ser avaliados com maior riqueza de detalhes. Concluiu-se com esta pesquisa que as duas modalidades de imagem se complementam, constituindo ferramentas importantes na avaliação clínico-cirúrgica do segmento lombo-sacro, auxiliando no diagnóstico, estabelecimento do prognóstico e da terapêutica a ser adotada.

Palavras-chave: Pastor Alemão. Coluna lombo-sacra. Radiografia. Tomografia computadorizada.

ABSTRACT

SILVA, T. R. C. **Radiographic and tomographic evaluation of the lumbosacral junction in German Shepherd dogs:** comparative study. [Avaliação radiográfica e tomográfica do segmento lombo-sacro da coluna vertebral em cães da raça Pastor Alemão: estudo comparativo]. 2008. 136 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

The name cauda equina syndrome defines the clinical signs that come from the sensory and or motor neural dysfunction caused by the terminal part of the spinal cord and adjacent nerve roots damages. It's one neurological condition resulting from the compression, destruction and displacement of the nervous routes which form the cauda equina. This syndrome normally happens to large breed dogs like the Labrador retriever, Golden Retriever, Bernese mountain dog, Rottweiler and the German shepherd dogs, without preference of gender or age. There are countless causes, which can be related to acquired factors, more common in the large breed dogs; or congenital, which are more frequent in the small breed dogs. In both cases, the stenosis lumbosacral is the most frequent, correlating to the alterations of the soft tissues and/ or the bone tissues in the lumbosacral segment. The aim of this study was to analyse critically the real contribution of diagnostic imaging (X-Ray and CT), of the lumbosacral region of 30 German shepherd dogs. There were thirteen animals that belonged to the group (A) without clinical signs and X-Ray alterations in the lumbosacral segment; twelve animals belonged to the group (B) without clinical signs, with X-Ray alterations in the lumbosacral segment; five animals belonged to the group (C) with clinical signs and they had X-Ray alterations in the lumbosacral segment. All exams were submitted to one evaluation report which had as main radiographic measurements: lumbosacral angle, endplate angle L7 – S1, articular process angle L7 – S1, ventral displacement of S1 to L7, the point of intersection of the measured angles and the mobility of the lumbosacral junction. The ventral displacement of S1 related to L7 was present in most of the animals in the three different groups not only in the extension position, raising the hypothesis about the racial standard established, a certain degree of ventral displacement of the sacrum might be part of the expected for the lumbosacral segment. It was noticed a statistical difference among the animals in the following groups and variables: endplate angle

L7 – S1 (groups A and B), the point of intersection of the endplate angle L7 – S1 (groups A and B), lumbosacral angle (groups A and B) and the mobility of the lumbosacral junction (groups A and B, A and C). This way, the mobility showed itself as an relevant element in the criterion of evaluation of the lumbosacral segment. The CT examination showed being superior in the evaluation of the vertebral canal, intervertebral foramen and the articular processes, which could be evaluated with a greater number of details. It was concluded with this research that the two modalities of images complement each other, becoming important tools in the clinical- surgical evaluation in the lumbosacral segment, helping in the diagnosis, prognostic and therapeutic to be adopted.

Key words: German sherperd dogs. Lumbosacral junction. Radiography.
Tomography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Ilustração do método de mensuração da listese da junção lombo- sacra - São Paulo - 2008

Figura 4.1 – Imagem radiográfica digitalizada da junção lombo-sacra ilustrando alguns pontos anatômicos importantes - São Paulo - 2008

Figura 4. 2 – Ilustração das mensurações realizadas na junção lombo-sacra referentes ao parâmetro A: deslocamento ventral de S1 em relação à epífise caudal de L7 – Listese, parâmetro B: comprimento do corpo vertebral, parâmetro C: altura do corpo vertebral e parâmetro D: altura do canal vertebral - São Paulo - 2008

Figura 4.3 – Ilustração das mensurações realizadas na junção lombo-sacra referentes ao parâmetro EF: ângulo entre as epífises de L7-S1, parâmetro GH: ângulo entre os processos articulares de L7-S1 e parâmetro IJ: ângulo lombo-sacro - São Paulo - 2008

Figura 4.4 – Ilustração da graduação do ponto de intersecção das retas traçadas para a mensuração do ângulo formado entre as epífises de L7-S1 - São Paulo - 2008

Figura 4.5 – Ilustração da graduação para mensurar o ponto de intersecção entre as retas traçadas na obtenção do ângulo lombo-sacro - São Paulo - 2008

Figura 4.6 – Ilustração da graduação para mensurar o ponto de intersecção entre as retas traçadas na obtenção do ângulo entre os processos articulares de L7 e S1 - São Paulo - 2008

Figura 4.7 – Imagem tomográfica digitalizada, com corte de 02mm de espessura, no EIV entre L7-S1 ilustrando alguns pontos anatômicos importantes - São Paulo - 2008

Figura 5.1 – Imagem radiográfica digitalizada da junção lombo-sacra ilustrando as mensurações realizadas: A-listese, B-comprimento do corpo vertebral, C-altura do corpo vertebral, D-altura do canal vertebral - São Paulo - 2008

Figura 5.2 – Imagem radiográfica digitalizada da junção lombo-sacra ilustrando as mensurações realizadas: A-listese, B-comprimento do corpo vertebral, C-altura do corpo vertebral, D-altura do canal vertebral - São Paulo - 2008

Figura 5.3 – Imagem radiográfica digitalizada da junção lombo-sacra ilustrando a mensuração do ângulo formado entre as epífises de L7 e S1 (EF), com respectivo grau de intersecção das retas - São Paulo - 2008

Figura 5.4 – Imagem radiográfica digitalizada da junção lombo-sacra ilustrando a mensuração do ângulo formado entre o teto do canal vertebral de L7 e de S1 (ângulo entre os processos articulares: GH), com o respectivo grau de intersecção das retas - São Paulo - 2008

Figura 5.5 – Imagem radiográfica digitalizada da junção lombo-sacra ilustrando a mensuração do ângulo lombo-sacro (IJ), com o respectivo grau de intersecção das retas - São Paulo – 2008

Figura 5.6 – Imagem radiográfica digitalizada da junção lombo-sacra ilustrando a mensuração do ângulo lombo-sacro (IJ), com o respectivo grau de intersecção das retas - São Paulo - 2008

Figura 5.7 – Região lombo-sacra de um cão da raça Pastor Alemão em decúbito lateral direito com os membros pélvicos em posição neutra; imagem radiográfica digitalizada da região lombo-sacra em posição N - São Paulo - 2008

Figura 5.8 – Região lombo-sacra de um cão da raça Pastor Alemão em decúbito lateral direito com os membros pélvicos em ventro-flexão; imagem radiográfica digitalizada da região lombo-sacra em posição VF - São Paulo - 2008

Figura 5.9 – Região lombo-sacra de um cão da raça Pastor Alemão em decúbito lateral direito com os membros pélvicos em dorso-extensão; imagem radiográfica digitalizada da região lombo-sacra em posição DE - São Paulo - 2008

Figura 5.10 – Posicionamento do cão para realização dos cortes tomográficos - São Paulo - 2008

Figura 5.11 - “Scout” tomográfico digitalizado da região lombo-sacra e referentes cortes realizados - São Paulo - 2008

Figura 5.12 - “Scout” tomográfico digitalizado da região lombo-sacra com os referentes cortes realizados com apropriada angulação do “gantry” para tangenciar de maneira perpendicular o espaço intervertebral entre L7-S1 - São Paulo - 2008

Figura 5.13 – Imagem radiográfica da região lombo-sacra (VF) e tomográfica digitalizada, com corte transversal de 02mm de espessura, no EIV entre L7-S1, do mesmo animal (Grupo A). Notar o aspecto normal dos forâmens intervertebrais, a presença de gordura epidural no canal vertebral e ao redor da porção terminal do saco dural – Animal número 6 - São Paulo - 2008

Figura 5.14 – Imagem radiográfica da região lombo-sacra (VF) e tomográfica digitalizada com corte transversal de 02mm de espessura realizado na região do EIV entre L7-S1, do mesmo animal (Grupo A). Visibilizou-se à TC protrusão discal central grave com opacificação do forâmen intervertebral esquerdo e diminuição de gordura epidural – Animal número 3 - São Paulo - 2008

Figura 5.15 – Imagem radiográfica da região lombo-sacra (DE) e tomográfica digitalizada com corte transversal de 02mm de espessura realizado na região do EIV entre L7-S1, do mesmo animal (Grupo A). Visibilizou-se à TC protrusão de disco intervertebral lateral à direita leve com opacificação do forâmen intervertebral direito e processos articulares craniais de S1 em maior evidência – Animal número 7 - São Paulo - 2008

Figura 5.16 – Imagem radiográfica da região lombo-sacra (N) e tomográfica digitalizada com corte transversal de 05mm de espessura realizado junto à epífise caudal de L7, do mesmo animal (Grupo B). Visibilizou-se ao RX vértebra de transição lombo-sacra (lombarização de S1) e diminuição do forâmen intervertebral esquerdo com assimetria das articulações sacro-ilíacas à TC – Animal número 18 - São Paulo - 2008

Figura 5.17 – Imagem radiográfica da região lombo-sacra (N) e tomográfica digitalizada com corte transversal de 02mm de espessura realizado na região do EIV entre L7-S1, do mesmo animal (Grupo B). Visibilizou-se ao RX vértebra de transição tóraco-lombar, diminuição de EIV entre L7-S1 espondiloses ventrais, dorsais e esclerose das faces articulares de L7 e S1. À TC visibilizou-se protrusão discal central leve, degeneração dos processos articulares de L7 e S1, espondiloses ventrais, dorsais e laterais com leve diminuição da gordura epidural – Animal número 19 - São Paulo - 2008

Figura 5.18 – Imagem radiográfica da região lombo-sacra (DE) e tomográfica digitalizada com corte transversal de 05mm de espessura realizado junto à epífise caudal de L7, do mesmo animal (Grupo B). Visibilizou-se ao RX espondilose anquilosante ventral, esclerose das faces articulares, opacificação do forâmen intervertebral e diminuição do EIV entre L7-S1. À TC visibilizou-se degeneração dos processos articulares de L7 e S1, evidente opacificação bilateral do forâmen intervertebral,

espondiloses ventrais, laterais e dorsais – Animal número 22 - São Paulo - 2008

Figura 5.19 – Imagem radiográfica da região lombo-sacra (N) e tomográfica digitalizada com corte transversal de 05mm de espessura realizado junto à epífise caudal de L7, do mesmo animal (Grupo C). Visibilizou-se ao RX espondilose anquilosante ventral, opacificação do forâmen intervertebral e diminuição do EIV entre L7-S1. À TC visibilizou-se degeneração dos processos articulares de L7 e S1, opacificação bilateral do forâmen intervertebral, espondiloses ventrais e laterais – Animal número 29 - São Paulo - 2008

Figura 5.20 – Imagem radiográfica da região lombo-sacra (N) e tomográfica digitalizada com corte transversal de 02mm de espessura realizado na região do EIV entre L7-S1, do mesmo animal (Grupo C). Visibilizou-se ao RX espondilose anquilosante ventral, opacificação do forâmen intervertebral e diminuição do EIV entre L7-S1. À TC visibilizou-se protrusão discal lateral à esquerda leve, degeneração leve dos processos articulares de L7 e S1, espondiloses ventrais e laterais – Animal número 26 - São Paulo - 2008

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1 – Distribuição dos animais segundo o sexo nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5. 2 – Gráficos Box-Plot com a média e desvio padrão da idade e peso dos animais nos três diferentes grupos. São Paulo, 2008

Gráfico 5.3 – Gráfico de pontos ilustrando os valores da listese ventral de S1 em relação à L7, expressa em centímetros, na radiografia N dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.4 – Gráfico de pontos ilustrando os valores da listese ventral de S1 em relação à L7, expressa em centímetros, na radiografia VF dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.5 – Gráfico de pontos ilustrando os valores da listese ventral de S1 em relação à L7, expressa em centímetros, na radiografia DE dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.6 – Gráfico de pontos ilustrando os valores do ângulo formado entre as epífises de L7-S1 na radiografia N, expresso em graus, dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.7 – Gráfico de pontos ilustrando os valores do ângulo formado entre as epífises de L7-S1 na radiografia VF, expresso em graus, dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.8 – Gráfico de pontos ilustrando os valores do ângulo formado entre as epífises de L7-S1 na radiografia DE, expresso em graus, dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.9 – Gráfico de pontos ilustrando a graduação do ponto de intersecção das retas traçadas para obter o ângulo entre as epífises de L7-S1 na radiografia em VF dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.10 – Gráficos de pontos ilustrando os valores do ângulo formado entre os processos articulares caudais de L7 e craniais de S1 na radiografia N, expresso em graus, dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.11– Gráfico de pontos ilustrando os valores do ângulo formado entre os processos articulares caudais de L7 e craniais de S1 na radiografia VF, expresso em graus, dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.12 – Gráfico de pontos ilustrando os valores do ângulo formado entre os processos articulares caudais de L7 e craniais de S1 na radiografia DE, expresso em graus, dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.13 – Gráfico de pontos ilustrando a graduação do ponto de intersecção das retas traçadas na obtenção do ângulo entre os processos articulares de L7-S1 nas radiografias em N dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.14 – Gráfico de pontos ilustrando a graduação do ponto de intersecção das retas traçadas na obtenção do ângulo entre os processos articulares de L7-S1 nas radiografias em VF dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.15 – Gráfico de pontos ilustrando a graduação do ponto de intersecção das retas traçadas na obtenção do ângulo entre os processos articulares de L7-S1 nas radiografias em DE dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.16 – Gráfico de pontos com os valores referentes ao ângulo lombo-sacro, expresso em graus, nas radiografias em N dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.17 – Gráfico de pontos com os valores referentes ao ângulo lombo-sacro, expresso em graus, nas radiografias em VF dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.18 – Gráfico de pontos com os valores referentes ao ângulo lombo-sacro, expresso em graus, nas radiografias em DE dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.19 – Gráfico de pontos ilustrando o grau de intersecção das retas traçadas para obter o ângulo lombo-sacro nas radiografias em N dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.20 – Gráfico de pontos ilustrando o grau de intersecção das retas traçadas para obter o ângulo lombo-sacro nas radiografias em VF dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.21 – Gráfico de pontos ilustrando o grau de intersecção das retas traçadas para obter o ângulo lombo-sacro nas radiografias em DE dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.22 – Gráfico de pontos ilustrando os diferentes valores do grau de movimento, referente ao ângulo lombo-sacro, dos animais nos três grupos (LS. VFDE= valor do ângulo lombo-sacro na VF – valor do ângulo lombo-sacro na DE) - São Paulo - 2008

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 – Média e desvio padrão do comprimento dos corpos vertebrais, expresso em centímetros, de L5, L6, L7 e S1 dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Tabela 5.2 – Média e desvio padrão da altura dos corpos vertebrais, expressa em centímetros, de L5, L6, L7 e S1 dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Tabela 5.3 – Média e desvio padrão da altura do canal vertebral, expressa em centímetros, correspondente à L5, L6, L7 e S1 dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

LISTA DE QUADROS

Quadro 5.1 – Variáveis que apresentaram diferenças estatísticas entre dois grupos determinados (p valor $\leq 0,05$) - São Paulo - 2008

LISTA DE ABREVIATÖES

SCE	Síndrome da cauda eqüina
VTL	Vértebra de transiçäo lombo-sacra
OCD	Osteocondrose
RX	Raio-X
TC	Tomografia computadorizada
RM	Ressonância Magnética
LS	Lombo-sacro (a)
PA	Processo(s) articular(es)
EIV	Espaço intervertebral
FIV	Forâmen intervertebral
N	Neutra
VF	Ventro-flexäo
DE	Dorso-extensäo
INTER	Intersecçäo
CBRV	Colégio brasileiro de radiologia veterinária
DCF	Displasia Coxofemoral
Grau A, B, C, D ou E	Classificação da DCF segundo o CBRV
SNC	Sistema Nervoso Central
MT	Membros torácicos
MP	Membros pélvicos
D	Direito
E	Esquerdo

mAs	Miliamperes por segundo
KW	Teste estatístico Kruskal-Wallis
kV	Quiilovoltagem
kg	Quiilogramas
mg	Miligramas
cm	Centímetros
mm	Milímetros
ml	Mililitro
C6 e C7	Corpos vertebrais do segmento cervical
T2	Corpo vertebral do segmento torácico
L3, L4, L5, L6 e L7	Corpos vertebrais do segmento lombar
S1, S2 e S3	Corpos vertebrais do sacro
Co1 e Co5	Corpos vertebrais coccígeos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	28
2	REVISÃO DE LITERATURA	31
2.1	SÚMULA ANATÔMICA	32
2.1.1	Cauda eqüina	34
2.2	MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM	35
2.3	SÍNDROME DA CAUDA EQÜINA	44
2.3.1	Estenose do canal vertebral lombo-sacro	46
2.3.2	Vértebra de transição lombo-sacra	48
2.3.3	Listese lombo-sacra	51
2.3.4	Osteocondrose lombo-sacra	52
2.4	MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS	53
3	OBJETIVOS	56
3.1	OBJETIVOS GERAIS	57
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	57
4	MATERIAL E MÉTODO	58
4.1	EQUIPAMENTOS RADIOGRÁFICOS	60
4.2	EQUIPAMENTOS TOMOGRÁFICOS	60
4.3	PROTOCOLO DE SEDAÇÃO	61
4.4	EXAME RADIOGRÁFICO	61
4.4.1	Análise radiográfica	62
4.5	EXAME TOMOGRÁFICO	68
4.5.1	Análise tomográfica	69
4.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	70
4.7	ILUSTRAÇÕES	71
5	RESULTADOS	72
5.1	AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA	75
5.1.1	Achados radiográficos	75
5.1.2	Mensuração radiográfica	76
5.2	ANÁLISE ESTATÍSTICA	83
5.3	ANÁLISE TOMOGRÁFICA	84
5.4	ILUSTRAÇÕES	86
6	DISCUSSÃO	93

7	CONCLUSÃO	104
	REFERÊNCIAS	107
	APÊNDICES	116
	ANEXOS	130

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A expressão cauda eqüina é usada para descrever as raízes e nervos espinhais lombares, sacrais e caudais que transitam caudalmente a partir da porção terminal da medula espinhal (EVANS; CHRISTENSEN, 1979; MORGAN; BAILEY, 1990; WATT, 1991; MORGAN et al., 1993; BOJRAB, 1996; SLATTER, 1998). O nome síndrome da cauda eqüina define as manifestações clínicas da disfunção sensorial e/ou motora causada pela lesão das raízes nervosas que formam a porção terminal da medula espinhal (WATT, 1991).

A estenose lombo-sacra degenerativa é a causa mais comum de síndrome da cauda eqüina nos cães de raças de grande porte, em particular os Pastores Alemães (MATTOON; KOBLIK, 1993). Ela pode resultar em manifestações clínicas como: dor na região lombo-sacra, incoordenação dos membros pélvicos ou claudicação, e incontinência urinária e/ou fecal devido à compressão sobre a cauda eqüina. Compondo, desta maneira, um quadro clínico duvidoso especialmente quando acomete animais de grande porte portadores de displasia coxo-femoral (MCALLISTER; KEALY, 2000).

A definição e a classificação da estenose do canal vertebral são controversas e até certo ponto arbitrárias. Foi definida, em 1976, por um grupo de ortopedistas como sendo qualquer tipo de estreitamento do canal vertebral, canal radicular ou forâmen intervertebral (BASILE; BARROS, 1995), sendo classificada por Tarvin e Prata (1980) como adquirida (degenerativa) ou congênita (desenvolvimento). O estreitamento pode ser local, segmentar ou generalizado e pode ser causado por estruturas ósseas, partes moles ou ambos (BASILE; BARROS, 1995). Segundo Rossi et al (2004) a compressão neural é causada por uma combinação de degeneração e abaulamento (Hansen tipo II) discal no segmento lombo-sacro associada e alterações degenerativas hipertróficas dos processos articulares, ligamentos e corpos vertebrais.

Outra afecção acomete esse segmento da coluna vertebral, a listese. O termo espondilolistese é atribuído a Kilian, 1864, espôndilo significando vértebra e olistesis, escorregamento (BASILE; BARROS, 1995). Segundo Thrall (2007) a instabilidade lombo-sacra é a afecção de maior dificuldade para ser diagnosticada. Ela ocorre quando há um deslocamento ventral do sacro (S1) em relação à epífise caudal de L7 (SUWANKONG et al., 2006; THRALL, 2007).

Os cães de grande porte como Pastor Alemão, Rottweiler e Labrador Retriever são mais comumente afetados por alterações envolvendo o segmento lombo-sacro. Diferenças raciais específicas na conformação anatômica da região lombo-sacra e tipo de movimento da junção disco-vertebral representam um importante papel no acometimento desta região (ROSSI et al., 2004).

Vários meios de diagnóstico vêm sendo utilizados para avaliar o segmento lombo-sacro da coluna vertebral, porém, sabe-se que apenas uma modalidade de imagem pode não conseguir fechar o diagnóstico das diferentes formas de compressão da cauda eqüina (SUWANKONG et al., 2006).

O presente trabalho tem como objetivo realizar na região lombo-sacra o exame radiográfico, com radiografias convencionais e sob estresse (ventro-flexão e dorso-extensão) e tomográfico em cães da raça Pastor Alemão, portadores ou não de manifestações clínicas. E assim, determinar o quanto a mensuração do ângulo lombo-sacro, ângulo formado entre as epífises de L7-S1, ângulo formado entre os processos articulares de L7-S1, listese, altura do canal vertebral e as diferentes alterações radiográficas e tomográficas visibilizadas têm valia no diagnóstico das afecções neste segmento da coluna vertebral. Tentando, desta maneira, estabelecer se os achados radiográficos e/ou tomográficos podem correlacionar-se às manifestações clínicas em cães portadores da síndrome da cauda eqüina. E avaliar quais são as alterações mais relevantes para serem consideradas quando da avaliação do segmento lombo-sacro.

REVISÃO DA LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este tópico visou abordar as informações referentes à anatomia, métodos de diagnóstico por imagem da região lombo-sacra, definição, causas e manifestações clínicas da síndrome da cauda eqüina; buscando, desta maneira, fornecer informações pertinentes para a confrontação com os resultados obtidos no presente estudo.

2.1 SÚMULA ANATÔMICA

As vértebras lombares, em número de sete, possuem o corpo mais alongado em comparação às vértebras torácicas (EVANS; CHRISTENSEN, 1979). Já o sacro resulta da fusão de três vértebras. Ele é curto, largo e quadrangular (GETTY, 1986). O canal vertebral possui um formato oval até o terço médio-cranial do segmento lombar da coluna vertebral, tornando-se de aspecto triangular a partir do terço médio-caudal do mesmo (HARRISON, 1999). E ainda, possuindo um aspecto achatado dorso-ventralmente próximo à junção lombo-sacra (SELMÍ; PEREIRA, 1998). Na porção final do segmento lombar e junção lombo-sacra o ligamento amarelo (ligamento flavum) forma uma reentrância caudal no canal vertebral. A gordura epidural é confinada entre o ligamento amarelo e o forâmen intervertebral correspondente. A duramater se estende adjacente à parede do canal vertebral, ou seja, não existindo espaço aparente entre esta e a parede do canal vertebral; exceto onde existe gordura epidural (HARRISON, 1999).

O canal vertebral é limitado anteriormente, no homem, pelos corpos vertebrais, discos e posteriormente por parte das apófises articulares, lâminas e ligamento amarelo (BASILE; BARROS, 1995). A lâmina de L7, o ligamento amarelo e as superfícies articulares de L7 e S1 limitam, nos animais, o forâmen intervertebral dorsalmente. O corpo vertebral de L7 forma a parede ventral, enquanto seus pedículos o limitam lateralmente. Os pedículos de S1 limitam caudalmente o forâmen intervertebral. Devido ao espaço interlaminar de L7-S1 ser grande, o ligamento amarelo cobre uma área extensa dorsal à cauda eqüina. Entre o corpo vertebral de L7 e S1 há um disco intervertebral, que delimita ventralmente os nervos que formam a cauda eqüina. Tecido gorduroso envolve e preenche o restante do canal vertebral (SELMÍ; PEREIRA, 1998).

A extensão normal do movimento, o tamanho do canal vertebral e espaço intervertebral podem variar nas diferentes espécies e indivíduos (RAMIREZ; THRALL, 1998). A junção lombo-sacra é uma das regiões mais dinâmicas da coluna, porém movimentos repetitivos e excessivos podem promover alterações degenerativas (RAMIREZ; THRALL, 1998). O movimento entre L7-S1 é limitado pelos tecidos moles circundantes, disco intervertebral e as facetas articulares. A flexão é limitada pelos ligamentos supraespinhoso, interespinhoso, amarelo e longitudinal dorsal, e pelas cápsulas articulares dos processos articulares de L7 e S1. A extensão é limitada pelo ligamento longitudinal ventral e cápsulas articulares dos processos articulares de L7 e S1. Os movimentos laterais são restringidos pelas facetas articulares dos processos articulares (PA), ligamentos intertransversos e anel fibroso do disco intervertebral; e a rotação é restringida pelas facetas articulares dos processos articulares e anel fibroso (SELMÍ; PEREIRA, 1998).

No movimento de dorso-extensão (DE) da junção lombo-sacra, o canal vertebral e conseqüentemente o forâmen intervertebral (FIV) são estreitados pelo ligamento amarelo e ligamento longitudinal dorsal. Já na ventro-flexão (VF) ocorre o inverso, ou seja, a relação tecido ósseo e partes moles se torna maior. Na presença de estenose do canal vertebral e/ou hipertrofia ligamentar o estreitamento do canal vertebral e forâmen intervertebral aumenta ainda mais na dorso-extensão (TARVIN; PRATA, 1980).

A intumescência lombar tem início no quarto segmento lombar (GETTY, 1986); sendo nos Pastores Alemães um tanto quanto mais cranial, entre L3-4 ou L4-5 (MORGAN; ATILOLA; BAILEY, 1987). Caudal à intumescência lombar a medula adquire um aspecto afilado originando um cone alongado (*conus medullaris*). O saco dural e o espaço subaracnóide estendem-se aproximadamente por mais dois centímetros após o término da medula espinhal (GETTY, 1986).

Segundo Evans e Christensen (1979); Morgan e Bailey (1990); Bojrab (1996); Slatter (1998) como consequência do desenvolvimento pós-natal, a medula espinhal encerra-se na porção caudal da região lombar ou cranial da região sacral da coluna vertebral, possuindo desta maneira o seu término em diferentes pontos anatômicos, dependendo da espécie e porte do animal. Os cães de pequeno porte (abaixo de 07 kg) possuem a medula espinhal mais alongada. Nestes animais, a extensão caudal da medula é particularmente evidente, ou seja, encerrando-se ao nível rostral do corpo vertebral de L6. Nos cães de grande porte a medula espinhal encerra-se mais cranialmente, geralmente junto à face cranial de L4. Nos felinos o término da medula espinhal é mais caudal, ou seja, entre L7-S1.

2.1.1 Cauda eqüina

A expressão cauda eqüina é usada para descrever as raízes e nervos espinhais lombares, sacrais e caudais que transitam caudalmente a partir da porção terminal da medula espinhal (EVANS; CHRISTENSEN, 1979; MORGAN; BAILEY, 1990; WATT, 1991; MORGAN et al., 1993; BOJRAB, 1996; SLATTER, 1998). O que inclui o trajeto nervoso da sétima vértebra lombar, primeira à terceira vértebra sacral e primeira à quinta vértebra coccígea (RAMIREZ; THRALL, 1998).

Os nervos periféricos que formam a cauda eqüina e têm importância clínica são os nervos isquiáticos, originados nos segmentos medulares L7-S1, que inervam

os músculos extensores das articulações coxofemorais, músculos flexores das articulações fêmoro-tibiais e os flexores e extensores digitais; os nervos pudendos, originados pelos segmentos medulares S2 e S3, que inervam o esfíncter uretral e anal, músculos da vulva e pênis, prepúcio e escroto; os nervos pélvicos originam-se das raízes nervosas de S2 e S3 e inervam as vísceras pélvicas e órgãos genitais; e os nervos caudais, formados pelos segmentos medulares caudais Co1 a Co5, e determinam funções sensoriais e/ou motoras da cauda (LORENZ; KORNEGAY, 2006; SELMI; PEREIRA, 1998).

2.2 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

Existe uma série de exames subsidiários que nos permite confirmar o diagnóstico, bem como planejar o tratamento da síndrome da cauda eqüina. Aqui se incluem: as radiografias convencionais e sob estresse (flexão e extensão dos membros pélvicos), mielografia, epidurografia, discografia, venografia, eletromiografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética (BARTHEZ; MORGAN; LIPSITZ, 1994; BASILE; BARROS, 1995; RAMIREZ; THRALL, 1998; FOSSUM, 2001). Com o grande progresso dos métodos de imagem o profissional dispõe atualmente de uma capacidade diagnóstica que permite o correto diagnóstico de estenose lombar (BASILE; BARROS, 1995). No entanto, deve-se lembrar que não se pode demonstrar uma afecção de raiz nervosa por meio de técnicas de imagem (BOJRAB, 1996). Dentre os exames contrastados, a mielografia e a epidurografia são as mais utilizadas, porém com baixa sensibilidade (RAMIREZ; THRALL, 1998).

Segundo Lagedo, Tudury e Faria (1999) o diagnóstico da síndrome da cauda eqüina baseia-se nos sinais clínicos característicos, nos resultados dos exames radiográficos simples e contrastados e, por vezes, nos achados da laminectomia exploratória (INDRIERI, 1988; LECOUTER; CHILD, 1992; BRAUND, 1994).

As radiografias convencionais são um método de diagnóstico rápido, simples e promove uma extensa avaliação do segmento lombo-sacro. Por outro lado, devido à baixa capacidade na diferenciação de tecidos moles pode levar a erros de interpretação, além da asa do ílio e o sacro obscurecerem o forâmen intervertebral de L7-S1, limitando desta maneira o seu uso nos pacientes com suspeita de síndrome da cauda eqüina (MATTOON; KOBLIK, 1993; RAMIREZ; THRALL, 1998; SLATTER, 1998).

Segundo Schulman e Lippincott (1988); Morgan e Bailey (1990); Lecouter e Child (1992); Mattoon e Koblik (1993); Prata (1993); Ramirez e Thrall (1998) as alterações no segmento lombo-sacro que podem ser determinadas pelas radiografias convencionais são: espondilose deformante ventral, dorsal e lateral, esclerose das faces articulares de L7-S1, diminuição do espaço intervertebral entre L7-S1, osteoartrose nos processos articulares de L7 e S1, listese ventral de S1 em relação à L7, discoespondilite, estenose lombo-sacra, vértebra de transição, neoplasia óssea, osteocondrose sacral e trauma. Sendo que a espondilose, listese, esclerose das faces articulares de L7 e/ou S1 e diminuição do espaço intervertebral L7-S1 podem ou não estar associadas com síndrome da cauda eqüina, além de estarem presentes em muitos animais idosos de raças de grande porte assintomáticos (MATTOON; KOBLIK, 1993; SCHMID; LANG, 1993).

As radiografias convencionais, com os membros pélvicos em posição neutra (N), e sob estresse, com os membros pélvicos flexionados ou estendidos, ajudam a avaliar a extensão e a característica do movimento da região lombo-sacra (RAMIREZ; THRALL, 1998). Deslocamentos dinâmicos do sacro, nas radiografias sob estresse, indicam movimento entre a sétima vértebra lombar e a primeira sacral. As radiografias na projeção ventro-dorsal também podem ser utilizadas para ilustrar instabilidades, sendo demonstrada pela sobreposição das faces dos processos articulares caudais de L7 e craniais de S1 com diminuição do espaço intervertebral entre L7-S1 (HANNA, 2001).

Na posição neutra o diâmetro do canal vertebral pode ser afetado pela estenose do canal vertebral ou hipertrofia ligamentar. Na ventro-flexão o canal vertebral fica alargado. Já na dorso-extensão ocorre um estreitamento no seu diâmetro, e o sacro pode se deslocar ventralmente (TARVIN; PRATA, 1980;

RAMIREZ; THRALL, 1998). Segundo Thrall (2007) as imagens obtidas na dorso-extensão são freqüentemente necessárias na detecção da presença de listese, resultando na compressão dos trajetos nervosos devido à efetiva estenose do canal vertebral.

Keats e Lusted (1985) descrevem, no homem, a mensuração do ângulo lombo-sacro se faz a partir de uma linha perpendicular a linha lombar, que é traçada junto à face anterior do corpo de L3, e outra perpendicular a linha sacral, que é traçada junto à face anterior do sacro. Ao se desenhar uma tangente à face superior de S1 dividi-se o ângulo lombo-sacro em ângulo lombar e sacral. Na criança, a formação do ângulo lombo-sacro não está relacionada com o aumento da idade, altura ou peso; mas sim no ato progressivo de assumir uma posição ereta e conseqüente locomoção bipedal. Este ângulo é aproximadamente nulo nos mamíferos não primatas, os quais raramente assumem uma postura bipedal; mínimo nos macacos, os quais ocasionalmente assumem uma posição bipedal; e tendo um aumento à medida que o comportamento bipedal se torna mais freqüente, possuindo o seu valor máximo no *Homo sapiens*. Deslocamentos na posição ereta normal e saudável no homem resultam em alterações no valor deste ângulo lombo-sacro (ABITBOL, 1987).

Schmid e Lang (1993) relatam a mensuração do ângulo lombo-sacro dividindo em três porções, por meio de traçados horizontais, o corpo vertebral de L7 e S1. Desta maneira, formam-se: ângulo formado entre a porção ventral de L7 e do sacro, ângulo formado entre a porção média de L7 e do sacro, e ângulo formado pelo platô dorsal de L7 e do sacro. Avaliando assim, alterações radiográficas detectáveis no ângulo lombo-sacro devido à flexão e extensão dos membros pélvicos e comparando com a incidência da síndrome da cauda eqüina. Neste estudo, concluíram que a mensuração do ângulo lombo-sacro não ajuda, já que não existiram diferenças significativas entre cães saudáveis e cães com síndrome da cauda eqüina.

Mattoon e Koblik (1993) descrevem a mensuração do ângulo lombo-sacro pelo traçado de uma reta no assoalho lombar e outra no assoalho sacral. O ângulo formado entre essas duas linhas constitui o ângulo lombo-sacro, sendo mensurado na posição N, VF e DE. Para graduar o ponto de intersecção entre essas duas retas,

os corpos vertebrais lombares são divididos em três segmentos iguais e o sacro em seis segmentos. Também calcularam o grau de movimento na região lombo-sacra pela subtração do valor do ângulo LS na VF menos o ângulo LS na DE. Nesta pesquisa, concluíram que para um cão ser classificado como portador de estenose degenerativa lombo-sacra deve possuir o seguinte perfil: ser da raça Pastor Alemão, macho, apresentar manifestações clínicas de compressão da cauda eqüina e ao exame radiográfico simples da região lombo-sacra possuir na posição N um ângulo lombo-sacro $>170^\circ$, na DE $>165^\circ$, na VF $>185^\circ$, grau de movimento da região lombo-sacra $<20^\circ$, grau de intersecção ≤ -3 ou $\geq +3$, diminuição do EIV e espondilose moderada à severa entre L7-S1.

Ramirez e Thrall (1998) notaram nos Pastores Alemães com síndrome da cauda eqüina, um ângulo lombo-sacro menor na ventro-flexão, quando comparado com cães sadios da mesma raça.

A exata função das radiografias sob estresse para diagnosticar compressões na cauda eqüina é ainda incerta (RAMIREZ; THRALL, 1998). Embora evidências radiográficas de listese ventral de S1 em relação à L7 possam estar presentes em animais sem manifestações clínicas, isto representa um sinal de instabilidade (SCHMID; LANG, 1993). Estes autores sugerem que a listese de S1 maior que quatro milímetros é potencialmente sugestiva de uma junção lombo-sacra anormal (HANNA, 2001). E ainda, Axlund e Hudson (2003) mediante um estudo radiográfico comparando cães normais com cães portadores de afecções na junção lombo-sacra sugeriram que parâmetros dinâmicos podem ser mais importantes do que mensurações estáticas. Thrall (2002) notou que radiografias nas projeções laterais da região lombo-sacra sob extensão ou flexão dos membros pélvicos ajudam a avaliar instabilidades dinâmicas nessa região, mas podem levar a um diagnóstico falso-positivo. Basile e Barros (1995) descrevem, no homem, a listese como sendo anterior ou lateral e ambas tem o mesmo efeito constritivo sobre o saco dural e a cauda eqüina, sendo que a espondilolistese degenerativa provoca um efeito guilhotina no canal vertebral.

Segundo Thrall (2002) o diagnóstico da protrusão discal na região lombo-sacra é um “problema” para o radiologista. Embora a diminuição do espaço intervertebral, esclerose de faces articulares, e a espondilose anquilosante ventral

possam estar associadas com um abaulamento discal entre L7-S1, essas alterações podem ocorrer em animais assintomáticos. Nestes casos é indicado a realização de procedimentos contrastados para demonstrar a presença e o grau da compressão na cauda eqüina (BARTHEZ; MORGAN; LIPSITZ, 1994). Além disso, alguns animais com protrusão discal entre L7-S1 podem não ter alterações radiográficas (THRALL, 2002).

Estudos radiográficos contrastados, como epidurografia, mielografia, discografia, venografia vertebral e tomografia computadorizada, também têm sido recomendados, para o diagnóstico de compressões da cauda eqüina, já que as radiografias simples podem levar a diagnósticos falsos negativos e falsos positivos (MORGAN; BAILEY, 1990; LECOUTER; CHILD, 1992; PRATA, 1993).

A mielografia é um exame realizado por meio da injeção de um meio de contraste no espaço subaracnóide (THRALL, 2002). Mostra-se com pouco valor na avaliação da cauda eqüina, pelo fato do saco dural terminar, freqüentemente, antes da junção lombo-sacra (PALMER; CHAMBERS, 1991; BARTHEZ, MORGAN, LIPSITZ, 1994; RAMIREZ; THRALL, 1998; FOSSUM, 2001; MORGAN, WIND, DAVIDSON, 2001; AXLUND; HUDSON, 2003). Outro problema da mielografia, segundo Morgan; Wind; Davidson (2001) é a falha na detecção de uma afecção do assoalho ventral do canal vertebral devido à elevação dorsal fisiológica do espaço subaracnóide na junção lombo-sacra.

Segundo Morgan e Bailey (1990) para delimitar o canal lombo-sacro na mielografia é necessário uma alta quantidade de contraste (com o cuidado de não ultrapassar a dose máxima de 9ml), além de um posicionamento específico para que o contraste atinja o segmento lombo-sacro. Segundo Lecouter & Child (1992), a mielografia é confiável na avaliação da junção lombo-sacra quando o animal é submetido em inclinação por tempo suficiente (até quinze minutos), para que fique assegurado o adequado enchimento do espaço subaracnóide caudal.

Segundo Fossum (2001) na discopatia degenerativa crônica, secundária ou não à estenose lombo-sacra, os achados mielográficos geralmente são normais. Pode-se eventualmente observar-se uma compressão extradural se a lesão for grande e a porção terminal do saco dural atingir uma distância caudal

suficientemente grande, além de descartar lesões craniais à L6. Sendo a mielografia, segundo Slatter (1998), imperativa na eliminação de afecções craniais ao corpo vertebral L6.

A epidurografia e a discografia são técnicas de difícil interpretação (RAMIREZ; THRALL, 1998). A epidurografia é feita com a injeção de contraste no espaço epidural do canal vertebral. O deslocamento dorsal do espaço epidural ventral e a obstrução total do fluxo de contraste cranial à região lombo-sacra, são os achados mais freqüentes de uma estenose lombo-sacra. O contorno normal do espaço epidural, diferente do espaço subaracnóide, é heterogêneo (“ondulado”), portanto predispõe a erros de interpretação (THRALL, 2002). E ainda, quantidades variáveis de gordura epidural e a rápida perda da coluna de contraste, pela intensa drenagem, diminuem a eficácia da epidurografia (AXLUND; HUDSON, 2003). Esta deve sempre suceder a mielografia, isto porque, a epidurografia dificulta a avaliação do espaço subaracnóide, no qual é injetado o contraste para a realização da mielografia (THRALL, 2002). As projeções radiográficas de eleição na epidurografia são as laterais; a incidência ventro-dorsal tem pouco valor, já que este método contrastado de imagem permite a visualização de estenose do canal vertebral, hipertrofia do ligamento amarelo e protrusão discal (MORGAN; WIND; DAVIDSON, 2001).

A discografia consiste na injeção de meio de contraste no núcleo pulposo do disco intervertebral. Foi primeiramente descrita em 1948 como sendo sensível no diagnóstico de hérnia de disco afetando a cauda equina no homem. O seu uso no diagnóstico de protrusão discal em cães foi inicialmente relatado em 1952 (SISSON et al., 1992). Caso o disco intervertebral esteja normal, não é possível injetar mais que 0,3ml de contraste. Entretanto em um disco anormal pode-se injetar mais que 3,0ml de contraste. Uma discografia anormal é caracterizada por um acúmulo intradiscal de contraste, extravasamento do meio de contraste para o canal vertebral devido à protrusão discal e um padrão heterogêneo do meio de contraste no núcleo pulposo. A discografia é eficaz no diagnóstico de protrusão discal lateral. Raramente, algumas complicações podem ocorrer: lesão medular, extravasamento do meio de contraste em tecidos moles e protrusão discal após a injeção do meio de contraste (RAMIREZ; THRALL, 1998).

A associação da discografia com a epidurografia mostra um sucesso na visualização de protrusão discal entre L7-S1. Em cães, com diagnóstico confirmado de protrusão discal L7-S1, foi demonstrado via discografia, a insinuação do meio de contraste do disco intervertebral para o canal vertebral. E a epidurografia, delimitando o espaço epidural, comprova, desta maneira, a compressão da cauda equina (BARTHEZ; MORGAN; LIPSITZ, 1994).

A venografia sinusal vertebral transóssea consiste na injeção de meio de contraste nos seios vertebrais para avaliar indiretamente uma compressão medular. Esta modalidade de imagem é utilizada no diagnóstico de: hérnia de disco, instabilidade lombo-sacra traumática ou degenerativa, estenose do canal lombo-sacro, discoespondilite, neoplasia e hipertrofia ligamentar (RAMIREZ; THRALL, 1998). Na presença de afecção lombo-sacra, três alterações na venografia são visualizadas: deslocamento do seio venoso vertebral, estreitamento do seio venoso e obstrução do fluxo cranial à afecção compressiva (PALMER; CHAMBRES, 1991).

A eletromiografia (particularmente da base da cauda, do diafragma pélvico e dos músculos de distribuição ciática) pode indicar doença neuromuscular, além de diferenciar de fraqueza nos membros pélvicos. Achados eletrodiagnósticos, acoplados com resultados de anamnese, exames neurológicos e de obtenção de imagens típicas, podem sustentar um diagnóstico de síndrome da cauda equina (PALMER; CHAMBERS, 1991; BOJRAB, 1996; FOSSUM, 2001). As determinações da velocidade de condução dos nervos motores nos nervos ciático e tibial, e a mensuração dos potenciais evocados de medula espinhal podem também propiciar evidência indireta de uma disfunção da cauda equina (LECOUTER; CHILD, 1992). No entanto, a eletromiografia normal pode não descartar a possibilidade de uma afecção lombo-sacra (PALMER; CHAMBERS, 1991).

A maior limitação da tomografia computadorizada (TC) axial da região lombo-sacra é a presença da lordose entre L7-S1. Para obter cortes perpendiculares às faces articulares e corpos vertebrais da região lombo-sacra, muitas vezes é necessário inclinar o “gantry”. Caso esse desvio lordótico não seja acompanhado corretamente pela angulação do “gantry”, os cortes axiais serão obtidos de uma forma oblíqua diminuindo assim a acurácia da imagem (JONES; WILSON; BARTELS, 1994).

Devido à resolução da tomografia computadorizada ser superior a de radiografias convencionais, compressões extra-durais causadas por outras lesões além de protrusão discal, como a hipertrofia ligamentar, hematoma ou até neoplasias podem ser indentificadas. A tomografia computadorizada é utilizada quando a mielografia convencional não demonstra claramente uma possível lesão extra-dural causada por uma protusão discal (THRALL, 2002).

Duas vantagens da tomografia computadorizada em relação às radiografias convencionais são: a melhor resolução dos tecidos moles e a possibilidade de fazer cortes seccionais de uma região. Permite, ainda, avaliar as reentrâncias laterais, forâmen intervertebral e processos articulares (RAMIREZ; THRALL, 1998; JONES, 2007).

A tomografia da região lombo-sacra sem contraste no canal vertebral é preferencial em função desta substância poder causar artefatos, os quais dificultam a interpretação (RAMIREZ; THRALL, 1998). Já Jones et al (1999), afirmam que o uso de contraste intravenoso na TC, é uma técnica segura e sensível na localização de compressões por tecidos moles em cães com estenose lombo-sacra.

Alguns achados tomográficos de cães portadores de afecção na junção lombo-sacra: diminuição da gordura epidural, opacificação do forâmen intervertebral, protrusão discal, espondiloses, deslocamento do saco dural, estreitamento do forâmen intervertebral e canal vertebral (estenose), osteófitos, subluxação ou espessamento dos processos articulares (RAMIREZ; THRALL, 1998; JONES; INZANA, 2000; AXLUND; HUDSON, 2003). Porém, segundo Jones e Inzana (2000), algumas alterações tomográficas, tais como a estenose do canal vertebral e a diminuição da gordura epidural, na junção lombo-sacra, podem ser insignificantes clinicamente, especialmente em cães idosos.

Caso sinais clínicos consistentes de síndrome da cauda eqüina estejam presentes, deve-se suspeitar, à TC, de uma compressão no local onde exista uma hiperatenuação dos tecidos moles e ausência de gordura epidural (RAMIREZ; THRALL, 1998).

Segundo Axlund e Hudson (2003) o abaulamento do disco intervertebral pode ser um achado tomográfico em cães sadios, ou seja, o disco intervertebral pode

apresentar um aspecto achatado ou ligeiramente convexo na junção lombo-sacra em animais normais. Embora, esta condição predisponha futuramente ao aparecimento de manifestações clínicas.

A degeneração dos processos articulares dos corpos vertebrais aparece na TC como uma diminuição de espaço entre esses processos acompanhada de osteófitos peri-articulares, esclerose do osso subcondral, cistos subcondrais e/ou hipertrofia desses processos. O deslocamento de tecidos nervosos mostra-se por um desvio, deformidade ou reentrância dos trajetos nervosos e/ou saco dural (JONES; INZANA, 2000).

Segundo Ramirez e Thrall (1998) tanto a epidurografia como a TC podem ser utilizadas de rotina nas suspeitas de lesões lombo-sacrais compressivas .

Uma vantagem da TC em relação à ressonância magnética (RM) é a alta capacidade de diferenciar tecido ósseo e calcificações de partes moles. Contudo, é difícil distinguir partes moles da cauda eqüina. Segundo Jones; Banfield e Ward (2000), as vantagens da RM em relação à TC incluem: o alto contraste de partes moles, excelente visibilização dos trajetos nervosos, disco intervertebral e ligamentos, e detecção precoce de degeneração do disco intervertebral (SUWANKONG et al., 2006).

A tomografia computadorizada e a ressonância magnética são eficazes na avaliação da região lombo-sacra, tornando-se específicas para demonstrar compressões nas raízes e trajeto dos nervos que compõem a cauda eqüina (RAMIREZ; THRALL, 1998).

A ressonância magnética promove um contraste de partes moles superior ao da tomografia computadorizada, ocorrendo uma direta visibilização da medula espinhal, líquido cerebrospinal, disco intervertebral, ligamentos e trajetos nervosos. É uma modalidade mais precisa do que a discografia para detectar degeneração de disco intervertebral, e mais exata do que a tomografia computadorizada para avaliar uma extrusão ou protrusão discal. Define a extensão e a característica da lesão das partes moles na junção lombo-sacra (KRAFT et al., 1998). Sendo assim, considerada o melhor meio de diagnóstico na avaliação de compressões medulares por lesões em tecidos moles, além de permitir uma direta

visibilização da medula. É o método de eleição para reconhecer uma degeneração de disco intervertebral por identificar: perda de gordura epidural, degeneração de disco intervertebral precoce (diminuição na intensidade do núcleo pulposo), deslocamento de raízes nervosas, estenose do forâmen intervertebral e protrusão discal (ROSSI et al., 2004; RAMIREZ; THRALL, 1998), acometimento dos corpos vertebrais e faces articulares de L7-S1 (KRAFT et al., 1998).

2.3 SÍNDROME DA CAUDA EQUINA (SCE)

O nome síndrome da cauda equina define as manifestações clínicas da disfunção sensorial e/ou motora causada pela lesão das raízes nervosas que formam a porção terminal da medula espinhal (SELMÍ; PEREIRA, 1998). É uma condição neurológica resultante da compressão, destruição ou deslocamento dos trajetos nervosos que constituem a cauda equina (WATT, 1991). O termo afecção lombo-sacra indica a presença de alterações que envolvam as articulações deste segmento da coluna vertebral, enquanto que lesão da cauda equina implica em déficit neurológico (NESS, 1994 *apud* SELMÍ; PEREIRA, 1998).¹

Segundo Morgan et al (1993) várias enfermidades lombo-sacrais podem causar esta síndrome observada com frequência nos animais. Manifestações neurológicas decorrentes do acometimento das raízes nervosas e dos trajetos dos nervos espinhais que formam a cauda equina são responsáveis pelo aparecimento desta doença (WATT, 1991; LECOUTEUR; CHILD, 1992). Watt (1991); Lecouter e Child (1992) consideram como causa desta afecção tanto os processos congênitos como os adquiridos, ou uma combinação de ambos os fatores. Estes podem promover um estreitamento do canal vertebral lombo-sacro resultando assim na compressão nervosa (LAGEDO; TUDURY; FARIA, 1999).

¹ NESS, M. G. Degenerative lumbosacral stenosis in the dog: a review of 30 cases. **Journal of Small Animal Practice**, v. 35, n. 4, p. 185-190, 1994.

Assim, dentre estas causas pode-se agrupar: as doenças degenerativas do disco intervertebral em L7-S1, as anomalias congênitas vertebrais (espinha bífida, vértebra de transição, hemivértebra e vértebra em bloco), anomalias das raízes nervosas, os traumas (luxação, fratura), as doenças infecciosas (espondilite, discoespondilite, abscesso paravertebral), as isquêmicas (êmbolo fibrocartilagenoso) e ainda as neoplásicas (MORGAN; BAILEY, 1990; WATT, 1991; LAGEDO; TUDURY; FARIA, 1999). E segundo Watt (1991); Ramirez e Thrall (1998); Lagedo; Tudury; Faria (1999); Kealy e Mcallister (2000); Morgan; Wlind; Davidson (2001) outras causas também comuns são a estenose do canal vertebral lombo-sacro (idiopática, degenerativa, traumática e pós-cirúrgica) e a osteocondrose sacral.

Acredita-se que a degeneração do disco intervertebral entre L7-S1, seguida da formação de osteófitos, sejam os agentes causadores desta síndrome (SISSON et al., 1992; SELMI; PEREIRA, 1998). Associado à perda da função do disco intervertebral ocorre estreitamento do forâmen intervertebral e subluxação das facetas articulares dos processos articulares de L7 e S1. Tal fato pode levar ao espessamento e invaginação do ligamento amarelo. A associação de tais processos causaria então a compressão da cauda eqüina. Além disso, a tração ou deslocamento da cauda eqüina podem causar lesões como neuropraxia e até transecção completa de nervos. Avulsão de raízes nervosas provocam déficits neurológicos permanentes. O edema e hemorragia também podem causar compressão, porém o prognóstico deve ser sempre baseado no exame neurológico e não na imagem radiográfica (SELMI; PEREIRA, 1998).

Outras expressões têm sido empregadas na descrição deste distúrbio: instabilidade lombo-sacra, malformação/ má articulação lombo-sacra, estenose espinhal lombar e espondilolistese reversa (retrolistese) lombo-sacra (LECOUTEUR; CHILD, 1992).

Diferenças raciais na conformação anatômica da região lombo-sacra e no tipo de movimento junto ao disco intervertebral entre L7-S1 possuem um papel importante no desenvolvimento da síndrome da cauda eqüina. Uma grande diferença na conformação dos processos articulares de L6-7 e L7-S1 foi visibilizada nos Pastores Alemães, em comparação com as outras raças, tendo uma possível

associação a um alto grau de degeneração do disco intervertebral (ROSSI et al., 2004).

Segundo Sisson et al (1992); Jones et al (1999); Flückiger et al (2006) os animais de meia-idade a idosos, de raças de grande porte (especialmente os Pastores Alemães) são freqüentemente mais acometidos pela SCE. Os machos são mais susceptíveis do que as fêmeas, pelo fato de crescerem mais rápido, possuírem peso e comprimento do corpo maior e serem mais exigidos.

Dentre as diversas causas da SCE decidiu-se abordar, no presente estudo, somente aquelas de maior dificuldade na avaliação por meio do exame radiográfico para o estabelecimento do diagnóstico definitivo:

2.3.1 Estenose do canal vertebral lombo-sacro

Segundo Tarvin e Prata (1980); Jones; Banfield; Ward (2000) a estenose do canal espinhal é definida como qualquer tipo de estreitamento do canal vertebral e/ou forâmen entre L5-S3. Vários mecanismos e estruturas podem estar envolvidos, tanto tecidos ósseos como partes moles. A estenose lombo-sacra pode ser classificada como congênita ou adquirida; e ainda local ou generalizada (TARVIN; PRATA, 1980; WATT, 1991).

Segundo WEBB, BRANT, HELMS (2000) uma classificação para a estenose espinhal considerando-se sua localização seria: estenose do canal central, estenose do forâmen neural e estenose do recesso lateral. Em todas essas áreas, a causa mais comum é a doença degenerativa articular ou discal.

A estenose lombar é oriunda de um movimento anormal do segmento motor, em geral devido à doença degenerativa do disco intervertebral e/ou listese, provocando a formação de osteófitos nos corpos vertebrais e processos articulares, hipertrofia do ligamento amarelo e protrusão discal com conseqüente estreitamento

do canal vertebral lombar. Para que o termo estenose seja aplicado é necessário haver compressão neural com a tradução clínica da mesma (TARVIN; PRATA, 1980; MATOON; KOBLIK, 1993; BASILE; BARROS, 1995).

Estão associadas à estenose do tipo adquirida afecções da coluna vertebral que levam à alterações no diâmetro do canal vertebral. Já a forma congênita inclui a acondroplasia ou a estenose idiopática. Presumi-se que ocorra uma falha nos primeiros meses de vida, resultando na formação anormal do canal vertebral. Caracteriza-se pelo encurtamento dos pedículos, espessamento do teto do canal vertebral e dos processos articulares, e hipertrofia e/ou invaginação do ligamento flavum. Podendo ser acompanhada de mau formações dos corpos vertebrais associada a um desenvolvimento anormal do arco dorsal (JONES; WRIGHT; BARTELS, 1995; TARVIN; PRATA, 1980; JONES; INZANA, 2000). Sendo assim, discretas lesões podem alterar as funções dos nervos da cauda eqüina (TARVIN; PRATA, 1980). Apesar de ter origem congênita, as manifestações clínicas não são evidenciadas até a meia idade (PRATA, 1993). Até mesmo a forma de estenose congênita mais grave, a acondroplasia, só apresenta manifestações clínicas ao início da idade adulta, ao sobrevir uma osteoartrite ou doença degenerativa discal secundária a uma lordose acentuada. Para que a estenose se manifeste clinicamente, tem de haver uma discordância entre o tamanho do canal vertebral e saco dural (WEBB; BRANT; HELMS, 2000).

A estenose adquirida do canal vertebral lombo-sacro ocorre mais comumente em cães pertencentes às raças de grande porte como o Pastor Alemão, Labrador Retriever, Airdale Terrier, Setter Irlandês, Golden Retriever, Boxer, Border Collie e Springer Spaniel (RAMIREZ; THRALL, 1998; SELMI; PEREIRA, 1998). Os machos parecem ser afetados mais freqüentemente que as fêmeas (JONES; BANFIELD; WARD, 2000). Os cães Pastores Alemães são afetados mais freqüentemente que as outras raças (JONES, 2007). Cães com a forma congênita (“idiopática”) parecem pertencer às raças de menor porte. Os cães afetados em ambas as categorias possuem entre 3 e 7 anos, embora eventualmente a afecção possa ocorrer em qualquer idade (LECOUTEUR; CHILD, 1992). E ainda, segundo Selmi e Pereira (1998); Jones; Banfield; Ward (2000) a estenose lombar degenerativa pode estar presentes em cães jovens muito ativos. Raramente a estenose degenerativa do canal vertebral lombo-sacro é observada em gatos (LECOUTEUR; CHILD, 1992).

Algumas evidências indicam que a estenose do canal espinhal na junção lombo-sacra não causa somente compressões mecânicas, mas também fenômenos vasculares, os quais se caracterizam por alterações fisiológicas nas artérias espinhais no momento em que estas atravessam o forâmen intervertebral estenosado. Com o exercício, ocorre um aumento na demanda circulatória e subsequente vasodilatação na junção lombo-sacra. Na estenose, os vasos, trajetos e raízes nervosas estão confinados de uma forma anormal devido ao estreitamento do forâmen intervertebral. Sendo assim, a dilatação vascular durante o exercício aumenta a pressão nas raízes e trajetos nervosos. Este aumento na pressão associado a exercícios podem aumentar a severidade das manifestações clínicas e/ou achados neurológicos (TARVIN; PRATA, 1980; KOBAYASHI et al., 2006).

Segundo Jones; Banfield; Ward (2000) em pacientes com estenose lombo-sacra degenerativa, o tratamento cirúrgico e excisão do tecido compressivo é indicado quando as manifestações clínicas não respondem ao tratamento conservativo. Entretanto, não é indicado quando vinculado somente aos primeiros episódios de dor na região, e nos casos de animais com mais de dez anos de idade, portadores de afecção ortopédica associada, déficit motor severo ou atrofia muscular (PALMER; CHAMBERS, 1991; JONES; BANFIELD; WARD, 2000). Nos animais obesos, o repouso, anti-inflamatórios, analgésicos e perda de peso são recomendados. No geral, a terapia conservativa é efetiva quando a instabilidade lombo-sacra e os déficits neurológicos relacionados aos membros pélvicos e bexiga urinária são mínimos (PALMER; CHAMBERS, 1991).

2.3.2 Vértebra de transição lombo-sacra (VTL)

A vértebra de transição no segmento lombo-sacro da coluna vertebral é uma afecção congênita na qual a última vértebra lombar assume uma posição sacral, ou, a primeira vértebra sacral assume uma posição lombar. Frequentemente, nestes

casos, os processos transversos e o corpo vertebral são mal formados (HUGHES; SAIFUDDIN, 2004; FLÜCKIGER et al., 2006).

Uma VTL pode ser caracterizada baseada na morfologia dos processos transversos, os quais podem variar no seu comprimento, largura e podem ser totalmente ou parcialmente fusionados com o coxal e/ou sacro. A VTL leva à degeneração precoce do disco intervertebral na junção lombo-sacra. Cães, machos com VTL são mais predispostos a desenvolver síndrome da cauda eqüina, sendo os Pastores Alemães freqüentemente mais acometidos, quando comparados às outras raças. Os animais com VTL desenvolvem síndrome da cauda eqüina entre 1 – 2 anos mais cedo quando comparados com animais normais (FLÜCKIGER et al., 2006).

Para a caracterização da VTL, ou seja, classificá-la como lombarização ou sacralização é necessário realizar radiografias exploratórias da coluna vertebral, incluindo a transição cervico-torácica e principalmente a tóraco-lombar. Sendo assim, realizar a contagem precisa dos corpos vertebrais de cada segmento da coluna vertebral (HUGHES; SAIFUDDIN, 2004).

Segundo Hughes e Saifuddin (2004); Flückiger et al (2006) os processos transversos da VTL podem ser divididos em três tipos:

1. tipo lombar - a última vértebra lombar não está fusionada com o coxal (ílio) e/ou sacro. O processo transversal pode ser classificado como normal ou diminuído com a base espessada e a ponta deformada, a qual pode assumir qualquer direção. Alguns autores, não classificam a LTV tipo 1 como verdadeira, em função desta não possuir fusão com o coxal,
2. tipo intermediário – Lombarização/sacralização incompleta. A base do processo transversal é menor e mais espessa quando comparada com o tipo 1. O processo transversal é parcialmente fusionado (pseudoartrose) com o coxal (ílio) e freqüentemente com o sacro, mas a sua ponta sempre está livre,
3. tipo sacral – Lombarização/sacralização completa. Ocorre uma fusão total com o coxal (ílio) e freqüentemente com o sacro. A ponta não fica livre.

E ainda, segundo Flückiger et al (2006) pode-se classificar a vértebra de transição na região lombo-sacra em simétrica: os processo transversos da VTL possuem a mesma morfologia bilateralmente; ou assimétrica: os processos transversos da VTL possuem diferentes padrões morfológicos.

Flückiger et al (2006) relatam que os aspectos morfológicos dos processos transversos na VTL representam um importante papel no desenvolvimento da síndrome da cauda eqüina. E ainda, a VTL como sendo mais freqüente nas fêmeas, ou seja, estas possuem maior susceptibilidade a desenvolver síndrome da cauda eqüina. É importante lembrar que, não é o sexo que predispõe à síndrome da cauda eqüina, mas sim a VTL.

Cães com VTL desenvolvem SCE mais precocemente (FLÜCKIGER et al., 2006). Isso se deve ao fato da VTL acelerar a degeneração discal ou o próprio disco intervertebral ser mal formado promovendo assim uma degeneração prematura (HUGHES; SAIFUDDIN, 2004; FLÜCKIGER et al., 2006).

A mobilidade da junção lombo-sacral nos cães normais é alta junto ao disco intervertebral correspondente. Baseado em um estudo cinético das vértebras lombo-sacrais, a mobilidade e distribuição de forças na região lombo-sacra em cães portadores de VTL é anormal. Em cães normais, a rotação é dominante em relação à translação na junção lombo-sacra. Em contrapartida, em cães portadores de VTL, a translação exerce maior força sobre a última vértebra lombar e a VTL, promovendo assim um cisalhamento e possíveis danos ao disco intervertebral, processos articulares e ligamentos, podendo desta maneira explicar a alta freqüência de síndrome da cauda eqüina em cães com VTL. No homem, afecções do disco intervertebral entre a última lombar e a VTL, ocorrem nove vezes mais freqüentemente quando comparadas entre outras vértebras lombares (HUGHES; SAIFUDDIN, 2004; FLÜCKIGER et al., 2006). Histologicamente, o disco intervertebral caudal à VTL é mais estreito, tendo seu desenvolvimento incompleto, isto é, este disco é formado apenas por anel fibroso, não contendo, ou possuindo apenas pouca quantidade de núcleo pulposo. Desta maneira, o disco intervertebral entre a última lombar e a VTL sofre maior estresse, enquanto que o disco entre a VTL e o sacro permanece protegido. Tornando rara a protrusão discal entre a VTL e o sacro (FLÜCKIGER et al., 2006).

Os Pastores Alemães possuem uma alta incidência de VTL quando comparado às outras raças, isso particularmente explica a alta frequência da SCE nestes cães. Devido à vértebra de transição ter provavelmente uma alta carga familiar, Morgan et al (1993) sugerem que a presença desta afecção deva ser critério de seleção desta raça.

2.3.3 Listese lombo-sacra

A espondilolistese pode causar estenose do canal central ou forâmen neural. Quando um corpo vertebral desliza sobre outro o saco tecal pode ser comprimido ao nível deste deslizamento (BASILE; BARROS, 1995; WEBB; BRANT; HELMS, 2000). Isto raramente ocorre numa espondilolistese grau I, mas não é raro nos graus mais avançados desta condição. Ocasionalmente, a ruptura das facetas dos processos articulares dos corpos vertebrais de L7 e S1 pode estender-se até o forâmen neural e comprimir a raiz neural (WEBB; BRANT; HELMS, 2000).

Segundo Thrall (2007) a listese é a subluxação do sacro em relação à última vértebra lombar, sendo também chamada de instabilidade lombo-sacra (Figura 2.1).

A espondilolistese degenerativa provoca um Basile e Barros (1995) a listese pode ser anterior ou lateral e ambas tem o mesmo efeito constritivo sobre o saco dural e a cauda eqüina.

Figura 2.1- Ilustração do método de mensuração da listese, segundo Suwankong et al (2006), na junção lombo-sacra. O deslocamento ventral de S1 em relação à L7 (A) é mensurado na metade do caminho entre L7 e S1 e representa a distância entre um traçado junto ao assoalho do canal vertebral da epífise caudal de L7 e um segundo traçado junto ao assoalho do canal vertebral de S1.

Segundo Schmid e Lang, 1993; Hanna (2001), o deslocamento ventral de S1 em relação à L7 maior ou igual a 04 mm é um forte indicativo de uma junção lombo-sacra anormal. Embora evidências radiográficas de subluxação lombo-sacra possam não estar acompanhadas de manifestações clínicas, constituem um sinal de instabilidade.

2.3.4 Osteocondrose lombo-sacra

A osteocondrose (OCD) é uma afecção na qual ocorre uma interrupção na seqüência fisiológica da ossificação da cartilagem endocondral. Gerando um espessamento desta cartilagem, e em alguns casos, destacamento com formação de “flap” cartilágneo (HANNA, 2001).

A OCD vertebral acomete o platô dorsal da face articular cartilágnea do corpo vertebral de L7 ou, mais freqüentemente S1 (OWENS; BIERLY, 1998; HANNA, 2001). O aspecto radiográfico se caracteriza por uma área de formato irregular e radiotransparente junto à porção dorsal da face articular acometida, podendo ter a presença de um ou mais fragmentos soltos (“flaps”) no canal vertebral (JEFFERY,

1995; HANNA, 2001). Achados histológicos demonstraram que o “flap” se compõe de um centro ósseo revestido por uma capa de cartilagem hialina (HANNA, 2001).

Segundo Jeffery (1995), a presença da OCD em cães da raça Pastor Alemão foi identificada como fator causador de compressão da cauda eqüina. Sendo os Pastores, a raça de maior incidência desta afecção (HANNA, 2001), sustentando a hipótese de existir uma predisposição racial (ROSSI et al., 2004).

2.4 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

São manifestações de compressão de cauda eqüina, freqüentemente observados em cães afetados: dor aparente à palpação da região lombo-sacra, quando da extensão caudal dos membros pélvicos, ou quando da elevação da cauda; dificuldade em erguer-se; tolerância reduzida a exercícios; claudicação de membro pélvico (freqüentemente unilateral); atrofia muscular em membro (s) pélvico (s); paresia da cauda; diminuição ou perda da propriocepção e função sexual; diminuição dos reflexos flexores, ciático e anal; hiperreflexia patelar; incontinência urinária e/ou fecal, ou eliminação “inadequada”, devido à incapacidade em assumir uma postura de defecação; e automutilação do períneo, cauda (junto com perseguição da mesma), genitália ou membros pélvicos (TARVIN; PRATA, 1980; LECOUTEUR; CHILD, 1992; BASILE; BARROS, 1995; SELMI; PEREIRA, 1998; LAGEDO; TUDURY; FARIA, 1999). A dor está relacionada a: compressão do trajeto nervoso, lesão no ânulo fibroso do disco intervertebral, alterações degenerativas dos processos articulares e acometimento direto da duramater (RAMIREZ; THRALL, 1980). As manifestações clínicas freqüentemente têm um surgimento súbito progredindo gradualmente ao longo de meses (LECOUTEUR; CHILD, 1992).

As parestesias (distúrbios sensoriais causadores de automutilação) existentes na estenose do canal vertebral lombo-sacro podem decorrer da irritação de fibras sensoriais da cauda eqüina provenientes de dermatômos inervados pelos nervos podendo, ciático e caudais (INDRIERI, 1988; MORGAN; BAILEY, 1990; PRATA, 1993). Outros distúrbios que desencadeiam automutilação da cauda, genitália e membros pélvicos são: dermatopatias, epilepsias, neuroma de caudectomia, orquites, ganglioradiculoneuropatias e neuropatias sensoriais, assim como a síndrome de hiperestesia idiopática (GREENE, 1984; CHRISMAN, 1991; SCOTT et al., 1996). Em geral, cães com lesões decorrentes da parestesia, gerada pela compressão da cauda eqüina, são primeiramente tratados contra problemas dermatológicos mal definidos (LENEHAM; TARVIN, 1990). Esquecendo-se de que a irritação das raízes dos nervos ciáticos, pudendos e caudais podem também levar à automutilação dos membros pélvicos; genitália, ânus e períneo, ou cauda, respectivamente (INDRIERI, 1988; MORGAN; BAILEY, 1990; PRATA, 1993).

Estas lesões também determinam um quadro clínico impreciso quando acometem animais portadores de displasia coxo-femoral, especialmente naquelas raças com alta incidência desta última. Tornando, assim, difícil determinar qual a afecção responsável pela dor e disfunção nos membros pélvicos (MORGAN; WIND; DAVIDSON, 2001).

Animais com síndrome da cauda eqüina freqüentemente apresentam os reflexos dos membros pélvicos normais, embora o reflexo patelar possa estar exacerbado. Isto devido à flacidez da musculatura caudal da coxa a qual é inervada pelo ciático e no aumento da ação dos grupos musculares que constituem o quadríceps (RAMIREZ; THRALL, 1998; SLATTER, 1998).

Distúrbios esfínterianos são freqüentes nos casos de compressão dos nervos que constituem a cauda eqüina. No homem, distúrbios relacionados ao esfíncter urinário são mais comuns quando comparados ao esfíncter anal, se manifestando como uma disfunção motora ou parestesia. A disfunção motora aparece como uma incapacidade em urinar (falência no relaxamento esfínteriano) ou como uma incapacidade de controlar o fluxo urinário (incontinência). Na parestesia, o paciente tem a falsa sensação de urgência em urinar. A neuropatia do

podendo aumenta o tônus do esfíncter, dificultando assim o ato de urinar (TARVIN; PRATA, 1980).

Segundo Bojrab (1996), deve-se primeiro realizar um exame ortopédico dos membros pélvicos seguido de um exame neurológico meticoloso; incluindo uma avaliação da propriocepção consciente, da função motora, dos reflexos, do estado sensorial, do tono anal e do estado da continência (a partir da história médica do paciente). Mais importante, o clínico deve palpar a região lombo-sacra para definir a presença ou não de dor. A dor lombar tem sido o achado mais consistente em todos os casos descritos.

OBJETIVOS

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GERAIS

Este estudo teve por objetivo realizar uma análise crítica da contribuição dos métodos de imagem, quais sejam exames: radiográfico simples e tomográfico, para avaliação do segmento lombo-sacro em cães da raça Pastor Alemão.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a validade, no estabelecimento do diagnóstico da afecção lombo-sacra, da aplicação das mensurações:
 - listese,
 - ângulo lombo-sacro,
 - ângulo formado entre as epífises de L7-S1,
 - ângulo formado entre os processos articulares de L7-S1,
 - grau de intersecção do vértice dos ângulos mensurados,
 - grau de movimento na região lombo-sacra.
- Avaliar a contribuição das radiografias sob estresse para avaliação do segmento lombo-sacro,
- Comparar os achados dos exames: radiográfico e tomográfico.

MATERIAL E MÉTODO

4 MATERIAL E MÉTODO

O estudo radiográfico e tomográfico simples da região lombo-sacra foi realizado em 30 cães da raça Pastor Alemão no serviço de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (Hovet - USP).

Este projeto de pesquisa foi julgado e aprovado pela Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. Os proprietários dos animais que compuseram o grupo experimental tomaram ciência dos procedimentos a serem realizados e concordaram por escrito com a inclusão de seus animais no estudo.

Esses animais foram divididos em três grupos. Os critérios de inclusão em cada grupo foram as manifestações clínicas, exame neurológico e aspectos radiográficos da junção lombo-sacra:

Grupo A: animais que não apresentavam manifestações clínicas, com exame neurológico normal e sem alterações radiográficas na região lombo-sacra

Grupo B: animais que não apresentavam manifestações clínicas, com exame neurológico normal, porém com alterações radiográficas na região lombo-sacra,

Grupo C: animais que apresentavam manifestações clínicas, com exame neurológico alterado e portadores de alterações radiográficas na região lombo-sacra.

4.1 EQUIPAMENTOS RADIOGRÁFICOS

Os exames radiográficos foram realizados em aparelhos de radiodiagnóstico, marca RAY-TEC, de 500 mA e 125 kV, modelo RT 500/125 e o outro da marca Tecno Designer, alta frequência, de 500mA e 120Kv, modelo TD 500 HF, ambos com mesa radiológica portando grade antidifusora.

Foram utilizados os filmes radiográficos, TMS-1 e MXG/PLUS², de tamanhos 24X30cm, 30X40cm e 35X43cm, colocados em chassi metálico portando telas intensificadoras CRONEX HI plus³, selecionados de acordo com as dimensões da região a ser radiografada e porte do animal.

Os filmes foram revelados e fixados em Processadora Automática RPX-OMAT Processor⁴ ou em Processadora Automática MX-2⁵, após identificação luminosa apropriada.

4.2 EQUIPAMENTOS TOMOGRÁFICOS

O exame de tomografia computadorizada do segmento lombo-sacro da coluna vertebral foi realizado em equipamento CT-MAX 640⁶ de terceira geração. As

² Kodak®

³ Du Pont Nemaves®

⁴ Eastman Kodak®

⁵ Macrotec®

⁶ General Eletric®

imagens foram fotografadas em câmera multiformato MFC640⁷ em filmes da marca Kodak Ektanscan M tamanho 35x43cm, os quais foram revelados e fixados em Processadora Automática RPX-OMAT Processor⁸ ou em Processadora Automática MX-2⁹.

4.3 PROTOCOLO DE SEDAÇÃO

Os animais foram submetidos aos exames de imagem após a sedação com acepromazina na dose de 0,05mg/kg e butorfanol na dose de 0,2 mg/kg; e monitorização pela ausculta cardíaca e contagem de frequência respiratória.

4.4 EXAME RADIOGRÁFICO

As imagens radiográficas foram obtidas em duas projeções: látero-lateral (decúbito lateral direito) e ventro-dorsal. No decúbito lateral foram realizadas três radiografias, sendo uma com os membros pélvicos numa posição neutra; outra com os membros pélvicos em ventro-flexão e outra em dorso-extensão. No decúbito dorsal foi realizada uma radiografia com os membros pélvicos estendidos, tracionados e rotacionados medialmente, com o cuidado de manter a simetria das

⁷ General Eletric®

⁸ Eastman Kodak®

⁹ Macrotec®

articulações sacro-ilíacas, coxofemorais e fêmoro-tíbio-patelares (posicionamento – OFA/FCI¹⁰).

4.4.1 Análise radiográfica

A análise radiográfica seguiu o protocolo de avaliação que levava em consideração os seguintes itens: presença de vértebra de transição com fusão ou não do processo transversal com o sacro e ou ílio, espondilose ventral, dorsal e lateral, diminuição do espaço intervertebral, calcificação do disco intervertebral e do ligamento longitudinal dorsal ou paquimeninge, opacificação do foramen intervertebral, listese ventral de S1 em relação à L7, ângulo lombo-sacro, ângulo entre as epífises de L7-S1, ângulo entre os processos articulares de L7-S1, altura e comprimento do corpo vertebral de L5, L6, L7 e S1, altura do canal vertebral, degeneração das articulações sacro-ilíacas, displasia coxofemoral e osteoartrose nas articulações coxofemorais (Figura 4.1).

¹⁰ Orthopedic Foundation for Animals, Inc./ Federação Cinológica Internacional

Figura 4.1 – Imagem radiográfica digitalizada da junção lombo-sacra ilustrando alguns pontos anatômicos importantes - São Paulo - 2008

Na radiografia na projeção lateral em posição neutra dos membros pélvicos foi mensurado, segundo método de Suuwankong et al (2006): o comprimento (parâmetro B) e altura (parâmetro C) dos corpos vertebrais de L5, L6, L7 e S1 e altura do canal vertebral (parâmetro D) correspondente. Já a listese de S1 em relação à L7 (parâmetro A), o ângulo entre as epífises de L7-S1 (parâmetro EF), o ângulo formado entre os processos articulares caudais de L7 e craniais de S1 (parâmetro GH) e o ângulo lombo-sacro (parâmetro IJ) foram mensurados tanto na radiografia neutra como nas posições dinâmicas (ventro-flexão e dorso-extensão). Figuras 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 e 4.6.

Para a mensuração do comprimento do corpo vertebral foi traçado uma reta a qual se estende da face articular cranial até a caudal do corpo vertebral estudado. No cálculo da altura, foi traçado uma reta perpendicular a esta primeira (junto à metade do valor do comprimento) a qual se estende do platô ventral até o dorsal da vértebra estudada. A altura do canal vertebral foi mensurada pelo traçado de uma

reta que se estende do assoalho ao teto do canal vertebral correspondente, ou seja, uma extensão da reta traçada para mensurar a altura do corpo vertebral.

A mensuração da listese (desvio ventral de S1 em relação à L7) foi realizada, segundo método de Suwankong et al (2006), a partir de um traçado junto ao assoalho do canal vertebral de L5 à L7 e outra reta junto ao assoalho do canal vertebral do sacro. Na presente pesquisa, a distância vertical entre essas retas foi mensurada junto à epífise cranial de S1, fornecendo o valor da listese.

A mensuração do ângulo formado entre as epífises de L7-S1 foi baseada na proposta de Schmid e Lang (1993), partindo-se de pontos de referência específicos: foi traçado uma reta tangenciando a face articular caudal de L7 e outra junto à face articular cranial de S1. Com o auxílio de um transferidor, sendo o marco zero onde as duas retas se cruzam, mensurou-se o ângulo.

O ângulo dos processos articulares caudais de L7 e craniais de S1 foi mensurado pelo traçado de uma reta tangenciando o teto do canal vertebral de L7 e outra tangenciando o teto do canal vertebral do sacro. Sendo o marco zero junto ao ponto no qual essas duas retas se cruzam, com o auxílio de um transferidor, foi mensurado o ângulo.

O ângulo lombo-sacro foi mensurado, segundo método de Mattoon & Koblik (1993), traçando uma reta tangenciando o assoalho de L7 e outra junto ao assoalho de S1, sendo o marco zero junto ao ponto no qual essas duas retas se cruzam, foi mensurado o ângulo com o auxílio de um transferidor.

Para determinar em que ponto as retas traçadas para mensurar o ângulo entre as epífises de L7-S1, o ângulo lombo-sacro e o ângulo formado entre os processos articulares de L7 e S1 se encontraram nas radiografias na posição N, VF e DE, foi determinado, segundo Mattoon e Koblik (1993), uma graduação de intersecção. Sendo que, para a mensuração do ângulo lombo-sacro os corpos vertebrais lombares foram divididos em três fragmentos e o sacro em seis e para a mensuração do ângulo entre os processos articulares, só o sacro foi dividido em três fragmentos. A graduação do ângulo formado entre as epífises de L7-S1 foi realizada somente na posição sob VF dos membros pélvicos, visto que apenas nesta posição a intersecção possuía variação. Figura 4.4, 4.5 e 4.6.

Foi mensurado, segundo Mattoon e Koblik (1993); Schmid e Lang (1993) o grau de movimento na junção lombo-sacra pela diferença dos valores do ângulo lombo-sacro, nas radiografias em ventro-flexão subtraindo-se o valor na dorso-extensão.

Todas as mensurações radiográficas relacionadas à região lombo-sacra foram feitas pelo mesmo operador. A avaliação do grau de displasia coxofemoral foi realizada pelo C.B.R.V.¹¹

Figura 4.2: Parâmetro A: deslocamento ventral de S1 em relação à epífise caudal de L7 – Listese. Parâmetro B: comprimento do corpo vertebral; Parâmetro C: altura do corpo vertebral; Parâmetro D: altura do canal vertebral - São Paulo - 2008

¹¹ Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária

Figura 4.3-Parâmetro EF: ângulo entre as epífises L7-S1; Parâmetro GH: ângulo processos articulares L7-S1; Parâmetro IJ: ângulo lombo-sacro- São Paulo - 2008

Figura 4.4 – Graduação do ponto de intersecção das retas traçadas para a mensuração do ângulo formado entre as epífises de L7-S1. Na figura a graduação seria +1 - São Paulo - 2008

Figura 4.5 – Graduação para mensurar o ponto de intersecção entre as retas traçadas na obtenção do ângulo lombo-sacro. Na figura a graduação seria +2 - São Paulo - 2008

Figura 4.6 - Graduação para mensurar o ponto de intersecção entre as retas traçadas na obtenção do ângulo entre os processos articulares de L7 e S1. Na figura a graduação seria +2 - São Paulo – 2008

4.5 EXAME TOMOGRÁFICO

Os cães foram posicionados em decúbito dorsal (posição supinada) com os membros pélvicos primeiramente na entrada do aparelho (gantry), os quais foram ligeiramente flexionados na tentativa de minimizar qualquer desvio lordótico da junção lombo-sacra. Foi realizada a radiografia digital, permitindo assim a exata localização dos cortes obtidos.

Procederam-se cortes perpendiculares ao canal vertebral e paralelos à epífise cranial de L7 e S1 e espaço intervertebral de L7-S1, com 5mm de espessura e 5mm de incremento. Os cortes iniciaram-se na epífise caudal de L7 se estendendo até a epífise cranial de S1. No corte correspondente ao espaço intervertebral de L7-S1 também foi realizado corte de 2mm de espessura com angulação, se necessária, do gantry para obtenção de corte tangencial ao espaço intervertebral de L7-S1.

O ajuste de técnica foi de 120kV e 22 a 55mA, com 3 segundos de tempo de aquisição, e em alguns casos também foi realizada técnica de reconstrução. Alguns tomógrafos de primeiras gerações empregam a reconstrução óssea ou de tecido mole para obter o máximo detalhamento dos tecidos; nesta modalidade o operador programa o computador do tomógrafo para incrementar automaticamente o contraste e a resolução espacial de áreas discretas e pequenos ossos. Embora o tomógrafo utilize a mesma técnica radiográfica dos cortes convencionais (120 de kV e 22 a 55 de mAs), a reconstrução para tecido ósseo emprega um tempo de aquisição da imagem ou tempo de exposição de 4,5 segundos. Deste modo o tomógrafo adquire maior quantidade de informação da área estudada, o que repercute na qualidade da imagem. Desta maneira, quando possível foi repetido corte de 2 mm tangencial ao espaço intervertebral L7-S1 com recurso de reconstrução óssea para obtenção de imagem mais detalhada do espaço em questão. As imagens adquiridas foram fotografadas em câmera multiformato MFC640¹², com

¹² General Eletric®

seleções de janela e nível que permitissem adequada avaliação do tecido ósseo (lombo-sacra). O mesmo protocolo de aquisição das imagens tomográficas foi usado em todos os animais.

4.5.1 Análise tomográfica

A análise tomográfica seguiu o protocolo de avaliação que levava em consideração os seguintes itens: simetria das articulações sacro-ilíacas, protrusão central ou lateral do disco intervertebral, morfologia dos processos articulares caudais de L7 e craniais de S1, opacificação dos forâmens intervertebrais, diminuição da gordura epidural, espondilose ventral, lateral e dorsal, e deslocamento do saco dural (Figura 4.7).

Figura 4.7 - Imagem tomográfica digitalizada, com corte de 02mm de espessura, no EIV entre L7-S1 ilustrando alguns pontos anatômicos importantes - São Paulo - 2008

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi escolhido o teste não paramétrico Kruskal-Wallis (KW) para detectar entre quais grupos havia diferença, em função do grupo C ser composto por um número restrito de amostra (SIEGEL; CATELLAN, 2006; R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2006).

As variáveis analisadas estatisticamente dos animais nos três grupos foram: idade; peso; listese na N, VF e DE; ângulo entre as epífises de L7-S1 na N, VF e DE; grau de intersecção do ângulo entre as epífises de L7-S1 na VF; ângulo entre os processos articulares de L7-S1 na N, VF e DE; grau de intersecção do ângulo entre os processos articulares de L7-S1 na N, VF e DE; ângulo lombo-sacro na N, VF e DE; grau de intersecção do ângulo lombo-sacro na N, VF e DE; grau de movimento na junção lombo-sacra; comprimento e altura do corpo vertebral e canal vertebral de L5, L6, L7 e S1.

As hipóteses seleccionadas para testar as diferenças entre os grupos foram:

Ho: não existe diferença entre as variáveis nos três grupos,

H1: há pelo menos uma diferença entre os grupos.

Para detectar entre quais grupos havia diferença na variável, foi realizado novamente o teste KW.

4.7 ILUSTRAÇÕES

Foram seleccionadas imagens, dentre os exames realizados nesta pesquisa, que representassem os aspectos e alterações radiográficas e tomográficas descritas a fim de ilustrar os resultados encontrados.

RESULTADOS

5 RESULTADOS

Os 30 animais incluídos no estudo foram divididos em três grupos sendo:

Grupo A: treze animais que não apresentavam manifestações clínicas, com achados neurológicos normais e sem alterações radiográficas no segmento lombo-sacro,

Grupo B: doze animais que não apresentavam manifestações clínicas, com achados neurológicos normais, porém com alterações radiográficas no segmento lombo-sacro,

Grupo C: cinco animais que apresentavam manifestações clínicas, com achados neurológicos alterados e portadores de alterações radiográficas no segmento lombo-sacro.

As manifestações clínicas apresentadas pelos animais incluídos no grupo C foram: incoordenação e atrofia muscular dos membros pélvicos, dificuldade ao se levantar e auto-mutilação de cauda.

No grupo A, dos treze animais seis eram machos e sete fêmeas, a média de idade foi de $2,3 \pm 1,7$ anos e peso $32,07 \pm 5,74$ kg. No grupo B, dos doze animais, três eram machos e nove fêmeas, a média de idade foi de $3,6 \pm 2,1$ anos e peso $31,43 \pm 5,52$ kg. No grupo C, dos cinco animais, um macho e quatro fêmeas, a média de idade foi de $5,2 \pm 2,7$ anos e peso $30,28 \pm 3,68$ kg. No gráfico 1 observa-se a distribuição dos animais segundo o sexo, sendo a maior frequência de fêmeas. No gráfico 2 pode-se observar a variação de peso e idade dos animais nos três grupos, sendo que o grupo C caracterizou-se por ser o de menor peso e maior idade.

Gráfico 5.1 - Distribuição dos animais segundo o sexo nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5. 2 – Gráficos Box-Plot com a média e desvio padrão da idade e peso dos animais nos três diferentes grupos - São Paulo - 2008

5.1 AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA

Este capítulo visou abordar os principais achados radiográficos no presente estudo.

5.1.1 Achados radiográficos

É importante ressaltar que o critério de inclusão dos animais no grupo A foi a ausência de alterações radiográficas na região lombo-sacra.

A avaliação radiográfica dos cães pertencentes ao grupo B permitiu detectar que dos doze animais, quatro (33,33%) apresentaram vértebra de transição sendo dois animais na porção lombo-sacra, um animal na porção tóraco-lombar e um animal na porção lombo-sacra e tóraco-lombar. Sendo que apenas um animal do grupo B, com vértebra de transição, apresentou o processo transversal esquerdo fusionado com o sacro/coxal. No grupo C, dos cinco animais, nenhum apresentou vértebra de transição.

No grupo B, oito animais (66,66%) apresentaram osteófito e ou espondilose anquilosante no segmento torácico, lombar e lombo-sacro da coluna vertebral. No grupo C, três animais (60%) apresentaram osteófito e ou espondilose anquilosante no segmento tóraco-lombar e lombo-sacro.

Em se tratando de diminuição do espaço intervertebral, no grupo B sete animais (58,33%) apresentaram diminuição no segmento lombar e lombo-sacro. No grupo C, dois animais (40%) apresentaram diminuição de espaço no segmento lombar e lombo-sacro.

A calcificação do disco intervertebral e ou do ligamento longitudinal dorsal/paquimeninge não foi visibilizada em nenhum dos grupos.

No grupo B nove animais (75%) apresentaram opacificação do forâmen intervertebral no segmento lombo-sacro e no grupo C todos os animais possuíam opacificação neste mesmo segmento.

A degeneração das articulações sacro-ilíacas foi visibilizada em um animal (7,69%) do grupo A, seis animais (50%) do grupo B e um animal (20%) do grupo C.

No grupo A, sete animais (53,84%) possuíam as articulações coxofemorais normais ou próximas do normal, cinco (38,46%) possuíam displasia coxofemoral leve e um (7,69%) com displasia coxofemoral moderada. No grupo B, sete animais (58,33%) possuíam as articulações coxofemorais normais ou próximas do normal, quatro (33,33%) com displasia coxofemoral leve e um (8,33%) com displasia coxofemoral grave. No grupo C, dois animais (40%) possuíam as articulações coxofemorais normais ou próximas do normal, um (20%) com displasia coxofemoral leve e dois (40%) com displasia coxofemoral grave.

A osteoartrose nas articulações coxofemorais foi visibilizada em três animais (23,07%) do grupo A, quatro (33,33%) do grupo B e dois animais (40%) do grupo C.

5.1.2 Mensuração radiográfica

Os dados individuais da avaliação radiográfica de cada grupo encontram-se no apêndice B, D, E e F. As mensurações realizadas estão ilustradas nas figuras 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 e 5.6. E apresentadas respectivamente nas tabelas 5.1, 5.2 e 5.3, e gráficos 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, 5.14, 5.15, 5.16, 5.17, 5.18, 5.19, 5.20, 5.21 e 5.22 a seguir:

Figura 5.1 – Imagem radiográfica digitalizada da junção lombo-sacra ilustrando as mensurações realizadas: A - listese, B - comprimento do corpo vertebral, C - altura do corpo vertebral, D - altura do canal vertebral - São Paulo - 2008

Tabela 5.1 - Média e desvio padrão do comprimento dos corpos vertebrais, expresso em centímetros, de L5, L6, L7 e S1 dos animais nos três grupos – São Paulo - 2008

GRUPO	COMPRIMENTO CORPO VERTEBRAL			
	L5	L6	L7	S1
A	3,82±0,24	3,77±0,23	3,27±0,22	2,4±0,4
B	3,78±0,28	3,65±0,3	3,22±0,46	2,3±0,38
C	3,68±0,18	3,62±0,18	3,22±0,16	2,12±0,13

Tabela 5.2 - Média e desvio padrão da altura dos corpos vertebrais, expressa em centímetros, de L5, L6, L7 e S1 dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

GRUPO	ALTURA DO CORPO VERTEBRAL			
	L5	L6	L7	S1
A	1,53±0,14	1,55±0,11	1,6±0,18	1,58±0,16
B	1,58±0,15	1,53±0,16	1,69±0,11	1,55±0,24
C	1,5±0	1,52±0,04	1,6±0,07	1,52±0,08

Tabela 5.3 - Média e desvio padrão da altura do canal vertebral, expressa em centímetros, correspondente à L5, L6, L7 e S1 dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

GRUPO	ALTURA CANAL VERTEBRAL			
	L5	L6	L7	S1
A	1,18±0,07	1,17±0,17	0,95±0,09	0,68±0,09
B	1,18±0,11	1,08±0,08	0,92±0,12	0,68±0,13
C	1,08±0,08	1,02±0,11	0,93±0,05	0,68±0,04

Figura 5.2 – Imagem radiográfica digitalizada da junção lombo-sacra ilustrando as mensurações realizadas. A: listese, B: comprimento do corpo vertebral, C: altura do corpo vertebral, D: altura do canal vertebral - São Paulo - 2008

Gráfico 5.3 – Gráfico de pontos ilustrando os valores da listese ventral de S1 em relação à L7, expressa em centímetros, na radiografia N dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008.

Gráfico 5.4 – Gráfico de pontos ilustrando os valores da listese ventral de S1 em relação à L7, expressa em centímetros, na radiografia VF dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008.

Gráfico 5.5 – Gráfico de pontos ilustrando os valores da listese ventral de S1 em relação à L7, expressa em centímetros, na radiografia DE dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008.

Figura 5.3– Imagem radiográfica digitalizada da junção lombo-sacra ilustrando a mensuração do ângulo formado entre as epífises de L7 e S1 (EF), com respectivo grau de intersecção das retas - São Paulo - 2008

Gráfico 5.6 – Gráfico de pontos ilustrando os valores do ângulo formado entre as epífises de L7-S1 na radiografia N, expresso em graus, dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.7– Gráfico de pontos ilustrando os valores do ângulo formado entre as epífises de L7-S1 na radiografia VF, expresso em graus, dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.8– Gráfico de pontos ilustrando os valores do ângulo formado entre as epífises de L7-S1 na radiografia DE, expresso em graus, dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.9– Gráfico de pontos ilustrando a graduação do ponto de intersecção das retas traçadas para obter o ângulo entre as epífises de L7-S1 na radiografia em VF dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Figura 5.4 – Imagem radiográfica digitalizada da junção lombo-sacra ilustrando a mensuração do ângulo formado entre o teto do canal vertebral de L7 e de S1 (ângulo entre os processos articulares: GH), com o respectivo grau de intersecção das retas

Gráfico 5.10 – Gráficos de pontos ilustrando os valores do ângulo formado entre os processos articulares caudais de L7 e craniais de S1 na radiografia N, expresso em graus, dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.11 – Gráfico de pontos ilustrando os valores do ângulo formado entre os processos articulares caudais de L7 e craniais de S1 na radiografia VF, expresso em graus, dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.12 – Gráfico de pontos ilustrando os valores do ângulo formado entre os processos articulares caudais de L7 e craniais de S1 na radiografia DE, expresso em graus, dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.13 – Gráfico de pontos ilustrando a graduação do ponto de intersecção das retas traçadas na obtenção do ângulo entre os processos articulares de L7-S1 nas radiografias em N dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.14 – Gráfico de pontos ilustrando a graduação do ponto de intersecção das retas traçadas na obtenção do ângulo entre os processos articulares de L7-S1 nas radiografias em VF dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.15 – Gráfico de pontos ilustrando a graduação do ponto de intersecção das retas traçadas na obtenção do ângulo entre os processos articulares de L7-S1 nas radiografias em DE dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

J
I

A

A

A

Figura 5.6 – Imagem radiográfica digitalizada da junção lombo-sacra ilustrando a mensuração do ângulo lombo-sacro (IJ), com o respectivo grau de intersecção das retas - São Paulo - 2008

Gráfico 5.19 – Gráfico de pontos ilustrando o grau de intersecção das retas traçadas para obter o ângulo lombo-sacro nas radiografias em N dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.20 – Gráfico de pontos ilustrando o grau de intersecção das retas traçadas para obter o ângulo lombo-sacro nas radiografias em VF dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.21 – Gráfico de pontos ilustrando o grau de intersecção das retas traçadas para obter o ângulo lombo-sacro nas radiografias em DE dos animais nos três grupos - São Paulo - 2008

Gráfico 5.22 – Gráfico de pontos ilustrando os diferentes valores do grau de movimento, referente ao ângulo lombo-sacro, dos animais nos três grupos (LS. VFDE= valor do ângulo lombo-sacro na VF – valor do ângulo lombo-sacro na DE) - São Paulo - 2008

5.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Baseado na avaliação estatística existiram diferenças nas variáveis: ângulo formado entre as epífises de L7-S1; grau de intersecção do ângulo entre as epífises de L7-S1; ângulo lombo-sacro e grau de movimento, ao nível de significância de 5%.

Para detectar entre os grupos onde havia diferença nestas variáveis, foi realizado novamente o teste de KW. Constatou-se diferenças estatísticas entre os grupos A e B no ângulo entre as epífises de L7-S1 na posição N; grupos A e B no grau de intersecção do ângulo entre as epífises de L7-S1 na posição VF; grupos A e B no ângulo lombo-sacro na posição VF; grupos A e B; e grupos A e C no grau de movimento ($p \text{ valor} \leq 0,05$) – Quadro 5.1.

VARIÁVEL	KW	P-valor
Epífise L7-S1 N	9,3524325	0,009314190
<i>Epífise L7-S1 N A e B</i>	8,9912	0,002713
Intersecção Epífise L7-S1 VF	8,9417695	0,011437192
<i>Intersecção Epífise L7-S1 VF A e B</i>	8,7018	0,003179
Lombo-sacro VF	11,1726233	0,0037448829
<i>Lombo-sacro VF A e B</i>	10,584	0,001141
Grau de movimento	7,3595724	0,025228368
<i>Grau de movimento A e B</i>	5,6374	0,01758
<i>Grau de movimento A e C</i>	3,9519	0,04682

Quadro 5.1 - Variáveis que apresentaram diferenças estatísticas entre dois grupos determinados (p valor $\leq 0,05$) - São Paulo - 2008

5.3 AVALIAÇÃO TOMOGRÁFICA

Os dados individuais da avaliação tomográfica de cada grupo encontram-se no apêndice C.

Devido ao temperamento de um dos animais, apesar da sedação, não foi possível realizar o protocolo de aquisição, totalizando desta forma 29 imagens tomográficas.

Seguindo a mesma classificação dos grupos gerada pela avaliação das imagens radiográficas, pode-se notar que no grupo A e B, a simetria das articulações sacro-ilíacas estava presente em apenas quatro animais (30,76%, 33,33% respectivamente) e ausente em todos os animais do grupo C.

No grupo A, a protrusão do disco intervertebral estava presente em oito animais (61,23%). No grupo B, oito animais (66,66%) e no grupo C, três animais (60%). Sendo que no grupo A, desses oito animais com protrusão discal, quatro eram de localização central com retificação do disco intervertebral, um com apenas protrusão central, um com protrusão central à esquerda, um com protrusão lateral à direita e um com protrusão lateral à esquerda. No grupo B, dois de localização central com retificação do disco intervertebral, um com protrusão central, dois lateral à direita, um lateral à esquerda, e dois com protrusão bilateral. No grupo C, um com protrusão central e retificação do disco intervertebral, um lateral à direita e um lateral à esquerda.

Os processos articulares caudais de L7 e craniais de S1 apresentaram-se maiores em dois animais (15,38%), e em um animal (7,69%) foi visibilizado degeneração dos processos articulares craniais de S1 bilateral, mais acentuado do esquerdo no grupo A. Sete animais (58,33%) do grupo B apresentaram degeneração dos processos articulares, e em um animal (8,33%) estes processos estavam maiores. No grupo C, quatro animais (80%) possuíam degeneração dos processos articulares.

No grupo A, a opacificação do forâmen intervertebral esteve presente em seis animais (46,15%), desses, cinco eram do lado esquerdo. No grupo B, dois animais (16,66%) apresentaram opacificação bilateral e três animais (25%) possuíam diminuição na dimensão do forâmen esquerdo. No grupo C, dois animais (40%) apresentaram opacificação bilateral, um animal (20%) opacificação do lado direito e outro (20%) diminuição do forâmen intervertebral esquerdo.

A gordura epidural apresentou-se diminuída em três animais (23,07%) do grupo A, seis (50%) do grupo B e três (60%) do grupo C.

No grupo A apenas um animal (7,69%) apresentou espondilose ventral. No grupo B, quatro (33,33%); e no grupo C três (60%). A espondilose lateral esteve presente em dois animais (15,38%) do grupo A, cinco (41,66%) do grupo B e quatro (80%) do grupo C. A espondilose dorsal foi visibilizada em três animais (23,07%, 25% respectivamente) do grupo A e B, e um animal (20%) do grupo C.

O deslocamento do saco dural ocorreu em um animal (7,69) do grupo A e um (20%) do grupo C, ambos para a direita.

5.4 ILUSTRAÇÕES

A seguir são apresentadas figuras de 5.7 a 5.20 que ilustram os principais aspectos radiográficos e tomográficos a fim de ilustrar os resultados encontrados:

Figura 5.7 - Região lombo-sacra de um cão da raça Pastor Alemão em decúbito lateral direito com os membros pélvicos em posição neutra; imagem radiográfica digitalizada da região lombo-sacra em posição N - São Paulo - 2008

Figura 5.8 - Região lombo-sacra de um cão da raça Pastor Alemão em decúbito lateral direito com os membros pélvicos em ventro-flexão; imagem radiográfica digitalizada da região lombo-sacra em posição VF - São Paulo - 2008

Figura 5.9 - Região lombo-sacra de um cão da raça Pastor Alemão em decúbito lateral direito com os membros pélvicos em dorso-extensão; imagem radiográfica digitalizada da região lombo-sacra em posição DE - São Paulo - 2008

Figura 5.10 - Posicionamento do cão para realização dos cortes tomográficos - São Paulo - 2008

Figura 5.11 - "Scout" tomográfico digitalizado da região lombo-sacra e referentes cortes realizados - São Paulo - 2008

Figura 5.12 - "Scout" tomográfico digitalizado da região lombo-sacra com os referentes cortes realizados com apropriada angulação do "gantry" para tangenciar de maneira perpendicular o espaço intervertebral entre L7-S1 - São Paulo - 2008

Figura 5.13 - Imagem radiográfica da região lombo-sacra (VF) e tomográfica digitalizada, com corte transversal de 02mm de espessura, no EIV entre L7-S1, do mesmo animal (Grupo A). Notar o aspecto normal dos forâmens intervertebrais, a presença de gordura epidural no canal vertebral e ao redor da porção terminal do saco dural – Animal número 6 - São Paulo - 2008

Figura 5.14 - Imagem radiográfica da região lombo-sacra (VF) e tomográfica digitalizada com corte transversal de 02mm de espessura realizado na região do EIV entre L7-S1, do mesmo animal (Grupo A). Visibilizou-se à TC protrusão discal central grave com opacificação do forâmen intervertebral esquerdo e diminuição de gordura epidural – Animal número 3 - São Paulo - 2008

Figura 5.15 - Imagem radiográfica da região lombo-sacra (DE) e tomográfica digitalizada com corte transversal de 02mm de espessura realizado na região do EIV entre L7-S1, do mesmo animal (Grupo A). Visibilizou-se à TC protrusão de disco intervertebral lateral à direita leve com opacificação do forâmen intervertebral direito e processos articulares craniais de S1 em maior evidência – Animal número 7 - São Paulo - 2008.

Figura 5.16 - Imagem radiográfica da região lombo-sacra (N) e tomográfica digitalizada com corte transversal de 05mm de espessura realizado junto à epífise caudal de L7, do mesmo animal (Grupo B). Visibilizou-se ao RX vértebra de transição lombo-sacra (lombarização de S1) e diminuição do forâmen intervertebral esquerdo com assimetria das articulações sacro-ilíacas à TC – Animal número 18 - São Paulo - 2008

Figura 5.17 - Imagem radiográfica da região lombo-sacra (N) e tomográfica digitalizada com corte transversal de 02mm de espessura realizado na região do EIV entre L7-S1, do mesmo animal (Grupo B). Visibilizou-se ao RX vértebra de transição tóraco-lombar, diminuição de EIV entre L7-S1 espondiloses ventrais, dorsais e esclerose das faces articulares de L7 e S1. À TC visibilizou-se protrusão discal central leve, degeneração dos processos articulares de L7 e S1, espondiloses ventrais, dorsais e laterais com leve diminuição da gordura epidural – Animal número 19 - São Paulo - 2008

Figura 5.18 - Imagem radiográfica da região lombo-sacra (DE) e tomográfica digitalizada com corte transversal de 05mm de espessura realizado junto à epífise caudal de L7, do mesmo animal (Grupo B). Visibilizou-se ao RX espondilose anquilosante ventral, esclerose das faces articulares, opacificação do forâmen intervertebral e diminuição do EIV entre L7-S1. À TC visibilizou-se degeneração dos processos articulares de L7 e S1, evidente opacificação bilateral do forâmen intervertebral, espondiloses ventrais, laterais e dorsais – Animal número 22- São Paulo - 2008

Figura 5.19 - Imagem radiográfica da região lombo-sacra (N) e tomográfica digitalizada com corte transversal de 05mm de espessura realizado junto à epífise caudal de L7, do mesmo animal (Grupo C). Visibilizou-se ao RX espondilose anquilosante ventral, opacificação do forâmen intervertebral e diminuição do EIV entre L7-S1. À TC visibilizou-se degeneração dos processos articulares de L7 e S1, opacificação bilateral do forâmen intervertebral, espondiloses ventrais e laterais – Animal número 29 - São Paulo - 2008

Figura 5.20 - Imagem radiográfica da região lombo-sacra (N) e tomográfica digitalizada com corte transversal de 02mm de espessura realizado na região do EIV entre L7-S1, do mesmo animal (Grupo C). Visibilizou-se ao RX espondilose anquilosante ventral, opacificação do forâmen intervertebral e diminuição do EIV entre L7-S1. À TC visibilizou-se protrusão discal lateral à esquerda leve, degeneração leve dos processos articulares de L7 e S1, espondiloses ventrais e laterais – Animal número 26 - São Paulo - 2008

DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Os Pastores Alemães possuem a conformação anatômica da região lombo-sacra diferenciada, além da alta incidência de degeneração do disco intervertebral neste segmento quando comparados com outras raças (MORGAN; ATILOLA; BAILEY, 1987; AXLUND; HUDSON, 2003; ROSSI et al., 2004). Estando de acordo com os autores citados previamente, decidiu-se estabelecer esse padrão racial para a presente pesquisa.

Embora o exame radiográfico possa ser útil, afecções lombo-sacrais podem ocorrer sem alterações radiográficas, e modificações ósseas podem estar presentes em cães sem evidências clínicas de doença (AXLUND; HUDSON, 2003), como observou-se na avaliação das imagens radiográficas dos animais do grupo B (assintomáticos): 58,33% com diminuição do espaço intervertebral, 75% com opacificação do forâmen intervertebral e 66,66% com espondiloses entre L7-S1.

Concorda-se com Morgan; Wind e Davidson (2001) que lesões na região lombo-sacra determinam um quadro clínico impreciso quando acometem animais portadores de displasia coxofemoral (DCF), sobretudo o Pastor Alemão por ser uma raça com alta incidência tanto de estenose degenerativa lombo-sacra como de DCF. Desta maneira, as duas afecções devem ser avaliadas com cuidado, baseado na análise conjunta do exame ortopédico, neurológico e radiográfico.

Dentre os métodos propostos na literatura por Mattoon e Koblik (1993); Schmid e Lang (1993); Jones; Wilson; Bartels (1994); Jones e Inzana (2000); Axlund e Hudson (2003); Hanna (2001); Suwankong et al (2006) para avaliação do segmento lombo-sacro, selecionou-se neste estudo os considerados como de mais fácil aplicação prática: mensuração do comprimento e altura dos corpos vertebrais de L5, L6, L7 e S1; altura do canal vertebral correspondente à L5, L6, L7 e S1; listese de S1 em relação à L7, ângulo formado entre as epífises de L7-S1, ângulo lombo-sacro, grau de movimento na junção lombo-sacra e grau de intersecção das

retas formadoras dos ângulos pré-citados. O ângulo entre os processos articulares de L7-S1 foi proposto nesta pesquisa a partir das afirmações de Morgan; Atilola; Bailey, 1987; Axlund; Hudson, 2003 e Rossi et al, 2004 que acreditam que os Pastores Alemães possuem a orientação dos processos articulares da região lombo-sacra diferenciada.

Na projeção látero-lateral foram realizadas as posições neutra (N), ventro-flexão (VF) e dorso-extensão (DE) dos membros pélvicos como sugerido por Morgan e Bailey (1990); Palmer e Chambers (1991); Watt (1991); Lecouter e Child (1992); Mattoon e Koblik (1993); Schmid e Lang (1993); Selmi e Pereira (1998); Hanna (2001) e Morgan; Wind; Davidson (2001).

Durante o exame radiográfico, na projeção lateral, encontrou-se dificuldade para o adequado posicionamento em função dos animais possuírem espessuras diferentes na região correspondente à cintura abdominal e quadril. Sendo, na maioria das vezes, necessário a utilização de calço para nivelar as regiões em estudo. A avaliação tomográfica seguiu os protocolos de aquisição de imagens sugeridos por Jones; Wilson; Bartels (1994); Jones; Wright; Bartels (1995); Ramirez e Thrall (1998); Jones et al (1999); Jones; Banfield; Ward (2000); Jones e Inzana (2000); Axlund e Hudson (2003) e Suwankong et al (2006). Tanto o exame radiográfico como o tomográfico permitiram a avaliação dos corpos vertebrais, canal vertebral, EIV, FIV, PA de L7-S1 e articulações sacro-ilíacas.

A presente pesquisa possibilitou a avaliação radiográfica e tomográfica da região lombo-sacra pertencente a 30 animais da raça Pastor Alemão, sendo no total dez machos e vinte fêmeas. No tocante a idade, nota-se a prevalência, no grupo C, de animais mais velhos e de menor peso como citam Tarvin e Prata (1980); Mattoon e Koblik (1993); Morgan et al (1993). Segundo Schmid e Lang (1993) a altura do canal vertebral de L7 possui uma leve tendência a diminuir com a idade. Entretanto na mensuração da altura do canal vertebral correspondente não foram encontradas diferenças estatísticas entre os animais dos três diferentes grupos. Porém notou-se que o grupo C possuiu a média dos valores, dessas variáveis, menor. Desta maneira, fica a dúvida se as mensurações do grupo C apresentaram resultados menores, por possuírem estenose lombo-sacra ou pelo simples fato de serem animais de conformação menor.

As mensurações foram realizadas nas imagens radiográficas sendo a TC considerada por Ramirez e Thrall (1998); Thrall (2002) e Jones (2007) uma modalidade de imagem mais sensível para dimensionar o diâmetro do canal vertebral. Em um primeiro momento nesta pesquisa, buscou-se a realização das medidas relacionadas ao canal vertebral e forâmens intervertebrais na TC, todavia quando da análise dessas mensurações detectou-se a não reprodutibilidade adequada das mesmas, o que fez com que se desconsiderassem essas medidas.

As radiografias convencionais e sob estresse ajudam a avaliar a extensão e a característica do movimento da região lombo-sacra. Em concordância com Ramirez e Thrall (1998) a exata função, desta modalidade de imagem, para diagnosticar compressões na cauda eqüina está ainda incerta. Compartilha-se com a idéia de Tarvin e Prata (1980); Prata (1998) e Ramirez e Thrall (1998) de que na ventro-flexão o canal vertebral fica alargado e na dorso-extensão ocorre um estreitamento no seu diâmetro, visto que os processos articulares craniais de S1 insinuam-se em direção ao canal vertebral associados a um permitido escorregamento ventral de S1 em relação à L7.

As imagens radiográficas obtidas na dorso-extensão são freqüentemente necessárias na detecção da listese (THRALL, 2007). Na presente pesquisa, a grande maioria dos animais apresentaram listese ventral de S1 em relação à L7 tanto na dorso-extensão como na posição neutra. Sendo a listese na ventro-flexão presente, porém não tão freqüente. Frente a esses resultados, levantou-se a hipótese de que certo grau de escorregamento ventral de S1 em relação à L7 possa ser uma achado normal nos Pastores Alemães.

O grupo A possuiu uma média do valor da listese na dorso-extensão igual a 02mm. Já o grupo B e C de 01mm. Concordando com Schmid e Lang (1993) e Hanna (2001) de que evidências radiográficas de listese ventral de S1 em relação à L7 podem estar presentes em animais sem manifestações clínicas, não deixando, porém, de constituir um sinal de instabilidade.

O maior valor de listese encontrado na dorso-extensão, neste estudo, foi de 04mm em um animal do grupo A e em outro do grupo C. Sendo que, segundo Schmid e Lang (1993) e Hanna (2001) a subluxação ventral de S1 em relação à L7

maior igual a 04mm é um forte indicativo de uma junção lombo-sacra anormal. Enquanto que Suwankong et al (2006) propõe que um desvio ventral de aproximadamente 02mm pode ser de importância clínica, especialmente quando associado a uma protrusão de disco intervertebral. Assim, frente ao exposto, acredita-se que a mensuração da listese seja um elemento complicado na avaliação da junção lombosacra.

Não foram observadas diferenças estatísticas entre os animais nos três diferentes grupos em relação à listese. Sendo que o esperado era o grupo C possuir um deslocamento ventral de S1 em relação à L7 muito maior do que o permitido na dorso-extensão. Concordando, desta maneira, com Thrall (2007) de que a instabilidade lombo-sacra é uma afecção de alta dificuldade para ser diagnosticada.

Em concordância com Schmid e Lang (1993) foi mensurado o ângulo formado entre a epífise caudal de L7 e a epífise cranial de S1 com o respectivo grau de intersecção do vértice das retas, na posição neutra, ventro-flexão e dorso-extensão dos animais nos três grupos. Constatou-se diferença estatística entre o grupo A e B na posição neutra, apresentando o grupo A uma média de angulação de 11° e o grupo B 18°. Desta maneira, pode-se interpretar que o desalinhamento entre L7-S1, nos animais do grupo B, era maior quando comparado com os animais do grupo A, levantando a hipótese de maior movimentação de S1 em relação à L7.

Em relação ao grau de intersecção do ângulo entre as epífises de L7-S1, detectou-se diferença estatística entre o grupo A e B na posição sob ventro-flexão dos membros pélvicos. Possuindo o grupo A, dos treze animais, dez (77%) com grau -1, e o grupo B, dos doze animais, apenas três (25%) com grau -1. Concordando com Tarvin e Prata, 1980 e Ramirez e Thrall, 1998 nota-se que nos animais do grupo A, na posição sob ventro-flexão, o assoalho do canal vertebral lombar e sacral tendem a formar uma reta contínua.

Não foram detectadas diferenças estatísticas entre os animais dos três grupos em relação ao ângulo dos processos articulares de L7-S1 e o respectivo grau de intersecção. Na dorso-extensão o grupo A apresentou, dos treze animais, três (23,07%) e o grupo B, dos doze animais, dois (16,66%) com o menor valor (+1), e no grupo C todos animais apresentaram grau de intersecção igual a +2. Em

concordância com Mattoon e Koblik (1993) de que o grau de intersecção das retas está intimamente relacionado à listese sendo o ideal, o vértice se encontrar no marco zero (EIV entre L7-S1).

Na mensuração do ângulo lombo-sacro notou-se na posição neutra, ventro-flexão e dorso-extensão do grupo A, uma média de valores de 162°, 183° e 156°, respectivamente. No grupo B, 161°, 172° e 154°. E no grupo C, 139°, 150° e 132°. Concordando com Tarvin e Prata (1980); Prata (1998); Ramirez e Thrall (1998) de que na ventro-flexão o canal vertebral fica alargado e na dorso-extensão ocorre uma estenose no seu diâmetro.

Assim, frente aos resultados obtidos, nota-se que no grupo A os valores referentes ao ângulo lombo-sacro são maiores. Sendo detectada diferença estatística somente entre os grupos A e B em relação ao valor do ângulo lombo-sacro na posição sob ventro-flexão.

O ângulo lombo-sacro é considerado como possível causa de degeneração discal em cães com manifestações clínicas devido à compressão da cauda eqüina (ROSSI et al., 2004). No grupo A, 61,53% dos animais apresentaram protrusão discal; no grupo B, 66,66% e o grupo C 60%. Notou-se, portanto que não houve diferença significativa entre os três grupos em relação à protrusão discal, concordando com Axlund e Hudson (2003) e Barthez; Morgan; Lipsitz (1994) de que o abaulamento do disco intervertebral pode ser um achado tomográfico em cães saudáveis, ou seja, o disco intervertebral pode apresentar um aspecto achatado ou ligeiramente convexo na junção lombo-sacra em animais normais. Embora, a protrusão discal predisponha futuramente ao aparecimento de manifestações clínicas, estando freqüentemente relacionada à estenose lombo-sacra degenerativa, sendo a causa mais freqüente da síndrome da cauda eqüina em cães (AXLUND; HUDSON, 2003; BARTHEZ; MORGAN; LIPSITZ, 1994).

Mensurou-se o grau de movimento da junção lombo-sacra, segundo método de Mattoon e Koblik (1993) e Schmid e Lang (1993), nos animais dos três diferentes grupos, pela subtração do valor do ângulo lombo-sacro na VF menos o valor na DE. No grupo A obteve-se a média desse valor igual a 26,31; no grupo B, 18,25; e no grupo C, 19,06. Confirmando diferença estatística entre os grupos A e B; e entre os

grupos A e C. Concordando com Tarvin e Prata (1980); Schmid e Lang (1993) e ROSSI et al (2004) de que os Pastores Alemães com manifestações clínicas de síndrome da cauda eqüina apresentam alterações na movimentação da junção lombo-sacra quando comparado com animais sadios. E ainda, na tentativa de reduzir a instabilidade na junção lombo-sacra, o corpo vertebral responde por meio de alterações proliferativas, tanto de partes moles como de tecidos ósseos o que torna a junção lombo-sacra mais rígida, diminuindo desta maneira o grau de flexão e extensão da região. Explicando assim, o fato dos grupos B e C possuírem valores de movimentação menores em relação ao grupo A. Ou seja, no grupo B e C a artrose instalada e conseqüente rigidez do segmento lombo-sacro seriam maiores, reduzindo desta maneira a movimentação.

Observou-se no grupo A o valor referente ao grau de movimento maior, já que o ângulo lombo-sacro na VF desses animais era alto (180°), ou seja, na VF o assoalho lombar e sacral formaram uma reta contínua (TARVIN; PRATA, 1980; RAMIREZ; THRALL, 1998), não existindo listese severa. Concordando com Mattoon e Koblik (1993) de que o mau alinhamento no segmento lombo-sacro, quando presente, é freqüentemente visibilizado na VF. No grupo C, dos cinco animais, quatro (80%) apresentaram o valor do ângulo lombo-sacro na VF $\leq 180^\circ$, concordando com Schmid e Lang (1993) e Ramirez e Thrall (1998) de que nos Pastores Alemães com síndrome da cauda eqüina, o ângulo lombo-sacro é menor na ventro-flexão, quando comparado com cães sadios da mesma raça. Contudo, segundo Thrall (2007) as imagens obtidas na dorso-extensão são mais sensíveis na detecção da presença de listese.

Segundo Mattoon e Koblik (1993) um animal possui grandes chances de desenvolver estenose degenerativa lombo-sacra quando apresentar as seguintes características: ser Pastor Alemão, macho com manifestações clínicas de compressão da cauda eqüina e apresentar ao estudo radiográfico simples da região lombo-sacra na posição N um ângulo lombo-sacro $>170^\circ$, na DE $>165^\circ$, na VF $>185^\circ$, grau de movimento da região lombo-sacra $<20^\circ$, grau de intersecção ≤ -3 ou $\geq +3$, diminuição do EIV e espondilose moderada à severa entre L7-S1. No entanto na presente pesquisa a média dos valores do ângulo lombo-sacro, nos animais do grupo C, foi aproximadamente de: na posição N 161° , na DE 153° e na VF 175° . De qualquer forma, pode-se observar que na VF tanto do presente estudo, como no

proposto por Mattoon e Koblik (1993) nos animais que apresentam manifestações clínicas, o assoalho lombar e sacral não formam uma reta ininterrupta.

Neste estudo, na mensuração do ângulo lombo-sacro, observou-se diferença estatística entre os grupos A e B, todavia, não existiram diferenças significativas entre cães sem e com manifestações clínicas. Acredita-se, que não foram encontradas diferenças estatísticas entre os grupos A e C ou B e C em função do grupo C ser composto por um número restrito de amostras.

Em concordância com a afirmação de Mattoon e Koblik (1993) de que as espondiloses podem estar presentes em animais idosos de raças de grande porte, com ou sem manifestações clínicas da SCE, visibilizou-se ao RX que 66,66% dos animais do grupo B e 60% no grupo C possuíam espondiloses. Não podendo estas, serem associadas isoladamente, com estenose lombo-sacra.

Já na tomografia computadorizada, 7,69% dos animais do grupo A apresentaram espondiloses ventrais, 15,38% laterais e 23,07% dorsais. No grupo B 33,33% ventrais, 41,66% laterais e 25% dorsais. No grupo C 60% ventrais, 80% laterais e 20% dorsais, podendo o mesmo animal possuir espondiloses ventrais, laterais e/ou dorsais. Concorda-se com Ramirez e Thrall (1998); Jones e Inzana (2000) e Axlund e Hudson (2003) que colocam que a TC possui maior sensibilidade na visibilização de lesões degenerativas em tecidos ósseos.

Para a caracterização da vértebra de transição na região lombo-sacra, ou seja, classificá-la como lombarização ou sacralização é necessária a realização de radiografias exploratórias da coluna vertebral, incluindo a transição cervico-torácica e principalmente a tóraco-lombar, como foi preconizado neste estudo. Para assim, realizar a contagem precisa dos corpos vertebrais de cada segmento da coluna vertebral (HUGHES; SAIFUDDIN, 2004).

No grupo B, dos doze animais, quatro fêmeas (33,33%) apresentaram vértebra de transição na coluna vertebral. Sendo duas na região lombo-sacra com protrusão leve de DIV entre L7-S1. Uma com vértebra de transição na região tóraco-lombar com protrusão leve de DIV entre L7-S1. E uma com VT na região tóraco-lombar e lombo-sacra. Em concordância com Hughes e Saifuddin (2004); Flückiger et al (2006) de que a vértebra de transição pode promover um cisalhamento e

possíveis danos ao disco intervertebral, e sendo mais freqüente nas fêmeas, ou seja, estas possuem maior susceptibilidade a desenvolver SCE. É importante lembrar que, não é o sexo que predispõe à síndrome da cauda eqüina, mas sim a presença de VT. Isso se deve ao fato da VT acelerar a degeneração discal ou o próprio disco intervertebral ser mal-formado promovendo assim uma degeneração prematura (HUGHES; SAIFUDDIN, 2004; FLÜCKIGER et al , 2006).

As radiografias convencionais são um método de diagnóstico rápido, simples e promove uma extensa avaliação do segmento lombo-sacro. Por outro lado, devido à baixa acurácia de diferenciar tecidos moles, pode levar a erros de interpretação, já que a asa do ílio e o sacro obscurecem o forâmen intervertebral de L7-S1 (RAMIREZ; THRALL, 1998; SLATTER, 1998). Já a tomografia computadorizada é eficaz na avaliação do diâmetro do forâmen intervertebral, especialmente em cães com espondiloses (HANNA, 2001). Foi observado no grupo A opacificação do forâmen intervertebral, somente pela tomografia computadorizada, em 46,15% dos animais. No grupo B, a opacificação do forâmen intervertebral esteve presente ao exame radiográfico, em 75%, e na tomografia em 41,66%. E no exame radiográfico do grupo C a opacificação do forâmen intervertebral foi visibilizada em todos os animais, e em 80% pela tomografia. Concordou-se então, de que a visibilização radiográfica da opacificação do forâmen intervertebral entre L7-S1 está sujeita a falsos positivos. Concordando com Thrall (2002) de alguns animais com protrusão discal entre L7-S1 podem não ter alterações radiográficas já que no grupo A, 61,53% dos animais apresentaram protrusão discal.

Segundo Ramirez e Thrall (1998); Jones e Inzana (2000); Axlund e Hudson (2003) os achados tomográficos mais freqüentes nos cães com estenose lombo-sacra são: retificação central do disco intervertebral, diminuição da gordura epidural, partes moles hiperatenuadas, proliferações osteofíticas, deslocamento do saco dural, alterações nos processos articulares e diminuição do canal vertebral e/ou forâmen intervertebral. Na presente pesquisa constatou-se a retificação central do disco intervertebral nos animais dos três grupos sendo 30,76%(A), 16,66%(B) e 20%(C). No grupo A, a gordura epidural estava diminuída em 23,07%, no B 50% e no grupo C, 60% dos animais. O deslocamento do saco dural foi visibilizado em um animal (7,69%) do grupo A e um animal (20%) do grupo C. No grupo A, 15,38% dos animais possuíam os processos articulares de L7-S1 maiores. No grupo B, dos doze

animais, 58,33% possuíam degeneração dos processos articulares e 8,3% com processos articulares maiores. No grupo C, 80% possuíam degeneração dos processos articulares. Assim, frente a esses resultados, e concordando com Tarvin e Prata (1980); Schmid e Lang (1993); Rossi et al (2004), levantou-se a hipótese de que animais assintomáticos, considerados grupo A ou B no presente estudo, podem dependendo da degeneração discal, hereditariedade, fatores metabólicos e atividade física (SELMÍ; PEREIRA, 1998; ROSSI et al., 2004), vir a ser classificado como grupo C com o passar do tempo.

Porém, pode-se ressaltar que segundo Jones e Inzana (2000), algumas alterações tomográficas, tais como a estenose do canal vertebral e a diminuição da gordura epidural na junção lombo-sacra, presente em 23,07% dos animais no grupo A, podem ser insignificantes clinicamente, especialmente em cães idosos.

Concordando com Jones e Inzana (2000) notou-se que a degeneração dos processos articulares dos corpos vertebrais aparece na TC como uma diminuição de espaço entre esses processos acompanhada de osteófitos peri-articulares, esclerose do osso subcondral, cistos subcondrais e/ou hipertrofia desses processos.

No presente trabalho a espessura dos cortes realizados na junção lombo-sacra, na TC, foi de 05mm junto à epífise caudal de L7 e de 02mm no EIV entre L7-S1. Porém, segundo Jones; Banfield; Ward (2000), a espessura sugerida é de 01mm para avaliação de abaulamento discal, já que colimações finas reduzem erros causados por volume parcial, além de aumentarem a resolução da imagem.

Dentre as vantagens da TC x RX pode-se relacionar em concordância com Ramirez e Thrall (1998) e Jones (2007): a melhor resolução dos tecidos moles e a possibilidade de fazer cortes seccionais de uma região. A TC permite, ainda, avaliar as reentrâncias laterais, forâmen intervertebral e processos articulares proporcionando uma avaliação mais detalhada do segmento lombo-sacro como pode-se observar neste estudo.

A RM é considerada mais exata do que a TC para avaliar uma extrusão ou protrusão discal; definindo a extensão e a característica da lesão das partes moles na junção lombo-sacra (KRAFT et al., 1998). Porém segundo Jones; Banfield; Ward (2000) a sensibilidade no diagnóstico de uma protrusão discal lombar entre a TC e a

RM é similar, sendo ambas as modalidades de imagem efetivas na localização da compressão do tecido nervoso.

Múltiplas modalidades de imagem são úteis no diagnóstico da SCE, porém algumas possuem uma baixa sensibilidade. Entretanto, com a disponibilidade da TC e mais futuramente da RM, ocorre uma melhora na qualidade da imagem aumentando a sensibilidade às alterações precoces, aperfeiçoando o diagnóstico da SCE (RAMIREZ; THRALL, 1998). Sendo de grande importância a realização de estudos futuros correlacionando os achados da tomografia computadorizada e ressonância magnética, do segmento lombo-sacro, com os achados cirúrgicos.

Assim, frente ao exposto e tendo em vista a escassez de informações pertinentes a aspectos básicos relacionados ao padrão racial estabelecido nesta pesquisa, cabe ressaltar que um estudo prospectivo de acompanhamento desses animais seria de grande valia para que os achados radiográficos e principalmente tomográficos sejam interpretados com maior propriedade. Visto que, não se descarta a possibilidade dos animais hoje classificados como grupo A, sem manifestações clínicas e achados radiográficos no segmento lombo-sacro; possam futuramente ser classificados como grupo C, com manifestações clínicas e alterações radiográficas no segmento lombo-sacro.

CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados obtidos no presente estudo, pôde-se concluir que:

- ✓ devido a diferença estatística observada entre os animais do grupo A e B, e A e C em relação ao grau de movimento do segmento lombo-sacro, a mensuração do grau de movimento pode servir como indicador de presença de alteração no segmento lombo-sacro;
- ✓ a exata função das radiografias sob estresse e mensurações aplicadas, para diagnosticar compressões na cauda eqüina, são ainda incertas;
- ✓ em cães com estenose lombo-sacra degenerativa, a compressão da cauda eqüina será exacerbada quando os membros pélvicos forem estendidos caudalmente (dorso-extensão) e aliviada quando os membros pélvicos são fletidos (ventro-flexão);
- ✓ imagens radiográficas do segmento lombo-sacro com alterações degenerativas ou sinais de instabilidade, nem sempre indicam compressão da cauda eqüina;
- ✓ a imagem radiográfica adquirida com os membros pélvicos sob ventro-flexão pode servir como melhor indicador de listese;
- ✓ a avaliação radiográfica do segmento lombo-sacro está sujeita a interpretações falso positivas;
- ✓ a tomografia computadorizada foi mais detalhada que a radiografia convencional, permitindo a avaliação nas dimensões do canal vertebral, forâmen intervertebral e principalmente processos articulares;

- ✓ os métodos de mensurações radiográficas e a avaliação tomográfica possuem um papel fundamental no estudo do segmento lombo-sacro pois visam diminuir a subjetividade da avaliação radiográfica empírica;
- ✓ faz-se necessária a realização de novos estudos visando uniformizar os valores do ângulo lombo-sacro e listese nos diferentes padrões raciais;
- ✓ o estabelecimento do diagnóstico e prognóstico deve estar sempre baseado na análise conjunta do exame neurológico e achados dos exames de imagem, e não exclusivamente nos achados radiográficos.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- ABITBOL, M. M. Evolution of the Lumbosacral Angle. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 71, p. 361 – 371, 1987.
- AXLUND, T. W.; HUDSON, J. A. Computed tomography of the normal lumbosacral intervertebral disc in 22 dogs. **Veterinary Radiology e Ultrasound**, v. 44, no. 6, p. 630-634, 2003.
- BANKS, W. J. **Histologia veterinária aplicada**. 2. ed. São Paulo: Manole. 1992. cap.17, p. 318 – 351.
- BARTHEZ, P. Y.; MORGAN, J. P.; LIPSITZ, D. Discography and epidurography for evaluation of the lumbosacral junction in dogs with cauda equine syndrome. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 35, n. 3, p. 152 – 157, 1994.
- BASILE JÚNIOR, R.; BARROS FILHO, T. E. P. Espondilolisteses In: BARRO FILHO, T. E. P.; BASILE JÚNIOR, R. (Org). **Coluna vertebral**. 1 ed. São Paulo: Sarvier, 1995. v. 1, p. 115 -131.
- BOJRAB, M. J. **Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. São Paulo: Roca. 1996. cap. 43, p. 565 – 597.
- BRAUND, K. G. **Clinical syndromes in veterinary neurology**. 2. ed. St. Louis: Mosby, 1994. p. 476.
- BREIT, S.; KNAUS, I.; KUNZEL, W. Differentiation between lumbosacral transitional vertebral, pseudolumbarisation, and lumbosacral osteophyte formation in ventrodorsal radiographs of the canine pelvis. **The Veterinary Journal**, v. 165, p. 36 – 42, 2003.
- BURK, R. L.; ACKERMAN, N. The Spine. **Small animal radiology and ultrasonography. A diagnostic atlas and text**. 2. ed. Philadelphia: Saunders. 1996. cap. 6, p. 583, 590, 613.

CHRISMAN, C. L. Self-mutilation. In: CHRISMAN, C. L. **Problems in small animal neurology**. 2. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1991. cap. 20, p. 469-477.

EVANS, H. E.; CHRISTENSEN, G. C. The skeleton. **MILLER'S - Anatomy of the dog**. Philadelphia. 2ª ed. Philadelphia: Saunders. 1979. cap. 4, p. 107 – 224.

EVANS, H. E.; CHRISTENSEN, G. C. Spinal cord and meninges. **MILLER'S - Anatomy of the dog**. Philadelphia. 2ª ed. Philadelphia: Saunders. 1979. cap. 16, p. 935 – 971.

FLÜCKIGER, M. A; DAMUR-DJURIC, N.; Hässig, M.; Morgan, J. P.; Steffen, F. A lumbosacral transitional vertebra in the dog predisposes to cauda equine syndrome. **Veterinary Radiology & Ultrasound**. vol. 47, no 1, p. 39 – 44, 2006.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2001. cap. 36. p. 1253 – 1260.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara. 1986. cap. 48. p. 1342 – 1345.

GREENE, C. E. **Clinical microbiology and infectious disease of the dog and the cat**. Philadelphia: Saunders, 1984, p. 967.

HANNA, F. Y. Lumbosacral osteochondrosis: radiological features and surgical management in 34 dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 42, p. 272 – 278, June, 2001.

HARRISON. G. H. Topographical anatomy of the lumbar epidural region: an *in vivo* study using computerized axial tomography. **British Journal of Anaesthesia**, v. 83, n. 2, p. 229 -234, 1999.

HATHCOCH, J. T.; STICKLE, R. L. Principles and concepts of CT. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 23, n. 2, p. 399 – 415, 1993.

HUGHES, R. J.; SAIFUDDIN, A. Imaging of lumbosacral transitional vertebrae. **Clinical Radiology**, v. 59, p. 984 – 991, 2004.

INDRIERI, R. J. Lumbosacral stenosis and injury of the cauda equina. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 18, n. 3, p. 697-710, 1988.

JACEK, J. H.; SHELTON, S. B.; ACKERMAN, N. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of degenerative lumbosacral in four dogs. **Veterinary Surgery**, v. 22, n. 1, p. 1 – 4, 1993.

JEFERRY, N. D. Surgery of the Lumbosacral and sacrocaudal regions. **Handbook of small animal spinal surgery**. London: Saunders, 1995. cap. 14, p. 202-214.

JONES, J. C. ; WRIGHT, J. C. ; BARTES, J. E. Computed tomographic morphometry of the lumbosacral spine of dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 56, n. 9, p. 1125 – 1132, 1995.

JONES, J. C. ; SHIRES, P. K. ; INZANA, K. D. ; SPONENBERG, D. P. ; MASSICOTTE, C. ; RENBERG, W. ; GIROUX, A. Evaluation of canine lumbosacral stenosis using intravenous contrast-enhanced computed tomography. **Veterinary Radiology e Ultrasound**, v. 40, n. 2, p. 108 – 114, 1999.

JONES, J. C. ; BANFIELD, C. M. ; WARD, D. L. Association between postoperative outcome and results of magnetic resonance imaging and computed tomography in working dogs with degenerative lumbosacral stenosis. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 216, n. 11, p. 1769 – 1774, 2000.

JONES, J. C.; INZANA, K. D. Subclinical CT abnormalities in the lumbosacral spine of older large-breed dogs. **Veterinary Radiology e Ultrasound**, v. 41, n.1, p. 19 – 26, 2000.

JONES, J. C.; WILSON, M. E.; BARTELS, J. E. A review of high resolution computed tomography and a proposed technique for regional examination of the canine lumbosacral spine. **Veterinary Radiology e Ultrasound**, v. 35, n. 5, p. 339 – 346, 1994.

JONES, J. C.; DAVIES, S.; SHACKELFORD, K.; WERE, S. Positional CT on the L7-S1 intervertebral foramina in dogs with lumbosacral syndrome (81 cases, 1995 – 2006). In: ANNUAL SCIENTIFIC CONFERENCE, 2007, Chicago, Illinois. [**Annual Scientific Conference American College of Veterinary Radiology**]

KEALY, J. K.; MCALLISTER, H. The skull and vertebral column. **Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat**, 3. ed. Philadelphia: W. B. Saunders. 2000. cap. 5, p. 387-411.

KEATS, T. E.; LUSTED, L. B. **Atlas of roentgenographic measurements**, 5. ed. Chicago: Year Book Medical Publishers, Inc, 1985.

KNAUS, I; BREIT, S.; KÜNZEL, W.; MAYRHOFER, E. Appearance and incidence of sacroiliac joint disease in ventrodorsal radiographs of the canine pelvis. **Veterinary Radiology e Ultrasound**, v. 45, n. 1, p. 1- 9, 2004.

KOBAYASHI, S.; UCHIDA, K.; TAKENO, K.; BABA, H.; SUZUKI, Y. HAYAKAWA, K.; YOSHIZAWA, H. Imaging of cauda equine edema in lumbar canal stenosis by using gadolinium-enhanced MR imaging: Experimental constriction injury. **American Journal Neuroradiology**, v. 27, p. 346 – 353, 2006.

KRAFT, S. L.; MUSSMAN, J. M.; SMITH, T.; BILLER, D. S.; HOSKINSON, J. Magnetic resonance imaging of presumptive lumbosacral discospondylitis in a dog. **Veterinary Radiology e Ultrasound**, v. 39, n. 1, p. 9 – 13, 1998.

LAGEDO, C. M. G.; TUDURY, E. A.; FARIA, M. L. E. Automutilação devido à compressão da cauda equina em três cães e uma gato. **Ciência Rural**, v. 29, n. 1, p. 71 – 74, 1999.

LECOUTER, R. A.; CHILD, G. Moléstias da medula espinal. In: ETTINGER, S. J. **Tratado de medicina interna veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Manole, 1992. cap. 62, p. 655-736.

LENEHAM, T. M.; TARVIN, G. B. Surgical treatment of cauda equina compression syndrome. In: BOJRAB, M. J. **Current techniques in small animal surgery**, 3. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1990. p. 629-635.

LORENZ, M. D.; KORNEGAY, J. N. Localização das lesões no sistema nervoso. **Neurologia veterinária**, 4. ed. Barueri: Manole, 2006. cap. 2, p.45 – 74.

LORENZ, M. D.; KORNEGAY, J. N. Paresia, paralisia ou ataxia do membro pélvico. **Neurologia veterinária**, 4. ed. Barueri: Manole, 2006. cap. 6, p. 131 - 174.

LORI, D. N.; MACLEAY, J. M.; TURNER, A. S. Variation in the lumbar spine of the mature ewe: a descriptive study. **Veterinary Radiology e Ultrasound**, v. 46, n. 2, p. 105 – 107, 2005.

MATTOON, J. S.; KOBLIK, P. D. Quantitative survey radiographic evaluation of the lumbosacral spine of normal dogs and dogs with degenerative lumbosacral stenosis. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 34, n. 3, p. 194 – 206, 1993.

MCALLISTER, H.; KEALY, J. K. A coluna vertebral. **Radiologia e ultra-sonografia do cão e do gato**. 1. ed. Barueri: Manole, 2005. cap. 5, p. 378 – 384.

MORGAN, J. P. Transition lumbosacral vertebral anomaly in the dog: a radiographic study. **Journal of Small Practice**, v. 40, p. 167 – 172, 1999.

MORGAN, J. P.; ATILOLA, M.; BAILEY, C. S. Vertebral canal and spinal cord mensuration: A comparative study of its effect on lumbosacral myelography in the Dachshund and German Shepherd Dog. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 15, n. 8, p. 951 – 957, October, 1987.

MORGAN, J. P.; BAHR, A.; FRANTI, C. E.; BAILEY, C. S. Lumbosacral transitional vertebrae as a predisposing cause of cauda equine syndrome in German Shepherd Dogs: 161 cases (1987-1990). **Journal of American Veterinarian Medical Association**, v. 202, p. 1877- 1882, 1993.

MORGAN, J. P.; BAILEY, C. S. Cauda equine syndrome in the dog: Radiographic evaluation. **Journal of Small Animal Practice**, v. 31, p. 69 – 77, 1990.

MORGAN, J. P.; WIND, A.; DAVIDSON, A. P. Enfermedad lumbosacra. **Enfermedades articulares y ósseas hereditárias del perro**. Buenos Aires: Editorial Intermédica. 2001. cap. 6, p. 209 – 229.

NESS, M. G. (1994) *apud* SELMI, A. L.; PEREIRA, P. M, 1998, p. 126.

OWENS, J. M.; BIERY, D. N. Spine. **Radiographic interpretation for the small animal clinician**. 2. ed. Philadelphia: Williams e Wilkins. 1998. cap. 7, p. 137 – 139.

PALMER, R. H.; CHAMBERS, J. N. Canine lumbosacral diseases. Part II. Definitive diagnosis, treatment, and prognosis. **The Compendium – Small Animal**, v. 13, p. 213 – 221, 1991.

PRATA, R. G. Moléstias da coluna vertebral lombossacra. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1998. cap. 134, p. 1136-1149.

RAMIREZ, O.; THRALL, D. E. A review of imaging techniques for canine cauda equine syndrome. **Veterinary Radiology e Ultrasound**, v. 39, n. 4, p. 283-296, 1998.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2006. ISBN 3-900051-07-0, URL. Disponível em: <http://www.R-project.org>.> Acesso em: 28 abr. 2008.

RISIO, L. D. ; THOMAS, W. B. ; SHARP, N. J. H. Degenerative lumbosacral stenosis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 30, n. 1, p. 111 – 133, 2000.

ROSSI, F.; SEILER, G.; BUSATO, A.; WACKER, C.; LANG, J. Magnetic resonance imaging of articular process joint geometry and intervertebral disk degeneration in the caudal lumbar spine (L5-S1) of dogs with clinical signs of cauda equine compression. **Veterinary Radiology e Ultrasound**, v. 45, n. 5, p. 381 – 387, 2004.

SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1998. cap. 134, p. 1136 – 1149.

SCHMID, V.; LANG, J. Measurements on the lumbosacral junction in normal dogs and those with cauda equine compression. **Journal of Small Animal Practice**, v. 34, p. 437 – 442, 1993.

SCHULMAN, A. J.; LIPPINCOTT, C. L. Canine cauda equine syndrome. **Compendium on Continuing Education. Small Animal Practice**, v. 10, n. 7, p. 835-844, 1988.

SCHWARZ, T.; OWEN, M. R.; LONG, S. SULLIVAN, M. Vacuum disk and facet phenomenon in a dog with cauda equine syndrome. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 217, n. 6, p. 862 – 864, 2000.

SCOTT, D. W.; MILLER, W. H.; GRIFFIN, C. E. **Muller & Kirk. Dermatologia de pequenos animais**, 5. ed. Rio de Janeiro: Interlivros, 1996. p. 1130.

SELMI, A. L.; PEREIRA, P. M. Patologias lombosacras e síndrome da cauda eqüina no cão. **Veterinária Notícias**, v. 4, n. 1, p. 125-130, 1998.

SIEGEL, S.; CATELLAN, N. J. **Estatística não paramétrica para ciências do comportamento**. 2 ed. São Paulo: Artmed, 2006.

SISSON, A. F. ; LECOUTER, R. A. ; INGRAM, J. T. ; PARK, R. D. ; CHILD, G. Diagnosis of cauda equina abnormalities by using electromyography, discography, and epidurography in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 6, p. 253 – 263, 1992.

STICKLE, R. L.; HATHCOCK, J. T. Interpretation of computed tomographic images. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 23, n. 2, p. 417 – 435, 1993.

SUWANKONG, N. VOORHOUT, G.; HAZEWINKEL, H. A. W.; MEIJI, B. P. Agreement between computed tomography, magnetic resonance imaging, and surgical findings in dogs with degenerative lumbosacral stenosis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 229, n. 12, p. 1924 – 1928, 2006.

TAGA, A.; TAURA, Y.; NISHIMOTO, T.; TAKIGUCHI, M.; HIGUCHI, M. The advantage of magnetic resonance imaging in diagnosis of cauda equina syndrome in dogs. **Journal of Veterinary Medical Science**, v. 60, n. 12, p. 1345 – 1348, 1998.

TARVIN, G.; PRATA, R. G. Lumbosacral stenosis in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 177, p. 154 – 159, 1980.

THRALL, D. E. The vertebrae. **Textbook of veterinary diagnostic radiology**. 5. ed. Philadelphia: Saunders, 2007. cap. 11, p. 179 – 193.

WATT, P. R. Degenerative lumbosacral stenosis in 18 dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 32, p. 125 – 134, 1991.

WEBB, W. R.; BRANT, W. E.; HELMS, C. A. **Fundamentos de tomografia computadorizada do corpo**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2000. cap. 19, p. 283 – 295.

WHAT WAS YOUR DIAGNOSIS. **Journal of Small Animal Practice**, v. 45, p. 219 – 220, April, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Quadro relacionando os trinta animais pertencentes ao estudo com dados detalhados referentes ao exame neurológico

ANIMAL	Patelar (L4-5 e femoral)	Tibial cranial (ciático e L6 a S1)	Ciático	Bicipital -medial (C6-7)	Tricipital olecrano (C7-T2)	Extensor radial carpo – abaixo cotovelo (radial e C7-T2)	Flexor	Extensor cruzado
1	GRÉCIA	2	2	2	2	2	+	-
2	UNNO	2	2	2	2	2	+	-
3	BETINA	2	2	2	2	2	+	-
4	CINDY	2	2	2	2	2	+	-
5	MALCON	2	2	2	2	2	+	-
6	TUNISIA	2	2	2	2	2	+	-
7	FLICK	2	2	2	2	2	+	-
8	FERRARA	2	2	2	2	2	+	-
9	VOPO	2	2	2	2	2	+	-
10	MORENA	2	2	2	2	2	+	-
11	JASON	2	2	2	2	2	+	-
12	NANDA	2	2	2	2	2	+	-
13	BELO	2	2	2	2	2	+	-
14	ANGEL	2	2	2	2	2	+	-
15	OLIVER	2	2	2	2	2	+	-
16	LIARA	2	2	2	2	2	+	-
17	NELY	2	2	2	2	2	+	-
18	VEGA	2	2	2	2	2	+	-
19	INDIA	2	2	2	2	2	+	-
20	ISA	2	2	2	2	2	+	-
21	TOULOUSE	2	2	2	2	2	+	-
22	LARA	2	2	2	2	2	+	-
23	ÉRIKA	2	2	2	2	2	+	-
24	BRIX	2	2	2	2	2	+	-
25	IVONE	2	2	2	2	2	+	-
26	HILDA	3	1	2	2	2	+	+
27	BALI	2	2	2	2	2	+	-
28	LESKO*	2	2	2	2	2	+	-
29	UNA	2	2	2	2	2	+	-
30	MEG	D1 E0	D2 E2	D0 E2	D2 E2	D2 E2	D+ E+	D- E-
* Animal com distúrbio comportamental: automutilação de cauda								(continua)

APÊNDICE A – Quadro relacionando os trinta animais pertencentes ao estudo com dados detalhados referentes ao exame neurológico

(continuação)

	Panículo (segmento)	Dor profunda MT MP	Propriocepção MT MP	Tônus muscular	Incontinência urinária	Incontinência fecal/ Constipação	Reflexo anal	Paresia	Paralisia
1	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
2	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
3	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
4	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
5	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
6	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
7	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
8	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
9	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
10	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
11	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
12	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
13	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
14	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
15	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
16	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
17	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
18	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
19	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
20	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
21	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
22	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
23	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
24	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
25	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
26	+++ lombar	MPs↓	D- E↓	+	-	-	+	+++	-
27	+++ lombar	++	++	+	-	-	+	-	-
28	+ normal	++	++	+	-	-	+	-	-
29	+ normal	++	D1 E1	+	-	-	+	-	-
30	+ normal	+	MTs + MPs -	MPs↓	-	-	+	MPs +	-

APÊNDICE B – Quadro relacionando os trinta animais pertencentes ao estudo com dados detalhados referentes ao exame radiográfico

ANIMAL	Grupo	Vértebra de transição	Se VT lombo sacra: processo transversal fusionado com o sacro/coxal	Osteófito/ espondilose anquilosante	Diminuição espaço intervertebral	Calcificação disco intervertebral
1	GRÉCIA	A	N	N	N	N
2	UNNO	A	N	N	N	N
3	BETINA	A	N	N	N	N
4	CINDY	A	N	N	N	N
5	MALCON	A	N	N	N	N
6	TUNISIA	A	N	N	N	N
7	FLICK	A	N	N	N	N
8	FERRARA	A	N	N	N	N
9	VOPO	A	N	N	N	N
10	MORENA	A	N	N	N	N
11	JASON	A	N	N	N	N
12	NANDA	A	N	N	N	N
13	BELO	A	N	N	N	N
14	ANGEL	B	N	N	S (L e LS)	N
15	OLIVER	B	N	N	S (LS)	N
16	LIARA	B	N	N	S (LS)	N
17	NELY	B	N	N	S (L e LS)	N
18	VEGA	B	S (LS)	S (E)	S (LS)	N
19	INDIA	B	S (TL)	N	S (T,L,LS)	N
20	ISA	B	S (LS)	N	S (LS)	N
21	TOULOUSE	B	N	N	N	N
22	LARA	B	N	N	S (L e LS)	N
23	ÉRIKA	B	N	N	S (LS)	N
24	BRIX	B	N	N	N	N
25	IVONE	B	S (TL e LS)	N	N	N
26	HILDA	C	N	N	S (TL e LS)	N
27	BALI	C	N	N	N	N
28	LESKO	C	N	N	N	N
29	UNA	C	N	N	S (LS)	N
30	MEG	C	N	N	S (LS)	N

A: ausência de manifestações clínicas e achados radiográficos; B: ausência de manifestações clínicas com achados radiográficos; C: presença de manifestações clínicas e achados radiográficos; N: não; S: sim; T: coluna torácica; TL: coluna tóraco-lombar; L: lombar; LS: lombo-sacro; A, B, C, D, E: classificação displasia coxo-femoral segundo Colégio brasileiro radiologia veterinária

(continua)

continuação	APÊNDICE B – Quadro relacionando os trinta animais pertencentes ao estudo com dados detalhados referentes ao exame radiográfico				
	Opacificação do forâmen ou canal vertebral	Calcificação do ligamento longitudinal dorsal	Degeneração das articulações sacro-ilíacas	Articulação coxofemoral (GRAU)	Osteoartrose em coxofemorais secundárias ou não à DCF
1	N	N	N	A	N
2	N	N	N	C	S
3	N	N	N	B	
4	N	N	S	B	N
5	N	N	N	C	N
6	N	N	N	B	N
7	N	N	N	D	S
8	N	N	N	C	N
9	N	N	N	C	N
10	N	N	N	B	
11	N	N	N	B	N
12	N	N	N	C	S
13	N	N	N	B	N
14	S (LS)	N	S	A	N
15	N	N	S	C	S
16	S (LS)	N	N	A	N
17	S (LS)	N	S	C	S
18	S (LS)	N	N	B	N
19	S (LS)	N	N	E	
20	N	N	S	B	N
21	S (LS)	N	N	B	N
22	S (LS)	N	S	B	S
23	S (LS)	N	N	D	S
24	S (LS)	N	N	B	N
25	N	N	S	C	N
26	S (LS)	N	S	E	S
27	S (LS)	N	N	B	N
28	S (LS)	N	N	B	
29	S (LS)	N	N	C	N
30	S (LS)	N	N	E	S

A: ausência de manifestações clínicas e achados radiográficos; B: ausência de manifestações clínicas com achados radiográficos; C: presença de manifestações clínicas e achados radiográficos; N: não; S: sim; T: coluna torácica; TL: coluna tóraco-lombar; L: lombar; LS: lombo-sacro; A, B, C, D, E: classificação displasia coxo-femoral segundo Colégio brasileiro radiologia veterinária

APÊNDICE C – Quadro relacionando os trinta animais pertencentes ao estudo com dados detalhados referentes ao exame tomográfico

ANIMAL		SIMETRIA DAS ARTICULAÇÕES SACRO-ILÍACAS	PROTRUSÃO DE DISCO INTERVERTEBRAL	SE ANTERIOR AFIRMATIVA	PROCESSOS ARTICULARES L7-S1
1	GRÉCIA	N	S LEVE	C R	NORMAL
2	UNNO	N	N	N	NORMAL
3	BETINA	N	S GRAVE	C	NORMAL
4	CINDY	N	S	C R	NORMAL
5	MALCON	N	N	N	DEGENERAÇÃO S1, MAIOR LADO ESQUERDO
6	TUNISIA	N	S LEVE	C R	NORMAL
7	FLICK	N	S LEVE	L D	MAIOR EVIDÊNCIA S1
8	FERRARA	N	N	N	NORMAL
9	VOPO	S	S LEVE	C R	NORMAL
10	MORENA	S	S	C E	NORMAL
11	JASON	N	N	N	MAIOR EVIDÊNCIA L7 E S1
12	NANDA	S	N	N	NORMAL
13	BELO	S	S LEVE	L E	NORMAL
14	ANGEL	N	S LEVE	BILATERAL	DEGENERAÇÃO L7-S1, LADO ESQUERDO
16	LIARA	N	S LEVE	C R	DEGENERAÇÃO L7-S1, BILATERAL
17	NELY	N	S LEVE RETIFICADO	L E	NORMAL
18	VEGA	N	S LEVE RETIFICADO	L D	DEGENERAÇÃO L7-S1 MAIOR LADO ESQUERDO
19	INDIA	N	S LEVE RETIFICADO	C	DEGENERAÇÃO L7-S1 BILATERAL
20	ISA	N	S LEVE	L D	DEGENERAÇÃO BILATERAL L7-S1
21	TOULOUSE	S	S LEVE	C R	NORMAL
22	LARA	S	N	N	DEGENERAÇÃO L7-S1 BILATERAL
23	ÉRIKA	S	S LEVE	BILATERAL	NORMAL
24	BRIX	N	N	N	MAIOR EVIDÊNCIA S1
25	IVONE	S	N	N	DEGENERAÇÃO S1, MAIOR LADO ESQUERDO
26	HILDA	N	S LEVE RETIFICADO	L E	NORMAL
27	BALI	N	S LEVE	L D	DEGENERAÇÃO BILATERAL L7-S1
28	LESKO	N	N	N	DEGENERAÇÃO BILATERAL L7-S1
29	UNA	N	N	N	DEGENERAÇÃO BILATERAL L7-S1
30	MEG	N	S LEVE	C R	DEGENERAÇÃO, BILATERAL L7-S1

N: não; S: sim; C: central; R: retificado; E: esquerdo; D: direito

(continua)

continuação	APÊNDICE C – Quadro relacionando os trinta animais pertencentes ao estudo com dados detalhados referentes ao exame tomográfico		
	OPACIFICAÇÃO FORAME INTERVERTEBRAL	GORDURA EPIDURAL	ESPONDILOSE VENTRAL
1	N	DIMINUÍDA LEVE	N
2	S E	NORMAL	N
3	S E	DIMINUÍDA GRAVE	N
4	N	NORMAL	N
5	S, BILATERAL MAIOR LADO ESQUERDO	DIMINUÍDA LEVE	S
6	N	NORMAL	N
7	S D	NORMAL	N
8	N	NORMAL	N
9	N	NORMAL	N
10	S E	NORMAL	N
11	N	NORMAL	N
12	N	NORMAL	N
13	S E	NORMAL	N
14	N	DIMINUÍDA LEVE	N
16	N	DIMINUÍDA LEVE	N
17	N	NORMAL	N
18	S, DIMINUIÇÃO FORAME ESQUERDO	NORMAL	N
19	N	DIMINUÍDA LEVE	S
20	S D	DIMINUÍDA LEVE	S
21	N	DIMINUÍDA LEVE	N
22	S, BILATERAL	NORMAL	S
23	BILATERAL MAIS EVIDENTE LADO DIREITO	DIMINUÍDA LEVE	N
24	S, DIMINUIÇÃO FORAME ESQUERDO	NORMAL	N
25	S, DIMINUIÇÃO FORAME ESQUERDO	NORMAL	S DISCRETA
26	S, DIMINUIÇÃO FORAME ESQUERDO	DIMINUÍDA LEVE	S
27	S D	DIMINUÍDA MODERADA	N
28	N	NORMAL	N
29	S, BILATERAL	NORMAL	S
30	S, BILATERAL MAIOR EVIDÊNCIA LADO DIREITO	DIMINUÍDA LEVE	S
N: não; S: sim; C: central; R: retificado; E: esquerdo; D: direito			(continua)

continuação	APÊNDICE C – Quadro relacionando os trinta animais pertencentes ao estudo com dados detalhados referentes ao exame tomográfico		
	ESPONDILOSE LATERAL	ESPONDILOSE DORSAL	DESLOCAMENTO SACO DURAL
1	N	N	N
2	N	N	N
3	S E	N	S, PARA DIREITA
4	S	S	N
5	N	S, BILATERAL MAIOR EVIDÊNCIA LADO ESQUERDO	N
6	N	N	N
7	S D	S D	N
8	N	N	N
9	N	N	N
10	N	N	N
11	N	N	N
12	N	N	N
13	N	N	N
14	N	N	N
16	N	N	N
17	S D	N	N
18	N	N	N
19	S, BILATERAL	S, BILATERAL	N
20	S D	S D	N
21	N	N	N
22	S, BILATERAL	S E	N
23	N	N	N
24	N	N	N
25	S, BILATERAL	N	N
26	S E	N	N
27	S D	N	S, PARA DIREITA
28	N	N	N
29	S, BILATERAL	N	N
30	S, BILATERAL	S, BILATERAL	N

N: não; S: sim; C: central; R: retificado; E: esquerdo; D: direito

APÊNDICE D – Quadro relacionando os animais do grupo A pertencentes ao estudo, com dados detalhados referentes às mensurações radiográficas

ANIMAL		GRUPO	SEXO	IDADE	PESO	ARTICULAÇÕES COXOFEMORAIS	LISTESE			EPIFISES L7-S1						PA					
							NEUTRA	VF	DE	NEUTRA	INTER	VF	INTER	DE	INTER	NEUTRA	INTER	VF	INTER	DE	INTER
1	GRÉCIA	A	F	1	30,5	A	0,05	0	0,2	10	1	10	-1	14	1	15	2	8	3	20	2
2	UNNO	A	M	0,5	29,2	C	0	0	0	9	1	7	-1	11	1	14	2	4	-2	15	2
3	BETINA	A	F	4	35	B	0,1	0	0,1	21	1	17	-1	26	1	16	2	14	-1	17	2
4	CINDY	A	F	6	37,5	B	0,25	0	0,1	12	1	15	-1	20	1	11	1	10	-1	18	1
5	MALCON	A	M	5	33,3	C	0,1	0,2	0,15	13	1	10	-1	14	1	12	2	5	-2	20	2
6	TUNÍSIA	A	F	2	25	B	0,15	0	0,05	16	1	9	-1	23	1	19	2	0	0	21	2
7	FLICK	A	M	4	46	D	0,3	0,2	0,4	12	1	7	-1	23	1	14	2	4	-3	25	2
8	FERRARA	A	F	2	26,5	C	0,15	0	0,35	13	1	4	-1	22	1	14	2	5	7	20	1
9	VOPO	A	M	1	37	C	0,3	0,2	0,3	15	1	0	0	19	1	11	2	4	-3	21	2
10	MORENA	A	F	1	27,5	B	0,25	0,25	0,3	7	1	10	-1	19	1	20	1	4	4	29	1
11	JASON	A	M	2	30	B	0,3	0,05	0,35	11	1	0	0	23	1	13	2	4	-3	25	2
12	NANDA	A	F	1	27,5	C	0,2	0,25	0,3	7	1	15	-1	18	1	17	2	2	4	25	2
13	BELO	A	M	1	32	B	0,2	0,15	0,3	8	1	0	0	21	1	18	1	0	0	19	2
MÉDIA				2,35	32,08		0,18	0,10	0,22	11,85	1,00	8,00	-0,77	19,46	1,00	14,92	1,77	4,92	0,23	21,15	1,77
DP				1,80	5,74		0,10	0,11	0,13	3,95	0,00	5,79	0,44	4,31	0,00	2,93	0,44	3,86	3,24	3,87	0,44
																					(continua)

(continua)

continuação	APÊNDICE D – Quadro relacionando os animais do grupo A pertencentes ao estudo, com dados detalhados referentes às mensurações radiográficas																		
	Lombo-Sacro						VF-DE	Comprimento Corpo				Altura do Corpo				Altura Canal			
	Neutra	Inter	VF	Inter	DE	Inter		L5	L6	L7	S1	L5	L6	L7	S1	L5	L6	L7	S1
1	163	1	177	-2	158	1	19	3,7	3,6	3,1	2,4	1,5	1,5	1,7	1,7	1,1	1,2	1	0,7
2	171	1	190	1	165	0	25	3,7	3,7	3,3	2,6	1,5	1,5	1,6	1,7	1,2	1,1	0,9	0,5
3	160	1	205	0	161	1	44	3,8	3,6	3,2	2,2	1,5	1,6	1,6	1,5	1,1	1,1	0,9	0,6
4	165	2	185	0	155	1	30	3,9	3,8	3,2	3,2	1,6	1,6	1,6	1,5	1,1	1,1	0,9	0,6
5	163	1	180	-1	157	1	23	3,9	3,9	3,4	2,5	1,4	1,4	1,6	1,4	1,3	1	1	0,7
6	155	1	183	-2	158	1	25	3,6	3,5	2,9	2,1	1,4	1,5	1,5	1,3	1,1	1,1	0,9	0,6
7	165	2	182	-10	150	2	32	4,2	4,1	3,7	2,2	1,8	1,6	1,7	1,7	1,2	1,2	1,1	0,7
8	165	1	182	5	154	2	28	3,7	3,7	3,2	2,1	1,4	1,5	1,6	1,6	1,2	1,1	0,9	0,8
9	160	2	180	-2	155	2	25	4,2	4,2	3,5	2,2	1,8	1,8	1,9	1,9	1,2	1,7	1	0,8
10	165	2	183	-2	155	2	28	3,5	3,7	3,3	2	1,5	1,5	1,1	1,5	1,2	1,2	0,9	0,7
11	163	2	178	-6	153	1	25	4,1	4	3,5	2,5	1,6	1,7	1,7	1,7	1,2	1,1	1	0,7
12	165	2	180	-3	156	2	24	3,5	3,4	3	2	1,4	1,5	1,6	1,5	1,2	1,1	0,8	0,7
13	153	1	176	4	162	2	14	3,9	3,8	3,2	3,2	1,5	1,5	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	0,8
	162,54	1,46	183,15	-1,38	156,85	1,38	26,31	3,82	3,77	3,27	2,40	1,53	1,55	1,60	1,58	1,18	1,17	0,95	0,68
	4,68	0,52	7,50	3,86	4,02	0,65	7,03	0,24	0,23	0,22	0,40	0,14	0,11	0,18	0,16	0,07	0,17	0,09	0,09

APÊNDICE E – Quadro relacionando os animais do grupo B pertencentes ao estudo, com dados detalhados referentes às mensurações radiográficas

Mensurações Radiográficas																					
ANIMAL		GRUPO	SEXO	IDADE	PESO	ARTICULAÇÕES COXOFEMORAIS	LISTESE			EPIFISES L7-S1						PA					
							NEUTRA	VF	DE	NEUTRA	INTER	VF	INTER	DE	INTER	NEUTRA	INTER	VF	INTER	DE	INTER
14	ANGEL	B	F	6	31,4	A	0,15	0,1	0,1	18	1	0	0	24	1	15	2	9	-1	21	2
15	OLIVER	B	M	5	35,5	C	0,2	0,2	0,2	16	1	8	1	18	1	25	2	12	2	25	2
16	LIARA	B	F	1	26	A	0,4	0,3	0,5	20	1	0	0	29	1	23	2	12	3	27	2
17	NELY	B	F	7	37,7	C	0,2	0	0,05	15	1	5	-1	28	1	11	2	7	-1	17	1
18	VEGA	B	F	1	27,25	B	0	0,1	0,1	13	1	9	1	10	1	17	-1	2	3	9	1
19	INDIA	B	F	3	32	E	0,3	0,2	0,15	31	1	21	1	36	1	19	2	15	2	25	2
20	ISA	B	F	6	32,6	B	0,1	0	0	8	1	7	1	6	1	6	3	8	-2	8	2
21	TOULOUSE	B	M	2	30	B	0,15	0	0,2	23	1	12	-1	27	1	25	1	7	-2	33	2
22	LARA	B	F	5	31,1	B	0,1	0,1	0,15	21	1	14	1	35	1	15	2	3	5	20	2
23	ERIKA	B	F	1	23,3	D	0,15	0,2	0,2	17	1	7	-1	23	1	14	2	0	0	26	2
24	BRIX	B	M	4	43,4	B	0,1	0,1	0,2	23	1	10	1	26	1	25	1	9	3	28	2
25	IVONE	B	F	3	27	C	0,25	0	0,1	17	1	0	0	30	1	14	2	0	0	28	2
MÉDIA				3,67	31,44		0,18	0,11	0,16	18,50	1,00	7,75	0,25	24,33	1,00	17,42	1,67	7,00	1,00	22,25	1,83
DP				2,15	5,52		0,11	0,10	0,12	5,79	0,00	6,24	0,87	9,10	0,00	6,13	0,98	4,88	2,30	7,66	0,39
																					(continua)

continuação	APÊNDICE E – Quadro relacionando os animais do grupo B pertencentes ao estudo, com dados detalhados referentes às mensurações radiográficas																			
	LOMBO-SACRO						VF-DE	COMPRIMENTO CORPO				ALTURA DO CORPO				ALTURA CANAL				
	NEUTRA	INTER	VF	INTER	DE	INTER		L5	L6	L7	S1	L5	L6	L7	S1	L5	L6	L7	S1	
14	162	1	178	-6	155	1	23	3,9	3,8	3,7	2,5	1,7	1,6	1,8	1,7	1,4	1,1	0,9	0,6	
15	155	1	166	2	151	1	15	4,1	4,1	3,6	2,5	1,6	1,6	1,8	2	1,3	1	1	0,8	
16	159	1	167	2	150	1	17	3,6	3,4	3	2	1,3	1,4	1,5	1,1	1,1	1	0,9	0,6	
17	164	2	180	0	157	1	23	3,6	3,7	3,2	2,5	1,9	1,7	1,7	1,4	1	0,9	0,6	0,6	
18	168	-1	170	2	170	2	0	3,8	3,7	3,5	2,9	1,6	1,5	1,7	1,7	1,1	1,1	0,9	0,6	
19	157	1	164	2	155	1	9	3,8	3,7	3,1	2,5	1,5	1,1	1,8	1,5	1,1	1,1	1	0,7	
20	177	1	175	0	160	0	15	3,2	3,2	3,1	2,8	1,5	1,6	1,7	1,8	1,2	1,1	1	1	
21	153	1	180	-1	145	1	35	4	3,1	2	1,6	1,6	1,6	1,8	1,5	1,3	1,2	0,9	0,5	
22	162	1	170	1	154	1	16	4	3,9	3,6	2	1,4	1,4	1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,8	
23	162	1	182	-1	152	1	30	3,5	3,5	3	2	1,6	1,6	1,6	1,4	1,1	1,1	0,9	0,7	
24	152	1	169	2	149	1	20	4,2	4	3,5	2,3	1,7	1,6	1,7	1,7	1,2	1,2	1	0,7	
25	165	0	173	0	157	1	16	3,7	3,7	3,3	2	1,6	1,6	1,7	1,5	1,1	1,1	0,9	0,6	
	161,33	0,83	172,83	0,25	154,58	1,00	18,25	3,78	3,65	3,22	2,30	1,58	1,53	1,69	1,55	1,18	1,08	0,92	0,68	
	6,96	0,72	6,09	2,30	6,35	0,43	9,14	0,28	0,30	0,46	0,38	0,15	0,16	0,11	0,24	0,11	0,08	0,11	0,13	

APÊNDICE F – Quadro relacionando os animais do grupo C pertencentes ao estudo, com dados detalhados referentes às mensurações radiográficas

ANIMAL		GRUPO	SEXO	IDADE	PESO	ARTICULAÇÕES COXOFEMORAIS	LISTESE			EPIFISES L7-S1						PA					
							NEUTRA	VF	DE	NEUTRA	INTER	VF	INTER	DE	INTER	NEUTRA	INTER	VF	INTER	DE	INTER
26	HILDA	C	F	7	25,3	E	0,35	0,3	0,4	20	1	13	1	33	1	17	2	10	2	26	2
27	BALI	C	F	4	33	B	0,05	0	0,15	13	1	4	-1	19	1	9	2	6	-1	20	2
28	LESKO	C	M	2	28,9	B	0,2	0	0,2	9	1	13	-1	14	1	10	2	4	-3	18	2
29	UNA	C	F	4	29,5	C	0	0,1	0,1	20	1	10	1	23	1	19	2	0	0	22	2
30	MEG	C	F	9	34,7	E	0	0,05	0,15	13	1	0	0	15	1	14	2	5	5	23	2
MÉDIA				4,54	26,91		0,13	0,09	0,18	14,18	0,86	7,71	0,16	19,63	0,86	13,22	1,81	5,27	0,90	19,84	1,75
DP				2,56	9,91		0,13	0,10	0,10	5,57	0,38	4,77	0,88	7,92	0,38	4,91	0,38	3,04	2,57	5,92	0,60
																					(continua)

(continua)

continuação	APÊNDICE F – Quadro relacionando os animais do grupo C pertencentes ao estudo, com dados detalhados referentes às mensurações radiográficas																		
	Lombo-Sacro						VF-DE	Comprimento Corpo				Altura do Corpo				Altura Canal			
	Neutra	Inter	VF	Inter	DE	Inter		L5	L6	L7	S1	L5	L6	L7	S1	L5	L6	L7	S1
26	157	2	163	2	148	2	15	3,5	3,4	3,1	2,3	1,5	1,5	1,5	1,4	1	0,9	0,9	0,6
27	165	1	183	0	160	1	23	3,8	3,8	3,4	2,1	1,5	1,5	1,6	1,5	1,2	1	0,9	0,7
28	164	1	179	-2	155	2	24	3,9	3,8	3,3	2,2	1,5	1,5	1,6	1,6	1,1	1	0,9	0,7
29	158	1	171	2	151	1	20	3,7	3,6	3	2	1,5	1,5	1,7	1,6	1,1	1	0,9	0,7
30	161	0	177	-1	153	1	24	3,5	3,5	3,3	2	1,5	1,6	1,6	1,5	1	1,2	1	0,7
	161,00	0,94	174,60	0,51	153,40	1,20	19,06	3,21	3,15	2,82	1,90	1,32	1,33	1,40	1,34	0,96	0,90	0,80	0,60
	58,31	0,59	63,90	1,66	55,78	0,58	5,49	1,30	1,26	1,05	0,68	0,52	0,52	0,57	0,49	0,38	0,37	0,31	0,21

ANEXOS**ANEXO A FICHA DE AVALIAÇÃO NEUROLÓGICA:**

Data:	Prontuário:
Proprietário:	Telefone:
Nome:	Espécie: Canina
Raça:	Sexo: Castração ()
Idade:	Peso: Obeso ()

Reflexos espinhais:

- (0) ausente/ arreflexia;
 - (1) diminuído/hiporreflexia;
 - (2) normal/normorreflexia;
 - (3) aumentado/hiperreflexia
- (D e E, respectivamente)

Nome				
Reflexos				
• Patelar (L4-5 e femoral)				
• Tibial cranial (ciático e L6 a S1)				
Ciático (idem)				
• Bicipital – medial (C6-7)				
• Tricipital – olecrano (C7-T2)				
• Extensor radial carpo – abaixo cotovelo (n. radial e C7-T2)				

Reflexos: + presente e – ausente

Flexor				
Extensor cruzado				
Panículo (segmento)				
Dor profunda MT Dor profunda MP				
Propriocepção MT () MP ()				
Tônus muscular				
Incontinência urinária				
Incontinência fecal () Constipação ()				
Reflexo anal				
Paresia D () E ()				
Paralisia D () E ()				

ANEXO B FICHA DE AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA:

NOME _____

ESPÉCIE _____ RAÇA _____ SEXO ☐ M ☐ F

IDADE _____ anos PESO _____ Kg

Grupo:☐ GRUPO A: ausência de manifestações clínicas e achados radiográficos na junção lombo-sacra☐ GRUPO B: ausência de manifestações clínicas x COM achados radiográficos na junção lombo-sacra☐ GRUPO C: presença de manifestações clínicas e achados radiográficos na junção lombo-sacra**1. Vértebra de transição (VT):**☐ Sim ☐ Não☐ cérvico-torácico☐ tóraco-lombar☐ lombo-sacra☐ sacro-coccígea**2. Se anterior afirmativa em região lombo-sacra, processo transversal fusionado com o sacro/coxal:**☐ Sim ☐ Não☐ lado E☐ lado D☐ ambos

3. Osteófito \ espondilose anquilosante (ventral, dorsal, lateral):

☐ Sim

☐ Não

☐ segmento cervical

☐ segmento torácico

☐ segmento lombar

☐ transição lombo-sacra

4. Diminuição de espaço intervertebral:

☐ Sim

☐ Não

☐ segmento cervical

☐ segmento torácico

☐ segmento lombar

☐ transição lombo-sacra

5. Calcificação de disco intervertebral:

☐ Sim

☐ Não

☐ segmento cervical

☐ segmento torácico

☐ segmento lombar

☐ transição lombo-sacra

6. Opacificação do forâmen e/ou canal vertebral (compressão extra-dural \ osteoartrose dos processos articulares de L7 e S1):

☐ Sim

☐ Não

☐ segmento cervical

☐ segmento torácico

☐ segmento lombar

☐ transição lombo-sacra

7. Calcificação de ligamento longitudinal dorsal // paquimeninge:

☐ Sim

☐ Não

☐ segmento cervical

☐ segmento torácico

☐ segmento lombar

☐ transição lombo-sacra

8. Listese:

☐ Sim

☐ Não

☐ neutra _____ cm

☐ ventro-flexão _____ cm

☐ dorso-extensão _____ cm

9. Ângulo lombo-sacro, ângulo entre as epífises de L7 e S1, ângulo entre os processos articulares de L7-S1, com pontos de intersecção

10. Altura do corpo vertebral x canal vertebral de L5, L6, L7 e S1

11. Degeneração das articulações sacro-ilíacas:

☐ Sim

☐ Não

12. Displasia Coxofemoral (DCF) :

☐ Sim

☐ Não

☐ Grau A

☐ Grau B

☐ Grau C

☐ Grau D

☐ Grau E

13. Osteoartrose em coxofemorais secundária ou não à DCF:

☐ Sim

☐ Não

ANEXO C FICHA DE AVALIAÇÃO TOMOGRÁFICA:

1. Simetria das articulações sacro-ilíacas:

- ☐ Sim ☐ Não
☐ D ☐ E

2. Protrusão de disco intervertebral:

- ☐ Sim ☐ Não
☐ leve ☐ moderada ☐ grave

3. Se anterior afirmativa,

- ☐ Central (retificado) ☐ Lateral
☐ D ☐ E

4. Alteração nos processos articulares (caudal de L7 e cranial de S1):

- ☐ Não (Normal) ☐ Subluxação ☐ Degeneração

5. Opacificação do forâmen intervertebral:

- ☐ Sim ☐ Não
☐ D ☐ E ☐ bilateral

6. Gordura epidural:

- ☐ Normal ☐ Aumento ☐ Diminuição
☐ leve ☐ moderada ☐ grave

7. Espondilose ventral:

- ☐ Sim ☐ Não

8. Espondilose lateral:

- ☐ Sim ☐ Não

9. Espondilose dorsal:

- ☐ Sim ☐ Não

10. Deslocamento saco dural:

- ☐ Sim ☐ Não
☐ dorsal ☐ ventral ☐ lateral ☐ D/E