

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE O SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA ANIMAL: EQUINOS

**PERFIL DE COMPLEXOS DE SUBLUXAÇÃO DA COLUNA VERTEBRAL DE
EQUINOS DE SALTO NA AVALIAÇÃO QUIROPÁTICA VETERINÁRIA**

AUTORA: Claudia da Rocha Patricio

PORTO ALEGRE

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA ANIMAL: EQUINOS

**PERFIL DE COMPLEXOS DE SUBLUXAÇÃO DA COLUNA VERTEBRAL DE
EQUINOS DE SALTO NA AVALIAÇÃO QUIROPRÁTICA VETERINÁRIA**

AUTOR: Claudia da Rocha Patricio

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Medicina Animal: Equinos da
Faculdade de Veterinária da UFRGS como
requisito parcial para obtenção do grau de Mestre,
na área de Quiropraxia

Orientadora: Dra. Petra Garbade

PORTO ALEGRE

2017

CIP - Catalogação na Publicação

Patricio, Claudia da Rocha
Perfil de complexos de subluxação na coluna
vertebral de equinos de salto na avaliação
quiropática veterinária / Claudia da Rocha
Patricio. -- 2017.
49 f.
Orientador: Petra Garbade.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária,
Programa de Pós-Graduação em Medicina Animal: Equinos,
Porto Alegre, BR-RS, 2017.

1. Quiropraxia Veterinária em cavalos de salto.
I. Garbade, Petra, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CLAUDIA DA ROCHA PATRICIO

**PERFIL DE COMPLEXOS DE SUBLUXAÇÃO DA COLUNA VERTEBRAL DE
EQUINOS DE SALTO NA AVALIAÇÃO QUIROPRÁTICA VETERINÁRIA**

APROVADO POR:

Profa. Dra. Petra Garbade
Orientadora e Presidente da Comissão

Prof. Dr. Eduardo Malschitzky

Dr. Gustavo Henrique Zimmermann Winter

Dra. Fernanda Nóbrega

AGRADECIMENTOS

Agradeço a vida e aos caminhos por onde andei para chegar até aqui.

À minha mãe e falecido pai pelo amor, amizade e apoio de sempre.

Também agradeço à Priscila Azevedo, que durante meu estágio curricular, a 17 anos atrás, sem saber, plantou a sementinha da quiropraxia veterinária na minha cabeça, e ao Jose Miguel Gomes Garcia, que além de me inspirar com sua sensibilidade, sua técnica e resultados de seu trabalho, me incentivou muito e me fez acreditar na minha própria habilidade.

Obrigada Petra Garbade, por me incentivar na decisão de fazer o mestrado.

E claro, aos cavalos que desde a minha infância me fascinam e me apontam um rumo a seguir.

PERFIL DE COMPLEXOS DE SUBLUXAÇÃO DA COLUNA VERTEBRAL DE EQUINOS DE SALTO NA AVALIAÇÃO QUIROPRÁTICA VETERINÁRIA

Autora: Claudia da Rocha Patricio

Orientadora: Profa. Dra. Petra Garbade

Complexos de Subluxação vertebral são disfunções biomecânicas articulares que cursam com hipomobilidade, disfunção neural e de tecido conectivo. Avaliou-se a presença de complexos de subluxação vertebral (CS) em 492 equinos praticantes da atividade de salto, observados na rotina clínica de um examinador com 9 anos de experiência em quiropraxia veterinária. Os animais incluídos no estudo foram divididos por sexo e 4 grupos de idade. As idades variaram entre 4 e 19 anos (média de 9,9 anos), sendo 207 machos castrados, 249 fêmeas e 36 garanhões. O número médio de complexos de subluxação encontrado na coluna dos animais foi de 11,9 num total de 30 segmentos motores vertebrais avaliados. O número médio de complexos de subluxação da coluna cervical foi de 2,7; de 5,8 na coluna torácica, e de 2,6 na coluna lombar. Os segmentos motores acometidos com maior frequência foram L3, L2 e L1, nesta ordem. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) nas médias do número de complexos de subluxação entre os sexos. Também não houve diferença significativa nas médias do número de complexos de subluxação entre grupos de idade para a coluna lombar e torácica, porém houve diferença significativa ($p = 0,028$) no número médio de complexos de subluxação entre os grupos de idades de 0-5 anos e acima de 15 anos na coluna cervical. Apresentaram complexo de subluxação no sacro 24,4% dos animais. A maioria dos animais não apresentou dor à palpação muscular, porém demonstraram aumento do tônus muscular. Pode-se concluir que a incidência de complexos de subluxação na coluna cervical aumenta com a idade.

Palavras-chave: cavalo, quiropraxia, má performance, lombalgia, bem-estar

PATTERN OF VERTEBRAL SUBLUXATION COMPLEXES FOUND ON THE VERTEBRAL COLUMN OF SHOWJUMPING HORSES AT VETERINARY CHIROPRACTIC EVALUATION

Author: Claudia da Rocha Patricio

Advisor: Profa. Petra Garbade

Vertebral subluxation complexes are dysfunctional spinal segments characterized by hypomobility with altered neural and connective tissue function. Data collected from 492 showjumping horses evaluated by a veterinary chiropractor with 9 years of experience was analyzed for the presence of Vertebral Subluxation Complexes. The animals were divided into age groups and sex categories. Their age varied from 4 to 19 (mean=9.9) and there were 207 geldings, 249 females and 36 stallions included in the study. The animals had in average 11.9 vertebral subluxation complexes in 30 analyzed spinal segments along their spine. Per spinal segment, the animals presented in average 2.7 cervical, 5.8 thoracic and 2.6 lumbar subluxation complexes and 24,4% of the horses had subluxation complex in the sacrum. The most affected vertebrae were L3, L2 and L4, in this order. There was no significant difference ($p>0.05$) in the mean of subluxation complexes between sexes and between age groups for the lumbar and thoracic spine. There were significant difference ($p=0.028$) in the mean of subluxation complexes at the cervical spine between the age groups of 0-6 years and 15 years and above. Most of the animals had no pain to muscle palpation, but they showed an increase in muscle tone. It was concluded that the prevalence of subluxation complexes in the cervical spine increases with age.

Key words: horse, poor performance, vertebral subluxation complex, back pain

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Representação esquemática das amplitudes e das barreiras do movimento e do espaço parafisiológico20
- Figura 2.** Modelo da ficha clínica utilizada nos registros da presença dos CS, algesia e tônus muscular.29
- Figura 3.** Gráfico representativo das médias dos CS na coluna cervical por grupos de idade.36
- Figura 4.** Gráfico representativo da análise da sensação de dor.....37
- Figura 5.** Gráfico representativo da avaliação de tônus muscular.....38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Frequência do número total de observações de CS por vértebra cervical	31
Tabela 2. Frequência do número total de observações de CS por vértebra torácica	32
Tabela 3. Frequência do número total de observações de CS por vértebra lombar	.32
Tabela 4. Análise descritiva do número de CS encontrados por segmento da coluna, suas médias, desvio padrão e números mínimo e máximo encontrados entre os diferentes sexos	34
Tabela 5. Análise de variância para o número de CS por grupos de idade em cada segmento da coluna.	36

LISTA DE ABREVIATURAS

CS	Complexo de Subluxação
HVLA	<i>High Velocity Low Amplitude</i>
C	Cervical
T	Torácica
L	Lombar
FE	Flexão-extensão
FL	Flexão lateral
RA	Rotação axial

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 Segmento Motor Vertebral	14
2.2 Anatomia funcional da coluna toracolombar do equino	14
2.2.1 Anatomia funcional da coluna cervical do equino	17
2.3 COMPLEXO DE SUBLUXAÇÃO	17
2.4 PALPAÇÃO DA MOTILIDADE	18
2.5 MANIPULAÇÃO ESPINHAL OU AJUSTE	19
2.6 NEUROFISIOLOGIA DA DOR	20
2.6.1 Modulação da dor pelo ajuste	21
2.7 LOMBALGIA NOS EQUINOS	22
2.8 QUIROPRAIXIA VETERINÁRIA	22
2.8.1 Indicações e contraindicações da aplicação da quiropraxia em equinos	23
3. ARTIGO	25
4. CONCLUSÃO	42
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho equino da América Latina e o terceiro mundial, segundo dados do Ministério da Agricultura. O mercado equestre nacional movimenta anualmente cerca de 16,15 bilhões de reais, e é responsável pela geração de 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos. O setor esportivo e de lazer movimenta aproximadamente 5,84 bilhões de reais, empregando cerca de 125.700 pessoas, com participação estimada de 50 mil atletas nas suas diversas modalidades esportivas (<http://www.agricultura.gov.br>, LIMA et al., 2006).

A partir deste panorama, as especialidades veterinárias têm ganhado força, por propiciarem um profundo conhecimento das afecções dos sistemas orgânicos, dos métodos diagnósticos e tratamentos específicos. A quiropraxia nos equinos é um campo em ampla expansão entre os veterinários devido à crescente demanda por terapias complementares pelos proprietários dos animais.

A quiropraxia veterinária é uma profissão jovem, tendo seu início nos Estados Unidos na década de 1980, pela dedicação da médica veterinária e quiropraxista Sharon Willoughby em criar uma nova vertente de saúde animal sintetizada da combinação da prática veterinária e quiroprática, com objetivo de trazer alívio da dor e sofrimento dos animais através dos benefícios da quiroprática (ESCHBACH, 1987).

Segundo ESCHBACH, 1987, já em 1944 Palmer e seus colegas relatava que mantinham um hospital veterinário onde ajustavam as subluxações da coluna vertebral de vacas, cavalos, cães, cabras e gatos para provar para eles mesmos que os princípios e prática da quiropraxia funcionavam se aplicados à outras espécies.

A quiropraxia está focada na saúde e função apropriada da coluna vertebral, entretanto, a pelve, membros e a cabeça também são considerados (HAUSSLER, 2000). A quiropraxia diagnostica e trata os complexos de subluxação vertebral, que são déficit biomecânicos articulares caracterizados por hipomobilidade e que cursam com alteração no funcionamento neural e disfunção de tecidos conectivos. A aplicação de força controlada em uma direção específica sobre as articulações causa resposta terapêutica induzindo mudanças na biomecânica articular, reflexos neurológicos e função muscular (CLEVELAND, 2003; HAUSSLER, 2000), corrigindo os complexos de subluxação.

O princípio da teoria quiroprática reside no fato que disfunção articular espinal afeta o funcionamento neural normal (HAUSSLER, 2000). O restauro do movimento e função normal da coluna espinal promove um funcionamento neurológico saudável, o que por sua vez suporta a função musculoesquelética e a saúde em geral.

A técnica da quiropraxia é uma modalidade de tratamento conservativo que foi emprestada dos humanos e aplicada aos equinos com intenção de melhorar o diagnóstico e tratamento de casos de lombalgias, hipertonicidade muscular e alterações da cinemática espinal (HAUSSLER et al., 2010).

É de fundamental importância ressaltar que os complexos de subluxação levam a quadros de hipertonicidade muscular e lombalgias, e a sua correção alivia esses quadros. Isso permite, não só que os animais desempenhem suas funções com maior habilidade, como também aumenta e auxilia a manutenção de seu bem-estar.

O presente trabalho faz uma análise estatística sobre a localização de Complexos de Subluxação (CS) encontrados na coluna vertebral de uma amostra de equinos de salto, e tem por objetivo caracterizar o seu padrão e conscientizar sobre o uso e efeitos da técnica de quiropraxia veterinária.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Segmento Motor Vertebral

Anatomicamente, a unidade funcional da coluna vertebral é caracterizada por: um corpo vertebral, arco vertebral e processos vertebrais; variando este último em cada segmento vertebral, de acordo com a estrutura e função. Os processos vertebrais incluem um processo espinhoso dorsal, dois processos transversos e dois pares de processos articulares, cranial e caudal, em cada vértebra. Os processos articulares, cranial e caudal, criam articulações sinoviais bilaterais (dorsalmente) e junto com o disco intervertebral fibrocartilaginoso e ligamentos longitudinais ventral e dorsal, fornecem estabilidade e mobilidade ao segmento (SISSON, 1986).

Do ponto de vista da quiropraxia, um segmento motor vertebral ainda inclui os nervos, vasos sanguíneos e músculos associados (HAUSSLER, 1999). Ou seja, se compões de duas vértebras adjacentes juntamente com todas estruturas de tecido mole entrepostas (GARCÍA LIÑEIRO et al., 2017).

A anatomia funcional da coluna toracolombar do cavalo tem relação com a habilidade do mesmo em executar movimentos em velocidade e em saltar, e suas características morfológicas demonstram claramente a relativa inflexibilidade da coluna equina (JEFFCOTT, 1980). Todavia, Barone (1989), argumenta que ainda que a amplitude de movimento de um segmento motor seja pequena, a soma de todos resulta em uma quantidade considerável de movimento.

O segmento motor vertebral, além de flexibilidade segmentar, confere proteção à espinha medular e as raízes nervosas associadas, e ainda sustenta o peso das estruturas associadas (HAUSSLER, 1999).

2.2 Anatomia funcional da coluna toracolombar do equino

A fórmula vertebral total do equino é C7, T18, L6, S5, Cd15-21, e a região toracolombar compreende em 24 segmentos motores. O número de vértebras

torácicas e lombares pode variar e normalmente essa variação é compensada com uma mudança de número vertebral na região adjacente (HAUSSLER, 1999).

Uma vértebra típica consiste em corpo, arco e processos vertebrais. O corpo vertebral é uma massa cilíndrica e tem cranialmente uma cabeça convexa, e caudalmente uma cavidade glenóide côncava. O arco vertebral consiste em dois pedículos e duas lâminas que juntos cobrem a espinha medular dorsalmente. Os arcos vertebrais de duas vértebras adjacentes formam parte do forame intervertebral, por onde passam os nervos espinhais e suas estruturas associadas (SISSON, 1986).

Os processos espinhosos dorsais se projetam a partir do arco vertebral e sua orientação varia de dorsocaudal de T1, até a vértebra anticlinal T16 para dorsocranial a partir de T17 até a última lombar, para então reassumir novamente uma orientação dorsocaudal na região sacral. A orientação divergente dos processos dorsais no espaço lombosacral, permite que ocorra uma maior amplitude de movimento dorsoventral (flexão-extensão). Segundo Denoix et al., (1999), a mudança de direção dos processos dorsais na região torácica faz parte de um mecanismo para resistir as elevadas cargas exercidas pelos membros posteriores e anteriores, juntamente com a cervical e a cabeça, na coluna vertebral durante a locomoção. Os processos dorsais servem de inserção para ligamentos e músculos que trabalham no movimento e estabilização da coluna.

Pares de processos articulares craniais e caudais se projetam a partir do aspecto dorsolateral do arco vertebral. Eles contêm superfícies articulares que juntamente com os das vértebras adjacentes, formam as articulações zigapofisiais. Seus formatos e direção, também variam ao longo das diferentes regiões da coluna. As articulações zigapofisiais tem orientação horizontal na parte torácica cranial, quando em T16 sofrem transição e assumem uma orientação vertical até a lombar (SISSON, 1986). As orientações das facetas articulares determinam que o movimento dorsoventral na torácica, e a flexão lateral na lombar, sejam limitados (ZANEB et al., 2013).

Os processos transversos se projetam lateralmente a partir do corpo vertebral e servem de inserção para ligamentos e músculos. Na região torácica, eles são pequenos e seus tamanhos diminuem gradativamente. Na lombar eles são longos e achatados horizontalmente e nos segmentos mais caudais podem formar articulações intertransversas assim como no segmento lombosacral (TOWNSEND et al., 1983, SISSON, 1986).

O espaço entre os corpos vertebrais é ocupado pelo disco intervertebral. Eles são muito finos no meio da região torácica e tornam-se mais grossos na lombar. Os discos finos permitem uma menor mobilidade do que os grossos (ZANEB et al., 2013).

Os movimentos predominantes da coluna toracolombar são: flexão e extensão (FE), flexão lateral (FL) e rotação axial (RA). A flexão é caracterizada por uma curvatura dorsal convexa; a extensão por uma curvatura dorsal côncava, a flexão lateral direita por concavidade na direita e convexidade na esquerda, e vice-versa. A rotação axial direita ocorre quando o aspecto medioventral do corpo vertebral de uma vértebra fica à direita em relação a vértebra seguinte. Na região torácica a flexão lateral e a rotação axial ocorrem sempre juntas (*coupled motion*) (HAUSSLER, 1999).

Segundo uma revisão feita por Zaneb et al., (2013), diversos estudos foram realizados para se determinar a quantidade de movimento na coluna toracolombar dos cavalos, nos quais se utilizaram diferentes metodologias e números de espécimes. Foram realizados estudos in vitro e in vivo e os resultados basearam-se desde observações visuais, até cinematografia 3D. Apesar da discrepância dos achados de alguns estudos, a tendência dos resultados é que o maior grau de flexão-extensão ocorre na junção lombosacral seguido das duas primeiras vértebras torácicas, e de que a maior quantidade de rotação axial e flexão lateral ocorre entre T9 e T14.

A divergência de orientação dos processos espinhosos dorsais, ausência de um ligamento supra espinhoso, facetas articulares com orientação vertical e um disco intervertebral volumoso, permitem a grande flexão-extensão na junção lombosacral. A presença de processos dorsais mais curtos, costelas esternais, um fino ligamento longitudinal ventral e a orientação coronal das facetas articulares, permitem ao segmento T9-T14 maior rotação axial e flexão lateral. Costelas esternais limitam rotação axial cranial a T9 (ZANEB et al., 2013, HAUSSLER, 1997, DENOIX, 1999).

O segmento de T16-L6 tem pouca mobilidade devido a orientação e interligação das facetas articulares, aos longos processos transversos lombares e ligamento supraespinhoso pouco flexível. Isso confere estabilidade a esse segmento da coluna (ZANEB et al., 2013, HAUSSLER, 1997).

2.2.1 Anatomia funcional da coluna cervical do equino

A articulação atlantooccipital é classificada como gínglimo, que atua como uma dobradiça, e seu movimento é principalmente flexão-extensão. A articulação C1-C2 tem duas grandes superfícies articulares com pouca congruência, e é classificada como articulação pivô ou trocoide (SISSON, 1986) e permite bastante RA. Os discos intervertebrais da região cervical são grossos (SISSON, 1986). A posição das facetas articulares na cervical são progressivamente mais laterais de C2 a C7, e a orientação das facetas influenciam a quantidade do movimento das vértebras (ZSOLDOS et al., 2010).

Em um estudo de cinemática cervical, feito por Zsoldos e col. (2010), onde se avaliou a FE, RA e FL, ficou demonstrado que a maior FE da coluna cervical ocorre entre C3-C4, e que 33% da rotação axial da cabeça e pescoço ocorrem na articulação atlantoaxial e 40% da flexão lateral ocorre entre a última cervical e a primeira vértebra torácica. O segmento C5-C6 apresentou a menor amplitude de movimento em FE, RA e FL e a maior amplitude em FL foi em C7-T (ZSOLDOS et al., 2010). Segundo Clayton & Townsend (1989), a quantidade de FL é relativamente uniforme na coluna cervical caudal à C2.

2.3 COMPLEXO DE SUBLUXAÇÃO

A quiropraxia diagnostica e trata os denominados “Complexos de Subluxação Vertebral” (ESCHBACH, 1987). Na história da quiropraxia, inicialmente o complexo de subluxação vertebral era definido predominantemente em termos estruturais, com o simples conceito estático interpretado como um “osso fora do lugar” (PALMER, 1910).

O conceito atual é baseado em um modelo dinâmico de um segmento motor disfuncional, que inclui movimento articular anormal com redução da amplitude do movimento, alterações musculares e de tecido conectivo, e alterações vasculares e inflamatórias associadas a manifestações neurológicas que podem ter sintomas locais ou sistêmicos (CLEVELAND, 2003). A interpretação atual do conceito de subluxação vertebral envolve a noção de que um segmento espinhal, em que o alinhamento, integridade de movimento, função fisiológica ou qualquer combinação destes está

alterada, porém, as superfícies articulares permanecem intactas (GATEMANN & HANSEN, 1994), em contraste com o termo médico onde subluxação envolve perda da integridade articular.

O termo “Complexo Subluxação” gera muita controvérsia entre os quiropraxistas e outros profissionais da área de saúde. Segundo o Dicionário Médico Ilustrado Dorland (1974, Saunders, Filadélfia), a subluxação tem como definição: deslocação incompleta ou parcial de duas superfícies articulares adjacentes. E segundo o CID-10 (Código Internacional de Doenças), a subluxação é uma relação aberrante entre duas estruturas articulares adjacentes que pode ter sequelas funcionais ou patológicas, causando uma alteração nos reflexos neurofisiológicos e/ou biomecânicos destas estruturas articulares, e/ou outros sistemas corpóreos que podem ser direta ou indiretamente afetados por estas estruturas (BRIOSCHI, 2008).

Os complexos de subluxação são diagnosticados através do método de palpação da motilidade, que consiste numa mobilização passiva das facetas articulares, feita pelo examinador, com objetivo de se avaliar a qualidade e quantidade da amplitude do movimento articular (CLEVELAND, 2003).

2.4 PALPAÇÃO DA MOTILIDADE

Palpação da motilidade é a técnica que tem sido utilizada pelo quiropraxista para diagnosticar os complexos de subluxação (MARCOTTE, 2005) onde o examinador avalia o grau e a qualidade de movimento de cada segmento motor (COOPERSTEIN et al., 2013). A palpação da motilidade é parte integral da maioria das técnicas de quiropraxia e faz parte do currículo central de, virtualmente, todas as instituições onde procedimentos em terapias manuais são ensinados e praticados (COOPERSTEIN et al., 2013).

Articulações saudáveis se movem livremente e tem uma maciez no movimento enquanto articulações com problemas, geralmente encontram-se enrijecidas (HARMAN, 2009). Segundo Nyberg & Smith (2013), o uso de um toque mais leve na técnica de palpação da motilidade passiva, é considerado como um meio de aumentar o discernimento tátil do movimento articular.

2.5 MANIPULAÇÃO ESPINHAL OU AJUSTE

Os CS são tratados através de técnica de manipulação espinhal (ME) das articulações que tem por característica a aplicação manual de força de alta velocidade e baixa amplitude (*High Velocity Low Amplitude* - HVLA) em uma direção específica, que tem por objetivo restaurar a movimentação normal da articulação, estimular reflexos neurológicos e reduzir a dor e a hipertonidade muscular (LEACH, 1994, MAIGNE e VAUTRAVERS 2003; TRIANO, 2005). Durante a manipulação vertebral, o quiropraxista deve controlar 3 fatores; a velocidade, a direção do impulso e a magnitude da força sobre um segmento da coluna vertebral ou sobre outra articulação corporal (BOLTON e PICKAR, 2012; PICKAR e KANG, 2006).

O ajuste HVLA leva a articulação vertebral além da amplitude de movimento fisiológica normal, sem exceder os limites da integridade anatômica (VERNON & MROZEK, 2005). O ajuste acontece no espaço parafisiológico da amplitude de movimento de uma articulação, conforme ilustrado na Figura 1.

A amplitude de movimento articular ativa, é realizada voluntariamente pelo paciente, com uso de seus músculos. A amplitude de movimento articular passiva é definida como: movimentos realizados pelo examinador sem a assistência ou resistência do paciente (CLEVELAND, 2002).

A amplitude passiva de uma articulação é iniciada por uma força externa. Ela inicia no fim da amplitude ativa e é limitada pela barreira elástica. A barreira elástica é conferida pelo tecido conectivo que une o segmento motor, principalmente pelos ligamentos, que limitam o movimento articular. A barreira anatômica é definida pela conformação das superfícies articulares, cápsula articular e dos ligamentos, e é o fim absoluto da amplitude de movimento; qualquer movimento além dela causará dano estrutural à articulação (REDWOOD, 2003). Entre a barreira elástica e a barreira anatômica, encontra-se o espaço parafisiológico, onde ocorre o ajuste quiroprático. Na palpação da motilidade, o espaço parafisiológico é descrito como *end feel* ou *end play*.

Como citado por Haussler (2016), a manipulação destas articulações com hipomobilidade demonstra ser eficaz na redução da dor e tônus muscular, melhora da flexibilidade e da simetria da cinemática da coluna toracolombar em equinos. Treinamento especializado na avaliação e tratamento de disfunções

neuromusculoesqueléticas e da biomecânica articular espinhal, colocam a quiropraxia na linha de frente em tratamentos conservativos para problemas de coluna (HAUSSLER, 1999).

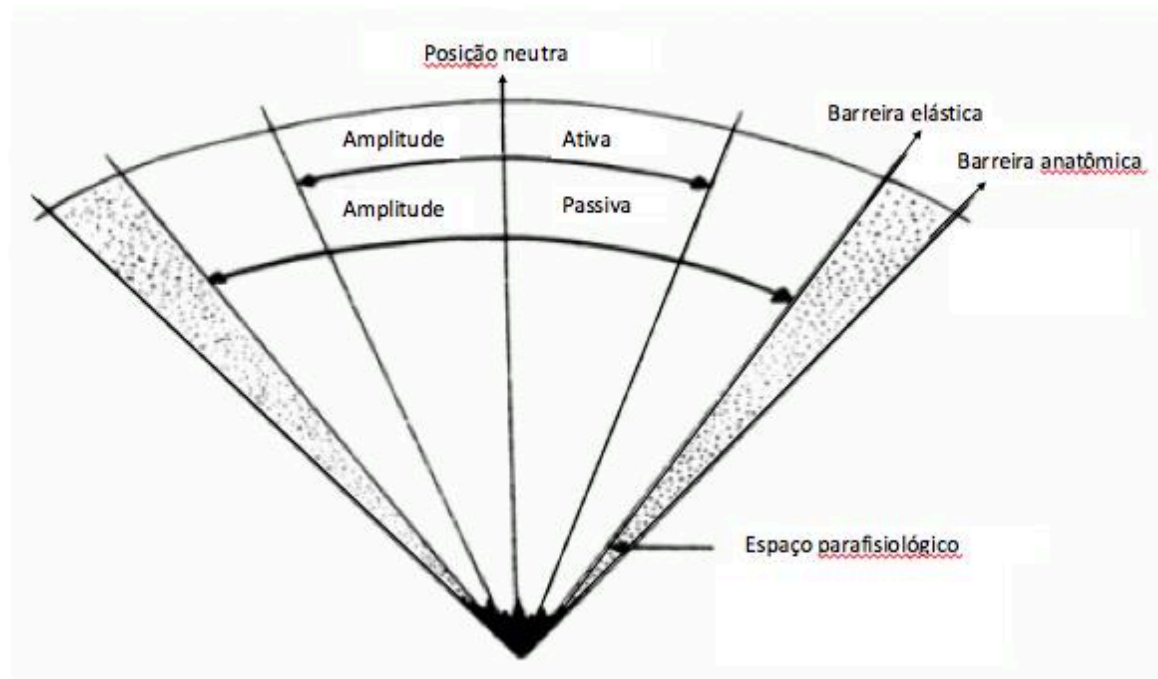


Figura 1. Representação esquemática das amplitudes e barreiras do movimento e do espaço para-fisiológico.

2.6 NEUROFISIOLOGIA DA DOR

A dor é uma experiência sensitiva desagradável relacionada com potencial ou factual dano tecidual e se origina em receptores denominados nociceptores, que respondem a diferentes estímulos (pressão, temperatura, químicos ou polimodais). Os nociceptores periféricos captam estímulos dolorosos e os transmitem pelos seus axônios, através da raiz ganglionar dorsal, até o corno dorsal da medula espinhal onde fazem sinapse (KANDEL et al., 2000; TANDON et al, 2003). A grande maioria dos neurônios envolvidos na sensação de dor constituem a via espinotalâmica onde seus axônios cruzam através da linha média da medula espinhal e sobem até o tálamo, se projetando de lá para outras áreas do cérebro e córtex cerebral (FURR, 2008).

O estímulo doloroso físico pode ser percebido por diferentes nociceptores de forma precisa, rápida e localizada, chamada “primeira dor”; ou de forma lenta e difusa,

chamada “dor lenta”. A “primeira dor” é captada por fibras tipo A δ , mielinizadas de alta velocidade de transmissão, e as de “dor lenta” por fibras tipo C, amielinizadas de transmissão lenta (MILAN et al., 2012; BEAR, 2007). A dor lenta tende a durar além do término do estímulo doloroso.

Este trabalho não tem por objetivo descrever as vias nociceptivas, visa somente trazer informação essencial para entender-se os mecanismos dos efeitos do ajuste HVLA. Para uma descrição completa das vias nociceptivas consultar outras fontes (KANDEL et al., 2000; WALL, 2006; BEAR, 2007; CLEVELAND, 2002).

2.6.1 Modulação da dor pelo ajuste

Estudos sugerem que o evento mecânico causado pelo ajuste tem efeitos diretos na regulação neural da dor através de mecanismos fisiológicos modulatórios (MILAN et al., 2012). Entre os mecanismos que podem contribuir para os efeitos hipoalgésicos da manipulação HVLA cita-se, que a nível espinal, eles induzem efeitos inibitórios nos neurônios dos gânglios da raiz dorsal, podendo diminuir a percepção da dor (RANDOLL et al., 2017; MILAN et al., 2012; BRIAN et al., 2011, BIALOSKY et al., 2009).

A nível central, cita-se que vias descendentes cerebrais específicas, incluindo as do tronco cerebral, são ativadas pela manipulação HVLA e modulam a atividade dos neurônios espinais, e ainda que processos cerebrais não específicos modulem sua percepção sem envolvimento de segmentos espinais e desta forma reduzam a percepção da dor (RANDOLL et al., 2017). As vias descendentes tem efeito modulador e inibitório de estruturas distais (BEAR, 2007).

Em um estudo recente feito por Randoll et al. (2017), ficou demonstrado que a manipulação HVLA quiroprática da coluna produz efeitos neurais inibitórios específicos nas fibras tipo C (vias de somação temporal), e que esse mecanismo anti-nociceptivo espinal causa alívio da dor clínica.

2.7 LOMBALGIA NOS EQUINOS

Dor nas costas é um problema muito comumente encontrado em equinos de esporte, pois suas atividades envolvem estresse físico e fisiológico (LESIMPLE et al., 2010), sendo considerada a principal causa de diminuição no desempenho e de alterações na andadura nos equinos (TURNER, 2003).

Nos equinos, a principal causa de inatividade atlética são as claudicações, gerando perdas econômicas. As lombalgias representam 4,35% da casuística de afecções locomotoras, um número elevado, quando se analisa as várias enfermidades que acometem o sistema musculoesquelético dos equinos (ALVES et al., 2007).

Um estudo post mortem realizado por Haussler e col. (1999), em cavalos de corrida, demonstrou que 92% dos animais apresentavam sobreposição dos processos espinhosos dorsais na coluna torácica.

Outro estudo comparativo duplo cego entre dois grupos de cavalos, onde um grupo recebeu 3 tratamentos quiropráticos com 3 semanas de intervalo, e o outro apenas entrou nas instalações sem receber tratamento, Schultz et al. (2015), observaram que o comprimento da passada e engajamento dos cavalos que receberam quiropraxia aumentou, o que pode indicar o aumento da flexibilidade das articulações espinhais e diminuição da dor, o que afeta diretamente a qualidade de vida e utilidade do cavalo.

Dores nas costas, movimento assimétrico, rigidez e perda de função são algumas das razões pelas quais é solicitada a quiropraxia (SCHULTZ et al., 2015).

2.8 QUIROPRAXIA VETERINÁRIA

Segundo Willoughby (2002), o uso da quiropraxia no paciente animal iniciou muito cedo na história da profissão. Bartlet Joshua Palmer, reconhecido fundador da quiropraxia, juntamente com seu filho, Daniel David Palmer, aplicava quiropraxia aos animais para desafiar as reivindicações de que era o efeito placebo que produzia uma resposta positiva do uso da técnica em humanos (BROME, 2012). Entretanto, naquela época não havia educação formal ou técnicas padronizadas para uso em animais (WILLOUGHBY, 2002).

No início dos anos 80, nos Estados Unidos, foi formada uma organização chamada “*Option for Animals*” com intuito de promover a quiropraxia, assim como outras práticas alternativas de saúde para os animais, entretanto alguns envolvidos enfrentaram penalizações do Estado por praticarem em animais. Nesse cenário, Sharon Willoughby, que tinha formação em Medicina Veterinária e cursava Quiropraxia, teve posição fundamental em manter a comunicação entre as partes interessadas em aceitar a legitimidade da quiropraxia animal (WILLOUGHBY, 2002).

Foi em 1986 que o primeiro programa educacional em Quiropraxia Veterinária iniciou, e seu objetivo primordial era de habilitar os profissionais de ambas as áreas para entender a teoria e técnicas quiropráticas, bem como reconhecer em quais animais, e quando aplicar a quiropraxia aos quadrúpedes (WILLOUGHBY, 2002).

Recentemente o uso da quiropraxia em animais se proliferou mesmo sem os veterinários terem formação específica em técnicas e conceitos sobre a quiropraxia, muitas vezes os levando a não entender o objetivo básico da mesma, quando indicá-la e quando está contraindicada. Em adição a isso, pouca pesquisa havia sido feita para avaliar-se o uso clínico da quiropraxia em quadrúpedes (HAUSSLER, 1999).

Contudo, estudos feitos com um grande número de animais avaliando o efeito da manipulação quiroprática na cinemática toracolombar e pélvica dos equinos, confirmam que as intervenções de fato modificam a cinemática da coluna (HAUSSLER et al., 2007, GOMEZ –ALVARES et al., 2008, FABER et al., 2003).

Em um estudo onde foi avaliada a atitude dos médicos veterinários sobre o uso de terapias complementares no tratamento de lombalgia, os participantes estavam mais familiarizados com acupuntura e com a quiropraxia, e referiram com mais frequência seus pacientes para a quiropraxia (71%), acupuntura (63%), massagem (61%) e fisioterapia (32%) (BERGENSTRAHLE & NIELSEN, 2016), demonstrando a clara crescente no requerimento desta técnica.

2.8.1 Indicações e contraindicações da aplicação da quiropraxia em equinos

Em cavalos de esporte, as condições com indicação quiroprática estão principalmente associadas a quadros de dor, geralmente causados por trauma ou sobrecargas de esforço. O trauma pode ter origem em acidentes no transporte, quedas sobre si e quedas sobre obstáculos. As sobrecargas estão frequentemente associadas a uma sela não adequada ao cavalo, técnicas de equitação incorretas

(LESIMPLE et al., 2010), ferrageamento inadequado ou conformação defeituosa. Também os longos períodos de confinamento, programas de treinamento inconsistentes, estresse e estiramento por atividade desportiva podem predispor a lesões musculoesqueléticas, e baixas de performance (REIZER, 2002).

Em casos de claudicações sem localização específica da dor ou queda de performance, a quiropraxia pode ser utilizada para detectar situações subclínicas ou de biomecânica anormal antes que se tornem problemas de claudicação mais significantes (YATES, 2015); uma vez que desordens com origem na coluna podem produzir alterações da marcha e aumentar a força concussiva nas articulações dos membros distais, aumentando o risco de claudicação.

Assim como os humanos, os cavalos idosos estão sujeitos a redução da flexibilidade da coluna, degeneração articular e redução da massa e força muscular, além de terem tempos de recuperação aumentados e uma maior probabilidade de desenvolver condições crônicas (BROOME, 2000). Estes animais também se beneficiam do tratamento quiroprático.

A quiropraxia está contraindicada em casos de fraturas, infecções, locais onde recentemente houve intervenção cirúrgica, neoplasias, malformações, luxações e estiramentos e em alterações articulares não mecânicas (HAUSSLER, 1997). É importante salientar que a quiropraxia não substitui e deve ser utilizada em conjunto com a medicina veterinária tradicional no objetivo de manter os equinos em equilíbrio e praticando suas atividades na melhor performance possível.

3. ARTIGO

PERFIL DE COMPLEXOS DE SUBLUXAÇÃO DA COLUNA VERTEBRAL DE EQUINOS DE SALTO NA AVALIAÇÃO QUIROPRÁTICA

Cláudia da Rocha Patricio, Petra Garbade

RESUMO

Complexos de Subluxação vertebral são disfunções biomecânicas articulares que cursam com hipomobilidade, disfunção neural e de tecido conectivo. Avaliou-se a presença de complexos de subluxação vertebral (CS) em 492 equinos praticantes da atividade de salto, observados na rotina clínica de um examinador com 9 anos de experiência em quiropraxia veterinária. Os animais incluídos no estudo formam divididos por sexo e 4 grupos de idade. As idades variaram entre 4 e 19 anos (média de 9,9 anos), sendo 207 machos castrados, 249 fêmeas e 36 garanhões. O número médio de complexos de subluxação encontrado na coluna dos animais foi de 11,9 num total de 30 segmentos motores vertebrais avaliados. O número médio de complexos de subluxação da coluna cervical foi de 2,7; de 5,8 na coluna torácica, e de 2,6 na coluna lombar. Os segmentos motores acometidos com maior frequência foram L3, L2 e L1, nesta ordem. Não houve diferença significativa ($p>0,05$) nas médias do número de complexos de subluxação entre os sexos. Também não houve diferença significativa nas médias do número de complexos de subluxação entre grupos de idade para a coluna lombar e torácica, porém houve diferença significativa ($p=0,028$) no número médio de complexos de subluxação entre os grupos de idades de 0-5anos e acima de 15 anos na coluna cervical. Apresentaram complexo de subluxação no sacro 24,4% dos animais. A maioria dos animais não apresentou dor à palpação muscular, porém demonstraram aumento do tônus muscular. Pode-se concluir que a incidência de complexos de subluxação na coluna cervical aumenta com a idade.

Palavras-chave: cavalo, quiropraxia, má performance, lombalgia, bem-estar

PATTERN OF VERTEBRAL SUBLUXATION COMPLEXES FOUND ON THE SPINE OF SHOWJUMPING HORSES AT VETERINARY CHIROPRACTIC EVALUATION

Author: Claudia da Rocha Patricio

Advisor: Profa. Petra Garbade

ABSTRACT

Vertebral subluxation complexes are dysfunctional spinal segments characterized by hypomobile facets joints, altered neural and connective tissue function. Data collected from 492 showjumping horses evaluated by a veterinary chiropractor with 9 years of experience were analyzed for the presence of Vertebral Subluxation Complexes. The animals were divided into age groups and sex categories. Their age varied from 4 to 19 (mean=9.9) and there were 207 geldings, 249 females and 36 stallions included in the study. The animals had in average 11.9 vertebral subluxation complexes in 30 analyzed spinal segments along their spine. Per spinal segment, the animals presented in average 2.7 cervical, 5.8 thoracic and 2.6 lumbar subluxation complexes and 24,4% of the horses had subluxation complex in the sacrum. The most affected vertebrae were L3, L2 and L4, in this order. There was no significant difference ($p>0.05$) in the mean of subluxation complexes between sexes and between age groups for the lumbar and thoracic spine. There were significant difference ($p=0.028$) in the mean of subluxation complexes at the cervical spine between the age groups of 0-6 years and 15 years and above. Most of the animals had no pain to muscle palpation, but they showed an increase in muscle tone. It was concluded that the prevalence of subluxation complexes in the cervical spine increases with age.

Key words: horse, poor performance, spine, back pain, veterinary chiropractic

INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho equino da América Latina e o terceiro mundial, segundo dados do Ministério da Agricultura. O mercado equestre nacional movimenta anualmente cerca de 16,15 bilhões de reais, e é responsável pela geração de 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos. O setor esportivo e de lazer movimenta aproximadamente 5,84 bilhões de reais, empregando cerca de 125.700 pessoas, com participação estimada de 50 mil atletas nas suas diversas modalidades esportivas (<http://www.agricultura.gov.br>, LIMA et al., 2006).

Nos equinos a principal causa de inatividade atlética são as claudicações, gerando perdas econômicas. As lombalgias representam 4,35% da casuística de afecções locomotoras, um número elevado quando se analisa as várias enfermidades que acometem o sistema musculoesquelético dos equinos. Lombalgias são um problema muito comumente encontrado em equinos de esporte, onde as atividades envolvem estresse físico e fisiológico (LESIMPLE et al., 2010). Dores nas costas, movimento assimétrico, rigidez e perda de uso são algumas das razões pelas quais é solicitada a quiropraxia (SCHULTZ et al., 2015).

O princípio da teoria quiroprática reside no fato que a disfunção articular espinhal afeta o funcionamento neural normal (HAUSLER, 1997) e o restauro do movimento e função da coluna espinhal, objetivo maior da técnica quiroprática, promovem um funcionamento neurológico saudável, o que por sua vez suporta a função musculoesquelética e a saúde em geral.

O presente trabalho tem por objetivo identificar as áreas mais susceptíveis ao aparecimento de complexos de subluxação (CS) na coluna vertebral de cavalos praticantes da atividade de salto, com base em uma análise estatística dos achados em 492 cavalos atendidos na rotina clínica de quiropraxia veterinária.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados obtidos foram coletados entre 2014 e 2016, obtidos da rotina clínica de um examinador com 9 anos de experiência em quiropraxia veterinária. Os segmentos motores acometidos e detectados nos animais eram marcados em uma

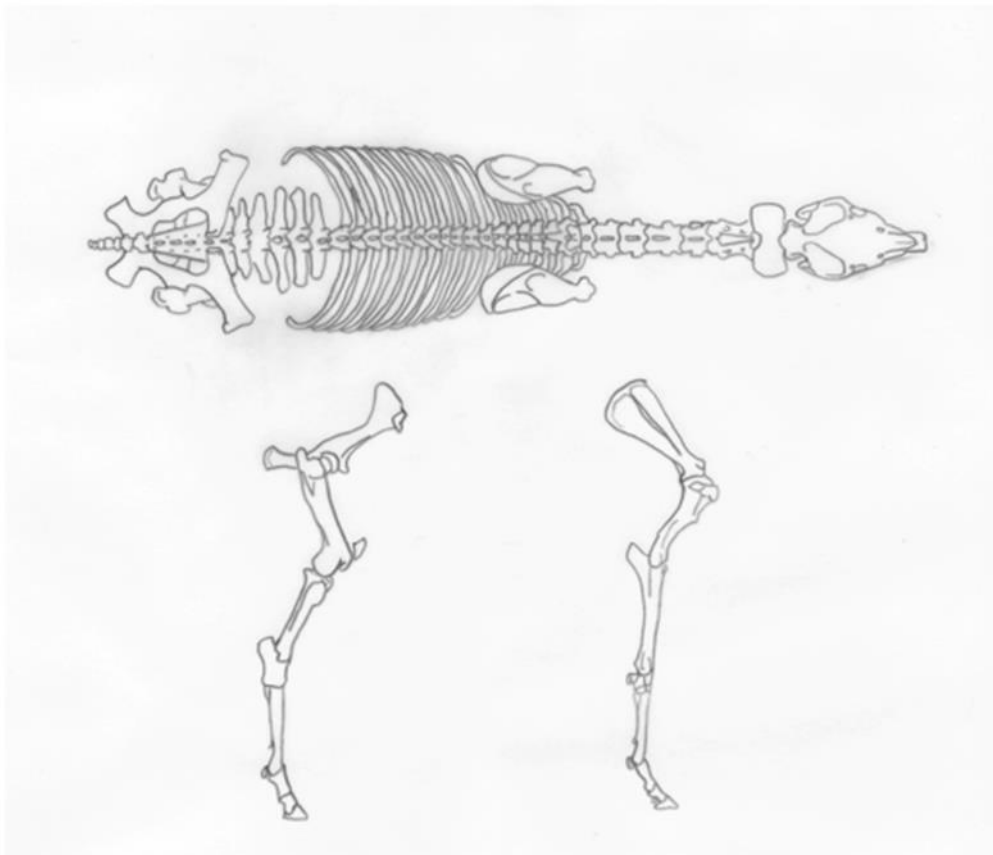
ficha clínica que pode ser visualizada na Figura 2, onde também eram registradas informações sobre a algesia e tônus muscular. Os dados foram coletados em 11 clubes hípicos distintos situados nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Os cavalos eram montados por cavaleiros de capacidades técnicas variadas, desde amadores até profissionais. Os animais competiam em provas de diferentes exigências técnicas com obstáculos nas alturas de 1,00m até série principal a 1,50/1,60m.

Os animais incluídos no estudo não haviam recebido tratamento quiroprático nas 6 semanas que antecederam a coleta dos dados. Não houve especial regime de descanso ou exercício anteriormente ao exame, e a presença ou não de claudicação ou lombalgias não foi motivo para exclusão dos animais no estudo. A frequência com que os animais incluídos no estudo recebiam atendimento quiroprático variou bastante, sendo que para alguns animais era o primeiro atendimento, e outros recebiam atendimento com regularidade, porém, se observou o intervalo mínimo de 6 semanas entre tratamentos para inclusão no estudo. Os animais foram apresentados ao examinador por motivos de lombalgias, falta de flexibilidade, queda de performance ou por rotina, com foco no bem-estar e prevenção de lesões. Os atendimentos foram feitos por requisição dos médicos veterinários habituais ou pelos proprietários dos animais.

Foram utilizados dados de 492 cavalos praticantes da atividade de salto de obstáculos, sendo 207 (42,1%) machos castrados, 249 (50,6%) fêmeas e 36 (7,3%) garanhões. Estes apresentaram entre 4 e 19 anos de idade (média de 9,9 anos). Os animais do estudo eram na sua grande maioria representantes de raças *warmblood*.

Os animais foram divididos em 4 grupos de idade: grupo 1: de 0-6 anos, na fase de desenvolvimento e início de treinamento; grupo 2: de 7-10 anos, na fase de consolidação de performance; grupo 3: de 11-14 anos, no auge da atividade esportiva; e grupo 4: de 15 anos e acima, onde se inicia, em média, a fase descendente da qualidade da atividade esportiva desses animais.

Nome	
Proprietário	
Data	
Razão da consulta	



Observações

Figura 2. Modelo da ficha clínica utilizada no registro da presença dos CS, algesia e tônus muscular.

Os animais foram examinados fora de seu horário de trabalho, em piso plano, contidos pelo cabresto, sendo segurados a mão ou estando amarrados. O tônus muscular e a presença de dor foram avaliados de forma subjetiva através da palpação direta da musculatura cervical, toracolombar e da garupa.

Se procedeu uma palpação sistemática da musculatura toracolombar e foram registradas qualidade do tonus muscular, presença de espasmos musculares, indução de espasmo e fasciculação muscular durante a palpação, presença de dor. Comportamentos como orelhas para trás, abanar a cauda com vigorosidade,

tentativas de coices ou mordidas, afastar-se para impedir o exame repetidamente, foram caracterizaram sinais de dor. A indução de espasmos e fasciculações musculares durante a palpação caracterizaram sensibilidade muscular. A ausência desses sinais foi caracterizaram animal sem dor. O temperamento do cavalo também era levado em consideração durante o exame e em caso de dúvidas, o procedimento era repetido por algumas vezes.

Na palpação, os animais classificados com bom tônus muscular apresentavam uma qualidade tenso-elástico do tecido muscular e não apresentavam sinais de desconforto ao exame. Os animais com aumento de tônus apresentavam uma musculatura menos elástica e mais rígida, cursando ou não com sinais de sensibilidade ou dor durante o exame. Já a contratatura muscular era caracterizada por presença de bandas os nódulos hipertônicos no tecido muscular e geralmente bastante sensíveis ou dolorosos à palpação.

Os complexos de subluxação foram diagnosticados através do método de palpação da motilidade articular nível-por-nível. Para se traçar o perfil, o dado analisado no presente estudo descreve apenas a presença ou não de CS. Excluiu-se o grau e direção da restrição do mesmo.

O estudo da coluna cervical incluiu os segmentos desde a articulação atlantooccipital até C7, o torácico de T3 a T18 e lombar de L1a L6. O sacro foi avaliado como uma única unidade motora, uma vez que no equino as 5 vértebras sacrais apresentam-se fusionadas. As unidades motoras T1 e T2 não foram incluídas no estudo devido ao fato de as mesmas encontrarem-se anatomicamente em zona de difícil acesso ao examinador (atrás da escápula do animal) e não ser possível acessá-las em todos os animais.

No presente estudo, a listagem de uma vértebra com CS faz referência ao segmento motor cranial à vértebra listada, onde CS em C1 corresponde à articulação atlantooccipital, CS em C2 corresponde à articulação atlantoaxial, e assim por diante.

Na obtenção das frequências e cruzamentos de dados, se utilizou o software SPSS e as diferenças entre os grupos foram calculadas pela ANOVA e o Teste de Comparações Múltiplas de Tukey foi utilizado para identificar os grupos com médias diferentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houveram animais sem a presença de CS ao longo da coluna vertebral.

O número total de segmentos motores vertebrais avaliados por animal foi de 30, sendo 7 cervicais, 16 torácicos, 6 lombares e 1 sacral. Em média os animais apresentaram 11,9 CS ao longo da coluna vertebral, representando comprometimento de 39,6% dos segmentos motores avaliados. O número mínimo de CS observados por animal foi de 2 (6,6%) e o máximo de 23 (76,6%). Na cervical, observou-se em média 2,7 CS, que corresponde a 38,2% no total da região. Na torácica a média foi de 5,7 CS ou 35,9%. Na lombar a média foi de 2,6 CS, sendo 43,3% do seu total. No sacro, 199 animais apresentaram CS, perfazendo 24,4% do total dos casos.

Dos 492 animais, 89,8% apresentaram todas as áreas da coluna afetadas (sacro não incluído nesta análise), 9,6% em duas áreas, e 0,6% tinha apenas uma área da coluna afetada. Não apresentaram CS cervicais 3,5% dos cavalos e nenhum animal apresentou toda cervical acometida. Não apresentaram CS torácicos 1,4% dos cavalos e apenas 1 (0,2%) apresentou os dezesseis segmentos acometidos. Não apresentaram CS lombares 5,4% dos cavalos e 4,8% apresentaram toda lombar acometida.

Os segmentos motores acometidas em mais de 50% dos casos foram L3 (85,7%) seguido de L2 (80,3%), L4 (64,4%), L1 (63,5%), C1 (59,8%) e T7 (51,1%). Nas tabelas 2, 3 e 4 encontram-se as descrições das frequências em que foram observadas a presença dos CS em cada segmento da coluna cervical, torácica e lombar e seus percentuais em relação ao total dos 492 casos avaliados.

Tabela 1. Frequência do número total de observações de CS por vértebra cervical

		Porcentagem do total de 492 casos	
		Frequência observada	
Cervical	C1	284	59,8%
	C2	148	31,2%
	C3	139	29,3%
	C4	193	40,6%
	C5	215	45,3%
	C6	178	37,5%
	C7	159	33,5%

Tabela 2. Frequência do número total de observações de CS por vértebra torácica

		Frequência observada	Porcentagem do total de 492 casos
Torácica	T3	108	22,3%
	T4	159	32,8%
	T5	201	41,4%
	T6	226	46,6%
	T7	248	51,1%
	T8	231	47,6%
	T9	199	41,0%
	T10	205	42,3%
	T11	174	35,9%
	T12	147	30,3%
	T13	165	34,0%
	T14	164	33,8%
	T15	150	30,9%
	T16	119	24,5%
	T17	136	28,0%
	T18	179	36,9%

Tabela 3. Frequência do número total de observações de CS por vértebra lombar

		Frequência observada	Porcentagem do total de 492 casos
Lombar	L1	294	63,5%
	L2	372	80,3%
	L3	397	85,7%
	L4	298	64,4%
	L5	145	31,3%
	L6	71	15,3%

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as médias de CS observados nos diferentes segmentos da coluna entre os sexos. Todavia os resultados demonstram uma tendência dos garanhões apresentarem menor número de CS cervicais e torácicos em comparação aos machos castrados e fêmeas, conforme se observa na Tabela 5. Este resultado pode ser atribuído ao fato dos garanhões ser animais de mais difícil condução, requerendo cavaleiros de maior habilidade técnica para conduzi-los. Também devido ao seu maior desenvolvimento muscular.

Em um estudo realizado por Lesimple e col. (2010), em que foram utilizados apenas 19 cavalos, montados por cavaleiros inexperientes, não foi identificada

diferença significativa no número de CS entre os sexos, corroborado pelo presente estudo. Tampouco foi encontrada diferença significativa nas médias de CS entre grupos de idades. Ainda no mesmo estudo, demonstrou-se que 74% dos cavalos estavam bastante afetados por problemas vertebrais e apenas 26% estavam levemente ou não afetados, onde a porcentagem de vértebras afetadas foi de $25 \pm 5,8$ para todos os grupos, ficando abaixo da média de 39,6% encontrado nos 492 cavalos examinados no presente estudo. Vale ressaltar que não foi especificado o número de segmentos motores avaliados no estudo de Lesimple et al. (2010).

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) nas médias de CS entre grupos de idade para as regiões lombar, torácica e sacro, conforme demonstrado na Tabela 6. Apenas houve diferença significativa ($p = 0,0285$) nas médias de CS na coluna cervical, onde a média de CS do grupo 1 diferiu significativamente da média do grupo 4. Os animais mais jovens apresentaram menor número de CS na cervical do que os mais velhos, o que pode se observar na Figura 3.

Tabela 4. Análise descritiva do número de CS encontrados por segmento da coluna, suas médias, desvio padrão e números mínimo e máximo encontrados entre os diferentes sexos

		N	Média CS	Desvio padrão	Erro padrão	CS mínimo	CS máximo
Sacro	Macho Cas.	207	,22	,417	,029	0	1
	Fêmea	249	,25	,436	,028	0	1
	Garanhão	36	,28	,454	,076	0	1
	Total	492	,24	,429	,019	0	1
Lombar	Macho Cas.	207	3,32	1,392	,097	0	6
	Fêmea	249	3,10	1,415	,090	0	6
	Garanhão	36	3,28	1,427	,238	0	6
	Total	492	3,21	1,407	,063	0	6
Cervical	Macho Cas.	207	2,75	1,331	,093	0	6
	Fêmea	249	2,63	1,276	,081	0	6
	Garanhão	36	2,56	1,182	,197	0	5
	Total	492	2,67	1,292	,058	0	6
Torácica	Macho Cas.	206	5,83	2,983	,208	0	16
	Fêmea	249	5,79	2,726	,173	0	14
	Garanhão	36	4,78	2,576	,429	0	11
	Total	491	5,73	2,834	,128	0	16

Macho Cas. = macho castrado.

Osteoartroses das articulações cervicais são muito comuns, principalmente caudal à C5 (CLAYTON et al., 2010) e acontecem em animais tanto jovens quanto adultos. Osteoartroses cervicais são particularmente comuns em cavalos “*warmblood*”, utilizados no salto, por terem a cabeça e tronco mais pesados que outras raças o que os deixa mais predispostos ao problema (SZOLDOS e al., 2010). A cabeça e pescoço do cavalo correspondem a aproximadamente 10% da sua massa corporal total, e o pescoço sendo um pouco mais pesado do que a cabeça, perfazendo 6 e 4% da massa corporal total respectivamente (CLAYTON, 2004). A articulação atlantooccipital então suporta 4% da massa corporal, estando sob grande pressão.

Alterações osteoartíticas degenerativas em animais jovens ocorrem principalmente decorrentes de malformações vertebrais e afetam principalmente os segmentos mais móveis da cervical (C3-C4-C5) levando frequentemente a estenose dinâmica da medula espinhal, o que causa déficit neurológico (ZSOLDOS et al., 2010) e potencialmente retira os animais da carreira esportiva. Baseado nesses dados, se pode concluir que as médias mais elevadas de CS encontradas na cervical do grupo 4 sejam decorrentes da maior incidência de osteoartroses nesses animais. Estudo com animais de outras raças e modalidades poderia determinar se a tendência de animais mais velhos apresentarem mais CS na cervical é particular dos “*warmbloods*” por sua conformação, ou se o fator idade somente seria determinante para o aumento na média, uma vez que o fator idade não influenciou a média de CS na lombar, torácica ou no sacro dos animais no presente estudo.

O percentual de animais que apresentaram CS em C1, neste estudo foi de 59,8%, em contraste com outro estudo (LANGSTONE et al., 2015) onde 83% de 14 cavalos examinados possuíam CS em C1. Má técnica de montaria gera sobrecarga de estresse nas articulações dos cavalos e os predispõe ao aparecimento de CS. No estudo de Langstone et al. (2015), todos animais eram montados por cavaleiros inexperientes e parte da observação registrada foi o emprego de técnicas inadequadas de montaria, como uso das rédeas/posição da cabeça. O número mais baixo encontrado no presente estudo pode ter origem no fato que vários dos animais eram montados por profissionais. Contudo, a amostra no presente estudo tem número bastante superior, é mais homogênea e representa melhor a população de animais em atividade no esporte, e isto suporta um resultado bastante mais fidedigno.

Tabela 5. Análise de variância para o número de CS por grupos de idade em cada segmento da coluna.

		Soma dos quadrados	df	Média dos quadrados	F	Sig.
Sacro	Entre os grupos	,362	3	,121	,683	0,5635
	No grupo	30,598	173	,177		
	Total	30,960	176			
Lombar	Entre os grupos	6,849	3	2,283	1,379	0,2510
	No grupo	286,484	173	1,656		
	Total	293,333	176			
Cervical	Entre os grupos	16,068	3	5,356	3,091	0,0285
	No grupo	299,774	173	1,733		
	Total	315,842	176			
Torácica	Entre os grupos	12,181	3	4,060	,605	0,6129
	No grupo	1155,069	172	6,716		
	Total	1167,250	175			

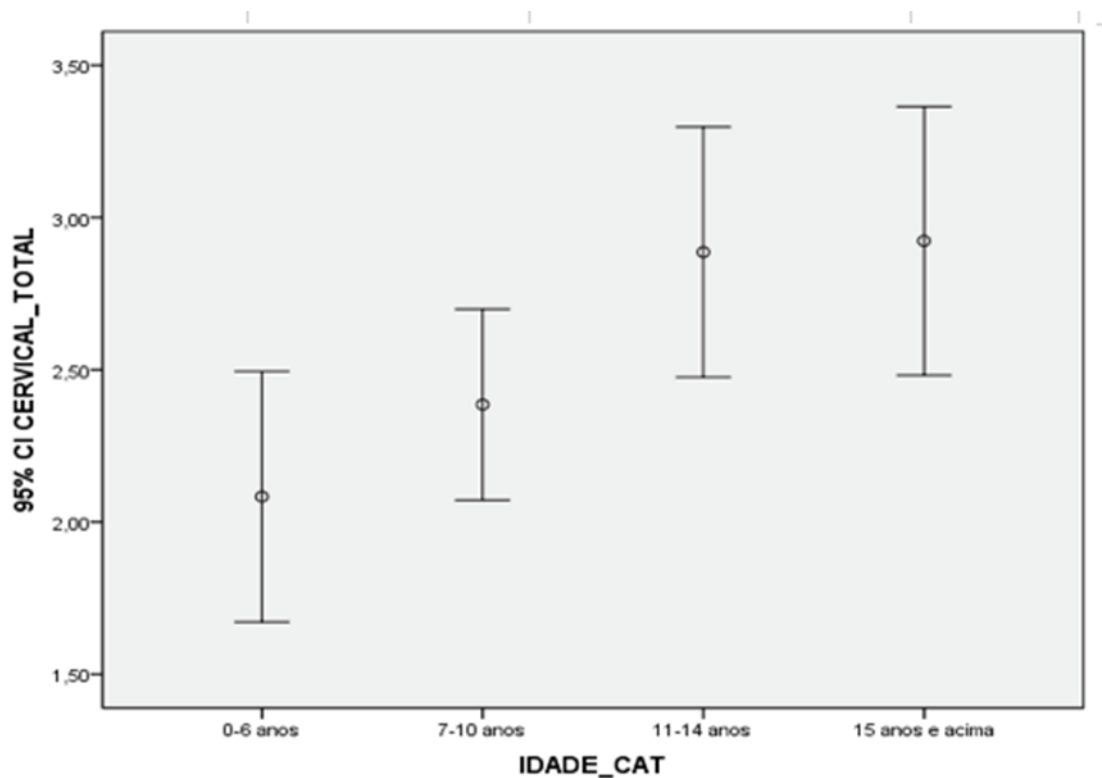


Figura 3. Gráfico representativo das médias dos CS na coluna cervical por grupos de idade.

Os sinais de dor à palpação foram registrados em 467 animais, onde 295 (63,2%) não apresentaram dor, 88 (18,8%) apresentavam sensibilidade e 84 (18%) apresentaram dor, representado na Figura 4. Dados referentes à exata localização da dor/sensibilidade muscular e alteração de tônus não constaram no banco de dados, não sendo possível fazer uma análise direta sobre o local dos CS e presença de alterações de tônus e/ou algisia muscular. Um estudo mais detalhado é necessário para determinar mais especificamente a relação da localização dos CS com o aparecimento de alterações que caracterizem disfunções neuromusculares. A qualidade do tônus muscular cervical, toracolombar e/ou da garupa foi registrado em 470 animais, sendo que destes, 177 (37,7%) apresentaram bom tônus muscular, 252 (53,6%) apresentaram aumento de tônus muscular e 41 (8,7%) apresentaram contraturas musculares, representado na Figura 5. Estes dados revelam que a quiropraxia veterinária vem sendo utilizada não só no tratamento de lombalgias como também de maneira preventiva, na manutenção da saúde e bem-estar desses animais. Assim, proporcionando condições destes desempenharem suas funções livres de dor e de maneira mais eficiente.

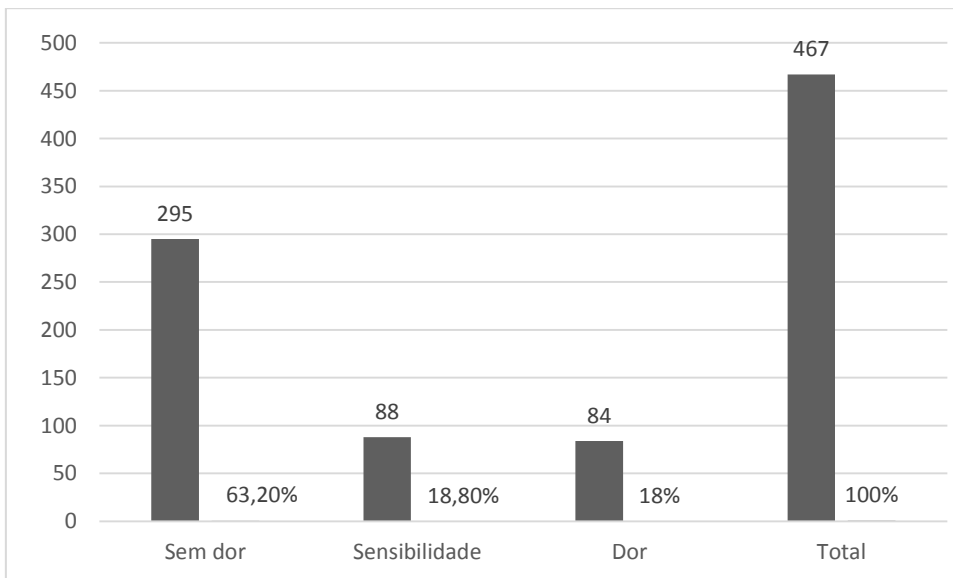


Figura 4. Gráfico representativo da análise de sensação de dor.

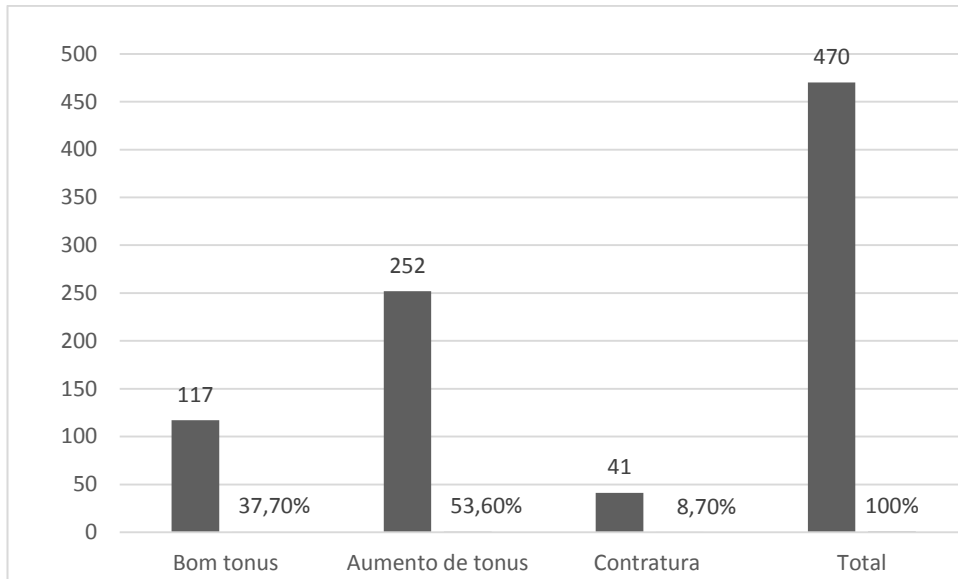


Figura 5. Gráfico representativo da avaliação do tônus muscular.

A amostra dos animais presentes nesse estudo teve um número semelhante entre machos e fêmeas e isso difere levemente das estatísticas dos sexos dos animais em atividade esportiva de salto. Segundo a base de dados da Federação Equestre Internacional (FEI, Database), em 2017 na atividade de salto, encontram-se inscritos 16.260 fêmeas, 15.568 machos castrados e 4.934 garanhões (total machos 20.502). Já os números da Federação Gaúcha de Esportes Equestres mostram 114 fêmeas, 116 machos castrados e 67 garanhões (total machos 183). As fêmeas estando em proporção maior nesse estudo, em comparação com o número de animais envolvidos no esporte, poderia ser indicativo das fêmeas serem mais susceptíveis a ocorrência de CS por requisitar mais atendimentos devido a sinais clínicos. Porém, com base nos resultados deste e outros estudos, isso não ficou demonstrado.

No presente estudo, a lombar teve maior frequência de CS em comparação com os outros segmentos da coluna, e L2, L3 e L4 foram as unidades motoras mais frequentemente acometidas. Provavelmente isso ocorre devido a biomecânica desses segmentos motores, sujeitos à elevadas forças, e conseqüentemente suscetíveis ao aparecimento de complexos de subluxação.

O músculo psoas menor se origina no corpo vertebral das 3 últimas vértebras torácicas e 4 primeiras vértebras lombares, inserindo-se no corpo do íleo. Ele flexiona a pelve e a inclina lateralmente (SISSON, 1986). O músculo íleo costal torácico e lombar (longo dorsal) é um longo músculo segmentar que se origina em uma camada

profunda da fáscia toracolombar caudalmente até o terceiro ou quarto processo transversal lombar (SISSON, 1986) e age na extensão da coluna. As vértebras L2, L3 e L4, recebem no seu aspecto ventral inserção de componentes do grupo muscular do íleo-psoas importantes na flexão das articulações lumbosacral, lombares e coxofemoral e protração do membro pélvico (GOODY, 2011). O íleo-psoas é o mais potente flexor coxofemoral e lumbosacral e é fundamental na preparação para o engajamento dos posteriores logo antes da batida (“take off”) para o salto (DENOIX, 2013).

Em seu processo dorsal, L3 recebe parte da inserção do glúteo médio, envolvido na retração do membro pélvico, extensão da articulação coxofemoral (GOODY, 2011) e de fundamental importância tanto na fase de apoio dos membros posteriores antes do salto quanto na fase de propulsão.

Músculos da cintura escapular envolvidos na suspensão torácica, movimentação do pescoço e membros anteriores, tem suas origens em processos espinhosos ou inserções ligamentares nos segmentos de C3-T10. Os rombóides tem origem nos processos espinhosos de T2-T7, o trapézio torácico com origem no ligamento supraespinhoso de T3-T10 e sua parte cervical com origem na parte funcional do ligamento nucal de C2-T3, e o serrátil ventral cervical com origem nos processos transversos de C4-C7 e sua porção torácica com origem nas primeiras 7 costelas (SISSON, 1986; HENSON, 2009). Suas inserções dão-se na escápula e membro anterior (SISSON, 1986). Esses músculos são muito importantes nas fases de elevação do tórax e membros anteriores, batida e recepção no salto.

As vertebrae onde se originam ou inserem os potentes grupos musculares flexores e extensores lumbosacrais e coxofemorais, bem como os da musculatura da cintura escapular, que estão submetidos a grande carga biomecânica durante as diferentes fases do salto, apresentam números maiores de CS. Alta frequência de CS de C3-T10 (excluindo-se T1-T2) foi encontrado nesse estudo, e isso provavelmente é devido a elevada carga transmitida pelos músculos a esses segmentos durante a elevação do tórax, propulsão e absorção do impacto na recepção do salto.

A confiabilidade na identificação dos CS através da palpação da motilidade pode ser questionável, podendo ser afetada de acordo com a experiência do examinador, e a área examinada. Em um estudo realizado em humanos envolvendo dois examinadores com experiência, verificou-se que a confiabilidade na acurácia da

determinação do nível vertebral (segmento motor) é maior para a coluna cervical e lombar em comparação à torácica (COOPERSTEIN & YOUNG, 2016). Extrapolando esse dado para a medicina veterinária, considera-se que a localização exata dos segmentos vertebrais listados neste estudo tenha alguma margem de erro, porém, que as alterações reflitam bem a região da coluna onde as mesmas se localizam. Outro fator a levar em conta é que há variações anatômicas no número de vértebras toracolombares, relatada por diversos autores (ROONEY, 1969; SISSON, 1986; JEFFCOTT, 1979; TOWNSEND, 1987; HAUSSLER et al., 1997), como demonstra um estudo anatômico pós morte, realizado por Haussler (1999) em 38 animais puro sangue inglês onde notou-se que apenas 61% dos cavalos tinham a “fórmula” da coluna normal: C7, T18, L6 e S5.

Em um relato sobre a quantificação do efeito de terapia manipulativa a longo prazo, Faber et al. (2003), dizem que os efeitos obtidos após 2 sessões de quiropraxia com 3 semanas de intervalo entre elas, ainda eram notados 8 meses após a manipulação. Esse foi um relato de caso clínico em um único animal. No presente estudo, foram incluídos os dados de animais que não recebiam tratamento há mais de 6 semanas pelo fato do autor considerar que esse intervalo seria o suficiente para apagar os efeitos (“*wash out*”) de uma manipulação prévia e o suficiente para o reaparecimento de CS na coluna no caso os mesmos fossem causados por fontes de estresse contínuo como, por exemplo: má conformação, sela mal ajustada (caso não venha a ser melhorado) ou má técnica de montaria. O autor considera que intervalos com menos de 3 semanas entre tratamentos se obtém considerável efeito “*carry on*” da manipulação prévia.

A frequência de CS encontrados nesse estudo poderia ser menor caso fossem excluídos do estudo animais com claudicação, uma vez que esses quadros levam a uma alteração da cinemática da coluna (GOMEZ ALVAREZ et al., 2008) podendo aumentar a frequência dos CS.

A amostra avaliada deste estudo é ampla e bastante variada, pois engloba animais que participam em competições de diversos níveis, são montados por cavaleiros de todas as habilidades, além não se deter a avaliar animais com sinais clínicos de lombalgias, tampouco excluir animais sem lombalgias ou animais com claudicações. Esse é o panorama autêntico dos animais que estão em treinamento e em competições de salto e, portanto, este estudo retrata bem a condição desses atletas. A quiropraxia veterinária pode e deve ser usada afim de melhorar a saúde e

bem-estar desses animais. A identificação dos fatores causadores de sobrecargas crônicas devem ser identificados e corrigidos.

CONCLUSÃO

Todas regiões da coluna vertebral dos cavalos de salto são altamente susceptíveis aos CS. A incidência de CS na coluna cervical aumenta com a idade. Machos e fêmeas estão igualmente susceptíveis aos CS. Segmentos motores submetidos a grandes cargas biomecânicas estão mais susceptíveis aos CS. Alta amplitude de movimento atua como um fator protetor ao surgimento de CS e isso tende a se estender ao segmento motor adjacente.

4. CONCLUSÃO

Os equinos de salto estão predispostos a ocorrência de CS e em todas as regiões da sua coluna.

Articulações de pouca mobilidade e submetidas a altas cargas como a lombar, a área da cintura torácica e a articulação atlantooccipital, se mostraram mais afetadas.

A rotação axial parece proteger o segmento motor da ocorrência do CS pois, essas articulações apresentaram menor incidência de CS. Os segmentos motores de alta amplitude de movimento tiveram menor incidência de CS. Isso demonstra que uma maior amplitude de movimento protege o segmento de subluxação. Esse efeito parece se estender aos seus segmentos adjacentes, onde também foi observado uma menor frequência de CS.

Não houve diferença entre as médias de CS entre os sexos, nem entre grupos de idade nos segmentos torácico e lombar.

O número médio de CS na região cervical aumenta significativamente conforme o avanço da idade dos cavalos de salto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo deixa demonstrado a alta suscetibilidade de cavalos de salto às disfunções biomecânicas da coluna vertebral. Além disso, fornece informação para se fazer um mapeamento dos locais mais comumente afetados.

A identificação destas áreas possibilita que se monte planos de exercícios específicos para o fortalecimento muscular dessas regiões mais susceptíveis, afim de garantir uma maior estabilidade articular, bem como prevenir e evitar o retorno das disfunções favorecendo a manutenção do animal em atividade esportiva.

A quiropraxia veterinária pode e deve ser usada em animais com lombalgias e também na manutenção da saúde e bem-estar dos animais de esporte, visando reduzir os impactos causados por sobrecargas crônicas sofridas por esses animais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARONE, R. **Anatomie Comparée des Mammifères Domestiques, Tome 2: Artrologie et Miologie**. Paris: Vigot. 1989. p. 611-615.

BEAR, M. F.; CONNORS, B. F.; PARADISO, M. A. **Neuroscience: exploring the brain**. Lippincott Williams and Wilkins — 3rd ed. p. 408-417.

BERGENSTRAHLE, A.; NIELSEN, B. D. Attitude and Behavior of Veterinarians Surrounding the Use of Complementary and Alternative Veterinary Medicine. **Journal of Equine Veterinary Science**, Vol.45, pp.87-97, Out. 2016.

BIALOSKY, J. E. et al. Spinal Manipulative Therapy Has an Immediate Effect on Thermal Pain Sensitivity in People With Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. **Phys Ther.** v. 89, n. 12, p. 1292-1303. 2009.

BRIOSCHI, M. L. **A história da termografia**. Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo. 91, 92, p. 7-2. 2008.

BROME, K. K. **Pediatrics of common and uncommon species**. Philadelphia, Pa.: Saunders. 2012. p. 286–287.

BROOME, R. T. **Chiropractic Peripheral Joint Technique**. Missouri: Elsevier Health Sciences. 2000. 320 p.

CLAYTON, H. M. **The Dynamic Horse**. Sport Horse Publications, Mason. 2004. 265 p.

CLAYTON, H. M.; TOWNSEND, H. G. Kinematics of the cervical spine of the adult horse. **Equine Vet J.** v. 21, n. 3, p. 189-92. 1989.

CLAYTON, H. M. et al. Dynamic mobilisations in cervical flexion: Effects on intervertebral angulations. **Equine Vet J Suppl.** v. 38, p. 688–694. 2010. DOI: 10.1111/j.2042-3306.2010.00196.x

CLEVELAND, C.S. Vertebral Subluxation. In: Redwood, D., Cleveland III, C.S. **Fundamentals in Chiropractic**. St. Louis: Missouri: Mosby. 1st Ed. 2003. cap. 7, p.129-154.

COOPERSTEIN, R.; YOUNG, M.; HANELINE, M. Interexaminer reliability of cervical motion palpation using continuous measures and rater confidence levels. **The Journal of the Canadian Chiropractic Association**. v. 57, n. 2, p. 156. 2013.

COOPERSTEIN, R.; YOUNG, M. The reliability of spinal motion palpation determination of the location of the stiffest spinal site is influenced by confidence ratings: a secondary analysis of three studies. **Chiropr Man Therap**. v. 24, n. 50. Dec. 2016. DOI: 10.1186/s12998-016-0131-x.

DENOIX, J. M. Spinal biomechanics and functional anatomy. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract**. v. 15, p. 27–60. 1999.

ESHBACH, D. **The History of Modern Animal Chiropractic by Option for Animals**, Series 1, v. 1. 1987.

FABER, M. J. et al. Long-term follow-up of manipulative treatment in a horse with back problems. **Journal of Veterinary Medicine Series A**. v. 50, n. 5, p.241-245. Jun. 2003.

FEI Database <https://data.fei.org/Horse/Search.aspx>

FURR, M.; REED, S. **Equine Neurology**. Blackwell Publishing, 2008, p 19-20.

GARCÍA LIÑEIRO, J. A. et al. Structural and functional characteristics of the thoracolumbar multifidus muscle in horses. **Journal of Anatomy**. v. 230, n. 3, p. 398-406. 2017.

GATEMANN, M. I.; HANSEN, D. T. Development of chiropractic nomenclature through consensus. **J Manipulative Physiol Ther**. v. 17, n. 5, p. 302-9. 1994.

GOODY, P.C., **Horse Anatomy**. 2^a ed. London: J. A. Allen & CO Ltd. 2011. p. 139.

GOMEZ ALVAREZ, C. B. et al. Effect of chiropractic manipulations on the kinematics of back and limbs in horses with clinically diagnosed back problems. **Equine Vet Journal**, v. 40, n. 2, p. 153-9. Mar. 2008.

HARMAN, J. Integrative therapies in back pain. In: Henson, F. M. D. **Equine Back Pathology: Diagnosis and treatment**. Oxford: Wiley-Blackwell. 2009. c. 24, p. 235.

HAUSSLER, K. K. Application of Chiropractic Principles and Techniques to Equine Practice. **Proceedings of the Annual Convention of the AAEP**, v. 43. 1997.

HAUSSLER, K. K., STOVER, S. M., WILLITS, N. H. Developmental variation in lumbosacropelvic anatomy of Thoroughbred racehorses. **American Journal of Veterinary Research**. v. 58, n. 10, p. 1083-1091. 1997

HAUSSLER, K. K. Back problems. Chiropractic evaluation and management. **Vet Clin North Am Equine Pract**. V. 15, n. 1, p. 195-209. Apr. 1999a.

HAUSSLER, K. K. Anatomy of the thoracolumbar vertebral region. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract**. v. 15, n. 1, p. 13–26. Apr. 1999b.

HAUSSLER, K. K.; STOVER, S. M.; WILLITS, N. H. Pathologic changes in the lumbosacral vertebrae and pelvis in Thoroughbred horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 60, n. 2, p. 143-153, 1999.

HAUSSLER, K. K. et al. Effects of vertebral mobilization and manipulation on kinematics of the thoracolumbar region. **American Journal of Veterinary Research**. v. 6, n. 5. May 2007.

HAUSSLER, K. K., MARIN, C. E.; HILL, A. E. Efficacy of spinal manipulation and mobilisation on trunk flexibility and stiffness in horses: a randomised clinical trial. **Equine Veterinary Journal**. v. 38, p. 695 -702. 2010.

HAUSSLER, K. K. Joint Mobilization and Manipulation for the Equine Athlete. **Vet Clin North Am Equine Pract**. v. 32, n. 1, p. 87-101. Apr. 2016.

HENSON, F. M. D. **Equine back pathology**. First Edition. Wiley-Blackwell. 2009. p. 18-23.

JEFFCOTT, L. B. Radiographic features of the normal equine thoracolumbar spine. **Veterinary Radiology and Ultrasound**. v. 20, n. 3-6, p. 140–147. 1979.

JEFFCOTT, L. B. Disorders of the thoracolumbar spine of the horse – a survey of 443 cases. **Equine Vet J**. v. 12, n. 4, p. 197–210. 1980.

JEFFCOTT, L. B.; DALIN, G. Natural rigidity of the horse's backbone. **Equine Vet J.** v. 12, n. 3, p. 101-8. 1980.

KANDEL, E. R. et al. **Principles of Neural Science.** Fourth ed, International: McGraw-Hill, 2000. 1760 p.

LANGSTONE, J.; ELLIS, J.; CUNLIFFE, C. A Preliminary Study of the Effect of Manual Chiropractic Treatment on the Splenius Muscle in Horses When Measured by Surface Electromyography. **Equine Vet Journal.** v. 47. Set. 2015. DOI: 10.1111/evj.12486_41

LEACH, R. A. **The Chiropractic Theories: Principle and Clinical Applications.** Third Ed. Baltimore: William & Wilkins. 1994.

LESIMPLE, C. et al Human Direct Actions May Alter Animal Welfare, a Study on Horses (*Equus caballus*). **PLoS One.** v. 5, n. 4. 2010. DOI: 10.1371/journal.pone.0010257

LIMA, R. A. S.; SHIROTA, R.; BARROS, G. S. C. **Estudo do complexo do agronegócio cavalo.** Piracicaba. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada- Esalq/USP. Jun 2006. 251 p.

MAIGNE, J.Y. and VAUTRAVERS, P. Mechanism of action of spinal manipulative therapy. **Joint Bone Spine.** v. 70, p. 336-341. 2003.

MARCOTTE, JUSTIN. Motion palpation. **The Journal of the Canadian Chiropractic Association.** v. 49, n. 3, p. 210 -5. 2005.

MILAN, M. et al. The effect of spinal manipulative therapy on experimentally induced pain: a systematic literature review. **Chiropractic & Manual Therapies.** v. 20, n. 26. 2012. DOI: 10.1186/2045-709X-20-26

Ministério da Agricultura e Pecuária Database <http://www.agricultura.gov.br>

NYBERG, R. E. and SMITH JR, A. R. The science of spinal motion palpation: a review and update with implications for assessment and intervention. **The Journal of Manual & Manipulative Therapy.** v. 21, n. 3, p. 160 -167. 2013.

PALMER, D. D.: **The science, art and philosophy of chiropractic for students and practitioners**. Portland: Oregon: Portland Printing House Company, 1910.

RANDOLL, C. et al. The mechanism of back pain relief by spinal manipulation relies on decreased temporal summation of pain. **Neuroscience**. v. 349, p. 220-228. May. 2017.

REDWOOD, D. & CLEVELAND III, C.S. **Fundamentals in Chiropractic**. St. Louis: Missouri: Mosby. 1st Ed. 2003. cap. 10, p. 219.

REIZER, J. **Chiropractic made simple**. Missouri: PageFree Publishing, Inc. 2002. 108 p.

ROONEY, J. R. Congenital equine scoliosis and lordosis. **Clinical Orthopedics and Related Research**. v. 62, p. 25-30. 1969.

SCHULTZ, J. A. et al. 24 The effect of chiropractic treatment on performance and behavior of lesson horses. **Journal of Equine Veterinary Science**. v. 35, n. 5, p. 393. 2015.

SISSON, S. Articulações dos equinos. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. v. 1, p. 324-349.

TANDON, O. P. et al. Neurophysiology of pain: insight to orofacial pain. **Indian J Physiol Pharmacol**. v. 47, n. 3, p. 247-269. 2003.

TOWNSEND, H. G.; LEACH, D. H.; FRETZ, P. B. Kinematics of the equine thoracolumbar spine. **Equine Vet J**. v. 15, n. 2, p. 117-22. 1983.

TRIANO, J. The theoretical basis for spinal manipulation. In: HALDEMAN, S. **Principles and Practice of Chiropractic**, 3rd ed., New York: McGraw-Hill. 2005. cap. 19, p. 361-381.

TURNER, T. A. Back Problems in Horses. In: **49 Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners – AAEP**, 2003. New Orleans, Louisiana Proceedings. V. 15. FEI Regualtions 25^a Edition.

VERNON, H.; MROZEK, J. A revised definition of manipulation. **J Manipulative Physiol Ther.** v. 28, n. 1, p. 68-72. 2005. DOI: 10.1016/j.jmpt.2004.12.009

WALL, M. In: McMAHON, S. B. **Wall and Melzack's textbook of pain.** Fifth ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders. 2006. p. 3–201.

WILLOUGHBY S.L. **Animal Chiropractic History.** Copyright 1999 to infinity, American Veterinary Chiropractic Association, Inc. 2002. www.animalchiropractic.org

YATES, Tarney, **The benefits of Chiropractic Care.** www.thehorse.com. Oct 2015.

ZANEB H., PEHAM C., STANEK C. Functional anatomy and biomechanics of the equine thoracolumbar spine: A review. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences.** v. 37, n. 4, p. 380-389. 2013.

ZSOLDOS, R. R. et al. A preliminary modelling study on the equine cervical spine with inverse kinematics at walk. **Equine Vet J Suppl.** v. 42, p. 516 -522. 2010.