

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor, o texto completo desta tese será disponibilizado somente a partir de 14/06/2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE IMPINGIMENTO DE
PROCESSOS ESPINHOSOS DE VÉRTEBRAS TORÁCICAS (KISSING SPINES)
EM EQUINOS DAS RAÇAS PURO SANGUE INGLÊS E PURO SANGUE ÁRABE**

MARCO AURÉLIO GALLO

Botucatu -SP

Novembro – 2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE IMPINGIMENTO DE
PROCESSOS ESPINHOSOS DE VÉRTEBRAS TORÁCICAS (KISSING SPINES)
EM EQUINOS DAS RAÇAS PURO SANGUE INGLÊS E PURO SANGUE ÁRABE**

MARCO AURÉLIO GALLO

Tese apresentada junto ao Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Animal como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor.

Orientadora: Professora Associada Vânia Maria de Vasconcelos Machado.

Coorientador: Professor Gustavo Miranda Zanotto.

Botucatu -SP

Novembro - 2024

G172e

Gallo, Marco Aurélio

Estudo da Ocorrência de Impingimento de Processos Espinhosos de
Vértebras Torácicas (Kissing Spines) em Equinos das Raças Puro Sangue
Inglês e Puro Sangue Árabe / Marco Aurélio Gallo. -- Botucatu, 2024

67 f. : tabs., fotos

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu

Orientadora: Vânia Maria de Vasconcelos Machado

Coorientadora: Gustavo Miranda Zanotto

1. Radiologia. 2. Dor do dorso. 3. Vértebras. 4. Desempenho atlético. 5.
Potros. I. Título.

Nome do autor: Marco Aurélio Gallo

Título: ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE IMPINGIMENTO DE PROCESSOS ESPINHOSOS DE VÉRTEBRAS TORÁCICAS (KISSING SPINES) EM EQUINOS DAS RAÇAS PURO SANGUE INGLÊS E PURO SANGUE ÁRABE

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Livre Docente Dr^a. Vânia Maria de Vasconcelos Machado
Presidente e Orientadora

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP - Botucatu/SP

Prof. Associado IV Dr. Antonio Raphael Teixeira Neto
Membro Titular
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV
Universidade de Brasília - DF

Professor Assistente Dr. André Luis Filadelpho
Membro Titular
Departamento Biologia Estrutural e Funcional
Instituto de Biociências da UNESP - Botucatu/SP

Professor Titular Dr. Alexandre Secorun Borges
Membro Titular
Departamento de Clínica Veterinária
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP - Botucatu/SP

Prof. Classe C Adjunto Dr. Caio de Biasi Mauro
Membro Titular
Departamento de Anatomia, Patologia e Clínicas Veterinárias/EMEVZ
Salvador - BA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os seres humanos de boa-fé que acreditam que a pesquisa em ciência tem propósito de traçar trilhas do conhecimento continuado e revelar os enigmas até então desconhecidos dos eventos coordenados que regem a vida animal.

Dedico também a pesquisa a todos os equinos do mundo, ao longo da existência humana e de sua domesticação, que nesta árdua jornada de companheirismo e lealdade, puderam proporcionar a humanidade suas conquistas, implementar a agricultura e o agronegócio como um todo e a contribuir para a ocupação de terras inabitadas.

A nobre espécie que carregou a humanidade apoiada no seu dorso e na tração da leveza dos membros locomotores concedeu-nos a oportunidade de transportar bens de consumo e de conduzir suas famílias pelos continentes.

Além disso, de nos dar o prazer de sua companhia em momentos difíceis. De nos trazer o privilégio de observarmos sua elegância nas competições das quais eles são os protagonistas.

De serem parceiros na produção de produtos biológicos para a cura de doenças. De participarem do patrulhamento da segurança pública urbana e rural.

Dedico este estudo aos equinos de todas as raças, idades e pelagens e rogo que continuem fazendo o que sempre fizeram de melhor, de nos agradecer com a beleza imponente de seus passos, trotes ou galopes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me proporcionado a vida e saúde.

A orientadora, Profa. Vânia Machado de Vasconcelos por ter me aceitado como orientando, pelas conversas e pelas atividades propostas. Muito obrigado pela paciência e pelo acolhimento.

Agradeço ao meu coorientador Dr. Gustavo Miranda Zanotto pelas conversas e conselhos, pela amizade e pelo carinho demonstrado.

Aos ilustres colaboradores da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP, notadamente aos colaboradores do Sistema de Pós-Graduação, pelo empenho e dedicação prestados a mim nesta trajetória.

Ao Departamento de Biotecnologia Animal da FMVZ – UNESP, pela oportunidade de oferecer a vaga para doutorado a mim e aos demais alunos.

A engenheira agrônoma Juliana Gadum de Lalla pelo apoio estatístico. A amiga e colega Beatriz Lippe de Camillo pela grande ajuda na organização das tabelas e análise dos resultados estatísticos e a colega Alessandra Regina Dhom Pimentel de Moraes no auxílio da elaboração das publicações científicas.

Aos colegas André A. T. A, Carrascoza, Leonardo Pereira, Daniel da Silva Penachio, Ana Paula Zancan, Maurício Copelli Zambon, Gerson Acedo Vieira, Vanessa Ribeiro Cruz e Henrique Pinto Lima Garcia e ao treinador João Gabriel Costa, meu agradecimento pela ajuda na disponibilização dos equinos.

Ao amigo Orlando Nagao pela captação das lindas fotografias.

Ao colega e amigo Guilherme Maia Mulder Van de Graaf pela disponibilização do tempo, do equipamento e do auxílio intelectual e físico no desenvolvimento do trabalho, desde o projeto inicial, até o final das avaliações.

A colega Paula Keiko Anadão Tokawa pelo apoio na metodologia e avaliação das imagens.

A minha mãe, Therezinha e aos meus filhos Bruna e Ângelo, pelo carinho, amor, respeito, abraços apertados, que me deram entusiasmo e acolhimento. Para vocês todo o meu amor e orgulho da família da qual fazemos parte.

A amada namorada Gabriela Duarte da Silva, par inseparável, pela tolerância, pelo abraço, pelo carinho, pelo sorriso, pelo acolhimento, pelo prestígio e pela confiança. Seu apoio foi de suma importância. Você é uma pessoa adorável, criativa e encantadora. Sou seu admirador eterno.

AGRADECIMENTO ESPECIAL A CAPES

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

ACKNOWLEDGMENTS

“This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001”.

In Memoriam

Em memória de minha saudosa esposa, Eliane Verzili Gallo, sem palavras para pronunciar, além das saudades, a lacuna na minha existência. Dedico as palavras abaixo, por mim traduzidas de uma canção:

*Dias solitários são longos
Crepúsculo canta a felicidade da qual me acostumei
Logo meus olhos fecharão
Em breve encontrarei repouso
Em meus sonhos tu estás sempre ao meu lado
Vejo-te em meus sonhos
E neles eu vou te segurar
Alguém te afastou dos meus braços
Ainda sinto a emoção de teus encantos
Lábios que outrora foram meus
Olhos macios que brilham
Iluminarão o meu caminho nesta noite
Vejo-te em meus sonhos*

Extrato da canção: “I’ll see You in My Dreams”, de Gustav Gerson Kahn

LISTA DE FIGURAS

- Figure 1 Focal points with fishing pellets adhered to palpable anatomical references. In the caudal neck, focus on T2 at the cranial limit of the belly of the subclavian muscle at the withers. Distal to the end of the mane and highest point of the withers, focus for T6. At the beginning of the back flat region is the focus for T12.
- Figure 2 Radiograph in laterolateral projection, with the digital panel positioned to the right of the withers of a 2-year-old TB horse. The spinous processes of T6 and T12 (yellow arrows) point to the lead markers. Note the separate ossification centers at the dorsal end of T5 and T6.
- Figure 3 Radiograph in laterolateral projection, with the digital panel positioned to the right side of the flat back of a 2-year-old TB horse. The spinous processes of T14 and T15 pointing bone sclerosis, T15 and T16 pointing bone lysis and T17-T18 narrowing of interspinous space.
- Figure 4 Laterolateral radiograph of a 2-year-old TB horse showing spinous processes T5 through T15 with external radiopaque markers at spinous processes T6 and T12. Distance measurements were made using the Digital Panel Viewer program. The caudal cortical surface of T15 shows sclerosis and bone remodeling, and the cranial cortical surface of T16 shows the same characteristics described with osteolysis (yellow arrow). The distance between T15 and T16 is reduced. This animal was scored grade 4.

LISTA DE TABELAS (*TABLES*)

- | | |
|---------|---|
| Table 1 | Demonstration the Grade with the numerical value from 0 to 4 in the left column and the radiographic findings present for each value found, based on reference authors. |
| Table 2 | Measurements of interspinous distance in each intervertebral space (IVS) by evaluator 1 at moments 1 (M1EV1) and 2 (M2EV1) in the Arab and TB breeds. |
| Table 3 | Measurements of each interspinous spaces (ISS) by evaluator 2 at moments 1 (M1EV2) and 2 (M2EV2) in the Arab and TB breeds. |
| Table 4 | Interspinous spaces for Arab horses (ISS Arab) and the averages of each interspinous space for evaluators 1 and 2 between the two moments EV1M1, EV1M2, EV2M1 and EV2M2, average per evaluator (Average EV1 and Average EV2) and the Overall Average. |
| Table 5 | Intervertebral space for TB horses (IVS TB) and the averages of each interspinous space distance for evaluator 1 and 2 between the two moments EV1M1, EV1M2, EV2M1 and EV2M2, the average per evaluator (Average EV1 and Average EV2) and the Overall Average. |
| Table 6 | Classification of radiographic findings compatible with KSS in the group of Arab horses for both evaluators. The values in the table refer to the intervertebral space (IVE Arab), evaluator 1 (EV1) and evaluator 2 (EV2) and grades from 1 to 4, at the first moment 1. |

Table 7 Classification of radiographic findings compatible with KSS in the TB group for both evaluators, at the first moment (M1). The intervertebral space (IVS TB), evaluator 1 (EV1) and evaluator 2 (EV2) and grades 1 to 4, at the first moment 1.

Table 8 Classification of radiographic findings compatible with KSS in the group of TB horses for both evaluators at the second moment (M2). The intervertebral space (IVS TB), evaluator 1 (EV1) and evaluator 2 (EV2) and grades 1 to 4, at second moment 2.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

Arabian Horse: Arab

DR: *Direct Radiography*

Kilovolts power: kVp

KSS: *Kissing Spines Syndrome*

Megahertz: MHz

Miliampere-segundos: mAs

PSA: Puro Sangue rabe

PSI: Puro Sangue Inglês

Thoroughbred: TB

CAPÍTULO 1

1. Introdução.....	1
2. Revisão de literatura.....	2
2.1 Anatomia do dorso equino.....	2
2.2 Desenvolvimento ósseo vertebral.....	3
2.3 Técnicas e projeções radiográficas.....	4
2.4 Anatomia radiográfica das vértebras torácicas.....	5
2.5 Indicações para o estudo radiográfico do dorso.....	6
2.6 Alterações radiográficas compatíveis com KSS.....	7
2.7 Exame ultrassonográfico do dorso equino.....	8
2.8 Fatores de risco para o aparecimento da KSS.....	9
2.9 Influência da posição da cabeça e pescoço na medida dos espaços interespinosos.....	9
2.10 Influência da elevação abdominal nas medidas radiográficas dos espaços interespinosos	10
2.11 Cintilografia da coluna vertebral.....	10
2.12 KSS no passado.....	11
3. Justificativa.....	12
4. Objetivos.....	12
4.1 Objetivos gerais	12
4.2. Objetivos específicos.....	12
REFERÊNCIAS.....	13
CAPÍTULO 2: <i>Ocurrence of impingement of the spinous processes of the thoracic vertebrae (kissing spines) in Thoroughbreds and Arabian horses</i>	
ABSTRACT.....	17
INTRODUCTION.....	17
METHODS.....	18
RESULTS.....	24
DISCUSSION.....	31
CONCLUSIONS.....	35
REFERENCES.....	36
CAPÍTULO 3: <i>Occurrence of Impingement of Spinous Processes of Thoracic Vertebrae (Kissing Spines) in 2-Year-Old Arabian horses</i>	

ABSTRACT.....	40
INTRODUCTION.....	41
METHODS.....	42
RESULTS.....	44
DISCUSSION.....	44
CONCLUSIONS.....	45
ACKNOWLEDGMENTS.....	45
REFERENCES.....	45
FIGURE LEGENDS.....	48
ANEXOS.....	52
Atestado de aprovação do CEUA.....	67

RESUMO

GALLO, M. A. ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE IMPINGIMENTO DE PROCESSOS ESPINHOSOS DE VÉRTEBRAS TORÁICAS (KISSING SPINES) EM EQUINOS DAS RAÇAS PURO SANGUE INGLÊS E PURO SANGUE ÁRABE. Botucatu, 2024. 67 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP).

A coluna vertebral é essencial para o desempenho dos equinos. A dor no dorso compromete os equinos em competição ou reprodução. O segmento torácico é onde a sela do cavaleiro se apoia e que pode gerar dor, a qual deve ser evitada, rapidamente detectada e o prognóstico e tratamento serem prontamente estabelecidos. O impingimento dos processos espinhosos das vértebras torácicas, denominada de *Kissing Spines Syndrome* (KSS) é uma afecção que acomete equinos e causa queda do desempenho. É considerada a principal causa de dor no dorso. Há trabalhos que buscam melhor entender a ocorrência da KSS, levando-se em consideração a idade, o sexo, a raça e a atividade esportiva a qual o equino exerce e os fatores que aumentem o risco do surgimento; entretanto, a causa determinante não está totalmente elucidada. Os métodos imaginológicos rastreiam alterações compatíveis com a KSS; contudo, a correlação entre os achados de imagem e a manifestação clínica necessita ser aprimorada, por meio de estudos mais aprofundados em equinos sintomáticos e assintomáticos. O exame radiográfico é rápido, eficiente, de baixo custo, que o torna ferramenta de grande auxílio para melhor entender as características da KSS. Este trabalho tem o objetivo de estabelecer um critério prático de posicionamento radiográfico para o auxílio diagnóstico da KSS, triar sua ocorrência e medir as distâncias dos espaços interespinhosos de T2 a T18. Em intervalo de seis meses demonstrou-se haver diferenças significativas. As distâncias dos espaços interespinhosos torácicos podem ser utilizadas como referência anatômica.

Palavras-chave: Radiologia; Dor no dorso; Vértebras; Desempenho atlético; Potros.

ABSTRACT

GALLO, M. A. STUDY OF THE OCCURRENCE OF IMPINGEMENT OF SPINOUS PROCESSES OF THORACIC VERTEBRAE (KISSING SPINES) IN THOROUGHBREDS AND PUREBRED ARABIAN HORSES. Botucatu, 2024. 67 p. Thesis (PhD) – São Paulo State University (UNESP), Botucatu, SP, Brazil.

The spine is essential for the performance of horses. Back pain can compromise horses in competition or reproduction. The thoracolumbar segment is the region where the rider's saddle rests and which can generate pain, which must be avoided, quickly detected and the prognosis and treatment be promptly established. Impingement of the spinous processes of the thoracic vertebrae, classically called Kissing Spines Syndrome (KSS), is a condition that affects horses, responsible for a decrease in efficiency and considered the main cause of back pain. There are studies that seek to better understand its occurrence, considering the age, sex, breed and sporting activity in which the horse takes part and the factors that increase the risk of the emergence of KSS; however, the determining cause has not already been fully elucidated. Imaging methods seek to track changes compatible with KSS; however, the correlation between imaging findings and clinical manifestation needs to be improved through more in-depth studies in symptomatic and asymptomatic horses. The radiological examination is fast, efficient and low-cost, and is accessible to equine clinicians, which makes it a very helpful tool to better understand the characteristics of KSS. This work aims to establish a practical radiographic positioning criterion to aid diagnosis of KSS, screen its occurrence and measure the spaces between T2 and T18 at six-month intervals demonstrated that there are significant differences between some spaces. The interspinous distances between T2 and T18 can be used as an average distance reference for horses.

Keywords: Radiology; Back pain; Vertebrae; Performance; Foals.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

A dor no dorso dos equinos é motivo comum de queixa do proprietário ou treinador, pela queda do rendimento (M. ZIMMERMAN; S. DYSON; R. MURRAY, 2011; ROSA L. P.; WHITAKER B.; ALLEN K.; PETERS D.; BUCHANAN B.; McCURE S.; HONNASF C.; BUCHANAN C.; MARTIN K.; LUNDQUIST E.; VIERRA M.; FOSTER G.; BROOKS S. A.; LAFAYETTE C., 2022).

O diagnóstico da causa da dor no dorso dos equinos converte-se em tarefa de difícil realização na rotina pela grande espessura da região anatômica, onde a avaliação por imagem se torna um procedimento desafiador (C. ERICHSEN; P. EKSELL; K. ROETHLISBERGER HOLM; P. LORD; C. JOHNSTON, 2004; M. ZIMMERMAN; S. DYSON; R. MURRAY, 2011).

Um dos primeiros relatos com informações detalhadas sobre os aspectos radiográficos da coluna vertebral em equinos foi publicado nos anos 1970 (JEFFCOT, L. B., 1979) citado por outros, que adicionaram detalhes anatômicos com a imagem digital (BUTLER, J. A., COLLES, C., DYSON, S.; KOLD, S.; POULOS, P., 2016; MANSO-DÍAZ, G.; ROMÁN, J., L. S.; WELLER, R., 2018).

A lombalgia preocupa os profissionais da equinocultura, pelas limitações ao desempenho, preocupação com os exames de sanidade em concursos hípicas ou provas de corrida, nos exames de pré-compra e finalmente por causar desconforto e impactar o bem-estar dos equinos (C. ERICHSEN; P. EKSELL; K. ROETHLISBERGER HOLM; P. LORD; C. JOHNSTON, 2004; ALVES, A. L. G.; FONSECA B. P. A., THOMASSIAN A.; NICOLETTI. J. L. M.; HUSSNI, C. A.; SILVEIRA, A., 2007; FONSECA B. P. A.; ALVES, A. L. G.; HUSSNI, C. A., 2011; M. ZIMMERMAN; S. DYSON; R. MURRAY, 2011; PRESSANTO M. C.; PEPE M.; COOMER R. P. C.; PILATI N.; BECCATI F., 2023).

O impingimento de processos espinhosos vertebrais ou *Kissing Spine Syndrome* (KSS) é uma afecção que chama o interesse dos médicos veterinários, quanto à localização da dor, pela causa do baixo rendimento esportivo, no bem-estar e saúde geral e, por fim, em detectar fatores de risco em animais assintomáticos a desenvolverem sinais e sintomas clínicos da KSS (M. ZIMMERMAN; S. DYSON; R. MURRAY, 2011; PRESSANTO M. C.; PEPE M.; COOMER R. P. C.; PILATI N.; BECCATI F., 2023).

REFERÊNCIAS

ALVES, A. L. G.; FONSECA B. P. A., THOMASSIAN A.; NICOLETTI. J. L. M.; HUSSNI, C. A.; SILVEIRA, A. B. Brazilian Journal of Veterinary Research in Animal Science, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 191-199, 2007.

BERNER D.; WINTER K.; BREHM W.; GERLACH K. Influence of head and neck position on radiographic measurement of intervertebral distances between thoracic dorsal spinous processes in clinically sound horses. Equine Veterinary Journal, v. 44, p. 21-26, 2012.

BUTLER, J. A.; COLLES, C.; DYSON, S.; KOLD, S.; POULOS, P. Clinical Radiology of the Horse, Fourth Edition, Blackwell Publishing Company, 2016.

CLAYTON, H. M.; STUBBS N. C. Enthesophytosis and Impingement of the Dorsal Spinous 2 Processes in the Equine Thoracolumbar Spine. Journal of Equine Veterinary Science. v. 47, p. 9-15, 2016.

DJERNÆS J. D.; NIELSEN J. V.; BERG L. C. Effects of X-ray beam angle and geometric distortion on width of equine thoracolumbar interspinous space using radiography and computed tomography – a cadaveric study. Veterinary Radiology and Ultrassound, v. 00, n. 0, p. 1-7, 2016.

DOMANSKA-KRUPPA, N; WIERZBICKA, M.; STEFANIK, E. Advances in Clinical Diagnostics to Equine Back Pain: A Review of Imaging and Functional Modalities, Animals, MPDI, v. 14, 698, p. 1-16, 2024.

ERICHSEN C.; EKSELL P.; HOLM K. R.; LORD P.; JOHNSTON C. Relationship between scintigraphic and radiographic evaluations of spinous processes in the thoracolumbar spine in riding horses without clinical signs of back problems. Equine Veterinary Journal, v. 36, p.458-465, 2004.

FONSECA B. P. A.; ALVES, A. L. G.; HUSSNI, C. A. Clinical exam protocol for the equine thoracolumbar spine. Brazilian Journal of Veterinary Research in Animal Science, São Paulo, v. 48, n. 4, p. 271-280, 2011.

INFANTEA D.; CROXATTOB A.; CORREA F. Radiologic findings consistent with kissing spines syndrome in Chilean thoroughbreds' horses, Sustainability Agri, Food and Environmental, Researchgate, v. 4, p.14-17 2017.

JANECZEK, M.; CHRÓSZCZ, A; ONAR, A.; HENKLEWSKI, R.; PIEKALSKI, P.; DUMA, P.; CZERSKI, A.; CAŁKOSIŃSKI, I.; Anatomical and Biomechanical Aspects of the Horse Spine: The Interpretation of Vertebral Fusion in a Medieval Horse from Wrocław (Poland), International Journal of Osteoarchaeology, John Wiley & Sons, Ltd., 2012.

JEFFCOT, L. B. Radiographic Features of the Normal Equine Thoracolumbar Spine. American College of Veterinary Radiology, v. 20, p. 140-147, 1979.

JOHNS, S; ALLEN, A. K.; TYRRELL, L. A. How to Obtain Digital Radiographs of the Thoracolumbar Spine in the Standing Horse. AAEP Proceedings Vol. 54, p. 455-458, 2008.

KÖNIG, H.E.; LIEBICH, H.-G. Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido, 6ª ed. Artmed, Porto Alegre, 2016.

MANSO-DÍAZ, G.; ROMÁN, J., L, S.; WELLER, R. A Practical Guide to Equine Radiography, 5M Publishing, 2018.

PIGÉ, C.; MASSEAU, I.; BONILHA, A. G. Influence of abdominal elevation on radiographic measurements of the thoracolumbar interspinous spaces in asymptomatic horses. Canadian Veterinary Journal, v. 61. p. 1101-1105, 2020.

PRESSANTO M. C.; PEPE M.; COOMER R. P. C.; PILATI N.; BECCATI F. Radiographic abnormalities of the thoracolumbar spinous processes do not differ between yearling and trained Thoroughbred horses without perceived back pain. Journal of American Veterinary Medicine Association, v. 261, n. 6, p. 844-851, 2023.

ROGERS, C.; GEE, E. K.; DITTMER, K. E. Growth and Bone Development in the Horse: When Is a Horse Skeletally Mature? Animals, MPDI, v. 11, p. 1-14, 2021.

ROSA L. P.; WHITAKER B.; ALLEN K.; PETERS D.; BUCHANAN B.; McCLURE S.; HONNASF C.; BUCHNAN C.; MARTIN K.; LUNDQUIST E.; VIERRA M.; FOSTER G.; BROOKS S. A.; LAFAYETTE C. Genomic loci associated with performance limiting equine overriding spinous processes (kissing spines). Research in Veterinary Science, v.150, p. 65–71, 2022.

ROSS, M. W.; DYSON, S. J. Diagnosis and Management of Lameness in the Horse 2nd Edition, Elsevier Saunders, 2010.

SCHULTZ, R. M; ELBRØND, V. S. Novel dissection approach of equine back muscles: new advances in anatomy and topography - and comparison to present literature. Science Publishing Group Journal. p. 1-13, 2018.

SINDING M. F.; BERG L. G. Distances between thoracic spinous processes in Warmblood foals: A radiographic study. Equine Veterinary Journal, v. 42, n. 6, p. 500-503, 2010.

ZIMMERMAN M.; DYSON S.; MURRAY R. Close, impinging and overriding spinous processes in the thoracolumbar spine: The relationship between radiological and scintigraphic findings and clinical signs. Equine Veterinary Journal, v. 44, p. 178-184, 2011.

ZIMMERMAN M.; DYSON S.; MURRAY R. Comparison of Radiographic and Scintigraphic Findings of the Spinous Processes in the Equine Thoracolumbar Region. Veterinary Radiology and Ultrassound, v. 52, n. 6, p. 661-671, 2011.