UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

RELAÇÃO ENTRE A REATIVIDADE DE PONTOS DE ACUPUNTURA E ATIVIDADE FÍSICA COM AS AFECÇÕES ORTOPÉDICAS DETERMINADAS POR EXAMES DE IMAGENS EM EQUINOS

NICOLE RUAS DE SOUSA

Botucatu – SP

Maio 2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

RELAÇÃO ENTRE A REATIVIDADE DE PONTOS DE ACUPUNTURA E ATIVIDADE FÍSICA COM AS AFECÇÕES ORTOPÉDICAS DETERMINADAS POR EXAMES DE IMAGENS EM EQUINOS

NICOLE RUAS DE SOUSA

Tese apresentada junto ao programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Animal para obtenção do título de doutor.

Orientador: Prof. Titular Stelio Pacca Loureiro Luna

Botucatu – SP
Maio 2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Sousa, Nicole Ruas de.
Relação da idade, raça, tipo e local de lesões ortopédicas com a modalidade esportiva e avaliação da reatividade de pontos de acupuntura em equinos / Nicole Ruas de Sousa. - Botucatu, 2015

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Orientador: Stelio Pacca Loureiro Luna
Capes: 50501003

1. Ortopedia veterinária. 2. Acupuntura veterinária. 3. Claudicação em equinos. 4. Articulações - Ferimentos e lesões. 5. Medicina oriental. 6. Cavalo.

Palavras-chave: Acupuntura; Cavalos; Lesões esportivas; Lesões ortopédicas; Medicina tradicional chinesa.

Nome do autor: **NICOLE RUAS DE SOUSA**

Título: **RELAÇÃO ENTRE A REATIVIDADE DE PONTOS DE ACUPUNTURA E ATIVIDADE FÍSICA COM AS AFECÇÕES ORTOPÉDICAS DETERMINADAS POR EXAMES DE IMAGENS EM EQUINOS**

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Titular Dr. Stelio Pacca Loureiro Luna

Presidente e Orientador

Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária

FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof. Dr. Celso Antônio Rodrigues

Membro

Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária

FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof. Dr. Jean Guilherme Fernandes Joaquim

Membro

Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública

FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof. Dr. Luis Claudio Lopes Correia da Silva

Membro

Departamento de Cirurgia

Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Pedro Vicente Michelotto Junior

Membro

Centro de Ciências Agrárias e Ambientais

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Data da Defesa: 28 de Maio de 2015.

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais, Lourival e Meire

Que sempre me apoiaram nas minhas decisões

Que sempre me deram força e incentivo para continuar

Que sempre estiveram presentes nas alegrias e nas dificuldades

E me fizeram ser a pessoa que sou hoje

Dedico ainda ao meu irmão gêmeo, Nevile

Exemplo de perseverança, compartilhando conquistas e derrotas

Apoiando sempre minhas decisões

Agradecimentos

Manifesto a minha gratidão a todos os envolvidos que contribuíram direta ou indiretamente para que a realização desse trabalho pudesse ser concluída

Primeiramente, agradeço ao meu orientador Stelio Pacca Loureiro Luna, por mais uma vez ter confiado em mim como sua orientada, pela paciência e pelo apoio durante as dificuldades, sempre acrescentando novos ensinamentos.

À Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudos. À FMVZ – UNESP pela oportunidade concedida.

Aos amigos e colegas de trabalho, Mayra Martins, Dietrich, Fabio Possebon, Karoline, Daniela Herrera pela disponibilidade por colaborar com o projeto.

Aos proprietários, funcionários e/ou responsáveis de todos os locais que cederam seus animais para que o estudo pudesse ser realizado.

Ao major Meryonne Moreira, à capitã Jennifer Baldez da Costa e aos tenentes Ivis Luiz Gomes de S. Xavier, Gilmara Araújo da Silva e Jerusa Palauro Spasiani do 1º Regimento de Cavalaria de Guarda do Exército de Brasília por abrirem as portas e permitirem o uso dos seus animais para a realização desse trabalho e estarem sempre colabotativos.

Ao Prof. Pantoja por me esclarecer todas as dúvidas para a análise estatística desse trabalho.

À Prof. Vânia por estar sempre disposta a ajudar quando precisei com os exames de imagem.

À equipe do ambulatório de acupuntura da FMVZ – UNESP, Heloísa, Luísa e Malu pela amizade e disponibilidade para ajudar quando precisei.

Ao Dr. Phil Rogers e Dr. William McCormick por mostrarem novos horizontes sobre Medicina Tradicional Oriental, e estarem dispostos a me atender quando necessitei.

Aos meus queridos amigos Nadia, Carla, Flávia, Fábio André, Viviana, Luciana Leal, Luciana Machado, Peres, Ana Paula, amigos da Banda Rock Resgate, por compartilharem os bons momentos com boas risadas e afastando os maus momentos com seu bom humor e carisma sempre.

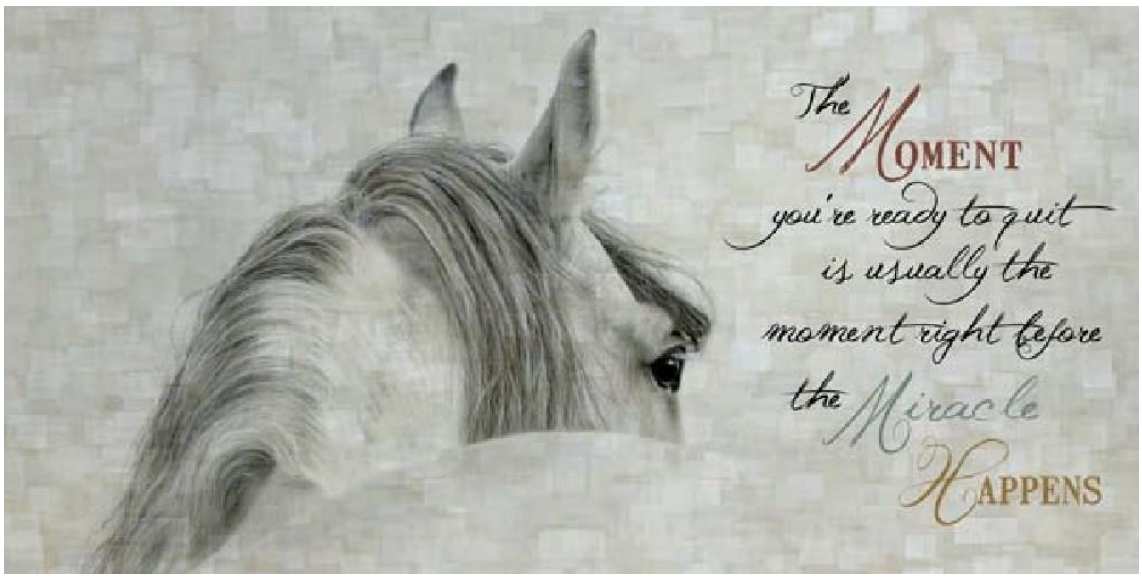
Ao Dr. Caio César, à Dra. Dóris, ao Dr. Ricardo Barone e ao acupunturista Alexandre por me ajudarem a manter meu equilíbrio físico e emocional durante todo o doutorado.

Aos meus amigos de São Paulo Bia, Marcio, Karina, Michelle, Adriana, Bianka, Pamella, Sarah, Claudio, Rodrigo Coelho, Flávio, Carla Retamales, Tia Mari, Vó Ana, Will, Pato, e todos aqueles que não foram citados mas que com certeza fazem falta, pessoas cuja distância foi necessária para que eu pudesse concluir essa fase profissional da minha vida.

A todos aqueles que, durante o doutorado, perdi a oportunidade de dizer uma última palavra de adeus e obrigada pela amizade, Wagner Bührer, Alexandre Graseffi, Anderson Cunha, Fabiano Magrão, Cláudio Lyra, que deixam apenas a saudade.

Em especial ao meu namorado Artur, e à minha amiga Adriana Aguiar, que me ajudaram a superar a pior fase da minha vida, que sem eles eu não terminaria este trabalho.

Aos animais, que sem eles, nada disso seria possível.



Rachael Bermingham

Lista de tabelas

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 1 Número e porcentagem das raças de 116 equinos por atividade física..... 25

Tabela 2 Número e frequência da ocorrência de lesões ortopédicas em 116 equinos de diferentes atividades físicas 26

Tabela 3 Número e frequência de locais anatômicos afetados em 116 equinos de diferentes atividades físicas 27

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO III

Tabela 1 Descrição da localização dos pontos de acupuntura avaliados em 116 cavalos 37

Lista de figuras

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO III

Figura 1 Localização dos pontos de acupuntura avaliados em 116 cavalos 37

Figura 2 Pressoalgímetro posicionado em posição perpendicular para avaliar a reação do acuponto..... 38

Lista de abreviações

LISTA DE ABREVIAÇÕES

TA – Triplo Aquecedor

ID – Intestino Delgado

IG – Intestino Grosso

E – Estômago

VB – Vesícula Biliar

BP – Baço-Pâncreas

B – Bexiga

MTO – Medicina Tradicional Oriental

LNM – Limiar nociceptivo mecânico

Sumário

SUMÁRIO

RESUMO xxi

ABSTRACT xxii

CAPÍTULO I 1

Introdução 2

Revisão de Literatura 3

CAPÍTULO II 11

Artigo: **Relação do tipo e local de injúrias ortopédicas com a atividade física em equinos** 11

Resumo 12

Abstract 13

Introdução 13

Material e Método 14

Resultados 15

Discussão 16

Agradecimentos 21

Referências Bibliográficas 21

Normas 28

CAPÍTULO III 32

Artigo: **Avaliação da reatividade de pontos de acupuntura por pressoalgímetro em equinos com lesões ortopédicas** 33

Resumo 34

Abstract 34

Introdução 35

Material e Método 36

Resultados e Discussão 38

Agradecimentos 39

Referências Bibliográficas 39

Normas 43

CAPÍTULO IV 54

Considerações Finais 55

Referências 56

Resumo e Abstract

SOUSA, N. R. **Relação entre a reatividade dos pontos de acupuntura e atividade física com as afecções ortopédicas determinadas por exames de imagem em equinos.** Botucatu, 2015. 93 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

Objetivou-se avaliar a reatividade de pontos de acupuntura por pressoalgímetro e a relação da atividade física com lesões ortopédicas em cavalos. Avaliaram-se 116 cavalos de adestramento, corrida, polo, reprodução-repouso, salto, trabalho e *western* com claudicação e confirmação do diagnóstico por imagem quanto à reatividade dos pontos de acupuntura, atribuindo graus de 0 quando a resposta era normal ou ausente, I, pequena, II, moderada e III, intensa, com resposta evasiva, mordedura ou coice, no qual apenas II e III foram correlacionados com o local da lesão pelo teste de qui quadrado, e a atividade física com o tipo e local de lesão pelo teste de Fisher. Foi realizado teste de Kruskall-Wallis seguido pelo teste de Dunn para avaliar a relação das reatividades I, II e III com o pressolagímetro. Desmites foram maiores em animais de corrida, *western*, e trabalho, e fraturas em animais de corrida e polo. Lesões de joelho foram maiores em adestramento que trabalho e de ombros maiores em salto que trabalho. Lesões tendíneas pélvicas foram menores em salto que adestramento, *western* e reprodução/repouso. Foram realizadas 5.336 mensurações em 23 acupontos bilaterais. A média geral dos valores do pressoalgímetro foi de 26 ± 6,43 N e as medianas correspondentes às pressões digitais de graus I, II e III foram de 24, 22 e 20 N respectivamente, com diferença significativa entre as mesmas, o que indica que a palpação apresenta uma boa correspondência com o pressoalgímetro para avaliar a reatividade dos pontos de acupuntura. Conclui-se que há relação entre local e tipo de lesão com atividade física e a avaliação palpatória dos pontos de acupuntura é útil na identificação de lesões de algumas estruturas.

Palavras-chave: acupuntura, cavalos, lesões ortopédicas, algômetro, lesões esportivas.

SOUSA, N. R. **Relation between age, breed, type and local of orthopedic injuries with sport modalities and evaluation of reactivity of acupuncture points in horses.** Botucatu, 2015. 93 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

This study aimed to evaluate the reactivity of acupuncture points by pressure algometer and the relation between physical activity and orthopedic lesions in horses. It was analyzed 116 horses of dressage, racing, polo pony, reproduction/at rest, jumping, work and western performance with lameness confirmed by image diagnosis for reactivity of acupoints with grade 0 when the answer was normal, I, small, II moderate and III, intense, with evasive response, bite or kick, which only II and III were correlated to site of injury by chi square test, and physical activity with type and site of injury by Fisher test. Kruskall-Wallis test was performed, followed by Dunn's test to evaluate the relation between reactivity I, II and III with the pressure algometer. Desmitis were more prevalent in racehorses, western and work, and fractures in racehorses and polo pony. Stifle injuries were more prevalent in dressage than work, shoulder injuries were more prevalente in jumping than work. Hind tendon injuries were less prevalente in jumping than dressage, western and reproduction/at rest. 5336 measurements were performed in 23 bilateral acupoints. The overall mean values pressure algometer was 26 ± 6.43 N and the median corresponding to fingerprints of grades I, II and III were 24, 22 and 20 N, respectively, with significant difference between them, suggesting that palpation has a good correspondence with the pressure algometer to assess the reactivity of acupuncture points. We conclude that there is a relationship between location and type of injury with physical activity and palpation assessment of acupuncture points is helpful in identifying some structures injuries.

Key-words: acupuncture, horses, orthopedic lesion, algometer, sport lesions.

Capítulo I

1. INTRODUÇÃO

As injúrias ortopédicas nos cavalos ocorrem frequentemente, tanto em animais de competição como em animais para uso recreativo. A incidência depende do esporte e nível de desempenho do animal (Pool e Meagher, 1990; Barneveld e van Weeren, 1999; Meershoek *et al.*, 2001; Murray *et al.*, 2006; Scott, 2008). A queda no desempenho atlético, claudicações mal diagnosticadas e lesões incuráveis geram consequências econômicas e impacto na carreira do animal, o que pode inviabilizar a atividade atlética. Nesse sentido, a avaliação ortopédica, comumente utilizada em exames de pré-compra (McCormick, 2006; Michelotto, Rego e Dornbusch, 2007), serve de grande valia para o diagnóstico desses animais e para o direcionamento do tratamento. Aliado ao exame físico, um variado número de técnicas adicionais, como radiografia, ultrassonografia, tomografia, ressonância magnética e termografia são importantes no exame de claudicação.

Apesar de todos os recursos diagnósticos, ainda podem ocorrer resultados falso-negativos quando se utiliza o exame de claudicação tradicional (Couroucé-Malblanc *et al.*, 2006), visto que podem não se detectar algumas lesões em um único exame. Ademais, limitações técnicas e/ou financeiras podem impedir a realização de exames de imagem distintos para se obter o diagnóstico definitivo. O exame diagnóstico pela Medicina Tradicional Oriental (MTO) contribui com a avaliação convencional para localizar a região anatômica relacionada com a lesão. Desenvolveram-se padrões baseados na palpação de pontos diagnósticos pela MTO (Merriam, 1997; Cain, 1998), e essa técnica pode ainda complementar o tratamento e reabilitar os animais com afecções ortopédicas (Schoen, 2000).

Lesões subclínicas podem reduzir a longevidade e o desempenho atlético do animal, assim como reduzir o valor de compra. Não é incomum, mesmo após o uso de todas as modalidades diagnósticas disponíveis, ainda não chegar a um diagnóstico conclusivo. O diagnóstico precoce de doenças ortopédicas favorece o cuidado antecipado com o animal e possibilita melhora na carreira atlética, uma vez que, mesmo com injúrias, alguns animais podem permanecer com alto rendimento atlético, desde que tratados adequadamente (Schoen, 2000; Menarim *et al.*, 2012; Ramzan *et al.*, 2013).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Claudicação em equinos

2.1.1. Principais lesões ortopédicas nos equinos

Cavalos que treinam em esportes estão susceptíveis a sobrecarregar distintas estruturas anatômicas de acordo com as modalidades esportivas e nível de treinamento (Murray *et al.*, 2006; Menarim *et al.*, 2012). A habilidade atlética e o treinamento repetitivo e intensivo podem predispor injúrias específicas nos animais (Scott, 2008).

Correlacionaram-se o risco e a região anatômica de lesões com a atividade que o animal pratica. O ligamento suspensório se revelou mais propenso a lesões tendo sua incidência descrita em pelo menos 11 atividades ou modalidades esportivas, como adestramento (Murray *et al.*, 2010), turfe (Stover, 2003; Couroucé-Malblanc *et al.*, 2006; Baxter, 2011), enduro (Baxter, 2011; Hinchcliff, Kaneps e Geor, 2013), passeio ou exposição (Baxter, 2011), atividades de western performance como tambor (Dabareiner *et al.*, 2005; Scott, 2008; Menarim *et al.*, 2012), laço, rédeas, apartação (Scott, 2008), Concurso Completo de Equitação (CCE) e adestramento (Murray *et al.*, 2010). Lesões de casco como laminite, osteíte podal, doença do navicular ou abscesso subsolear também apresentaram grande ocorrência na maioria das modalidades esportivas, inclusive em animais de tração (Murray *et al.*, 2006; Scott, 2008; Murray *et al.*, 2010; Baxter, 2011; Menarim *et al.*, 2012; Hinchcliff, Kaneps e Geor, 2013).

Afecções de boleto, tarso, joelho, regiões sacroilíaca e lombar e tendinites de flexor digital superficial ocorrem em maior frequência em esportes como turfe (Stover, 2003; Couroucé-Malblanc *et al.*, 2006; Baxter, 2011), salto, CCE e adestramento (Murray *et al.*, 2006; Murray *et al.*, 2010). Além disso, alterações de articulação carpometacárpica podem ocorrer na prática de atividades de western (Menarim *et al.*, 2012) e corrida (Murray *et al.*, 2006), enquanto que as afecções musculares podem ocorrer na prática de enduro (Hinchcliff, Kaneps e Geor, 2013) e tração (Baxter, 2011).

Em levantamento realizado por Owen et al (2012) com cavalos utilizados para propósitos variados, 46% apresentaram lesões em região distal dos membros, ocorridos durante o exercício, cuja probabilidade se apresentou duas vezes maior em

cavalos que competem do que cavalos que não competem. Couroucé-Malblanc et al (2006) encontram alta prevalência de achados radiográficos anormais em *French Trotters* jovens utilizados para corrida/turfe, dos quais quase 18% estavam localizados no boleto plantar e 10,6% localizado em tarso proximal.

Animais que praticam rédeas, sobrecarregam mais os membros pélvicos, como tarsos e pelve. As lesões mais comuns são desmite de suspensório, doença articular degenerativa (DAD) em articulação tarso-metatarso e carpo-metacarpo (Dyson, 2002).

O estresse no aparato suspensório de membros pélvicos e torácicos em cavalos de salto é enorme, com maior predisposição para tendinites nos membros torácicos (Dyson, 2002). Em provas de CCE, a maioria das injúrias ocorre por tensões repetitivas de tecidos moles e articulações, sendo comum observar rabdomiólise exercional nas provas de três dias. Pode ocorrer também desmite de suspensório, tendinite de flexor digital superficial, trauma na articulação fêmoro-tíbio-patelar, doença articular em tarso-metatarso e metacarpo-falangeana e dor toracolombar e sacroilíaca (Dyson, 2002).

2.1.2. Limitações do exame ortopédico convencional

O exame físico é indispensável para avaliar a claudicação em equinos, mesmo com a disponibilidade de equipamento radiográfico digital móvel e ultrassonografia. Essa pode ocorrer em consequência de traumas, anormalidades congênitas ou adquiridas, distúrbios de desenvolvimento, infecções, distúrbios circulatórios ou neurológicos, individuais ou associados. O exame clínico completo indicará o tipo de claudicação que o animal apresenta, qual(is) o(s) membro(s) afetado(s), auxiliará no diagnóstico, e indicará o tratamento e prognóstico da lesão (Baxter e Stashak, 2011).

Mesmo após o exame clínico minucioso, resultados falso-negativos podem ocorrer visto que determinadas lesões podem não apresentar claudicação ou outros sinais clínicos (Ramzan *et al.*, 2013). Em estudo realizado com 865 French Trotters de até dois anos de idade, 12% apresentavam alguma alteração radiográfica, sem apresentarem claudicação ou efusão sinovial (Couroucé-Malblanc *et al.*, 2006). Em outro estudo, encontraram grau dois de anormalidades no exame de ultrassonografia de ligamento suspensório em quase 7% de 60 cavalos de corridas, sem alterações

clínicas (Ramzan *et al.*, 2013). O'Neill e Bladon (2011) encontraram 29% de 21 cavalos com enostose sem presença de claudicação e atribuíram o fato a um achado incidental.

2.2. Medicina Tradicional Chinesa

2.2.1. Histórico e Conceitos

A acupuntura é um ramo da Medicina Tradicional Oriental (MTO), cujas técnicas também abrangem massagem (Tui-Na), fitoterapia chinesa, dietoterapia (Shu-Shieh), exercícios respiratórios (Qi-Gong), harmonização de ambientes (Feng Shui), arte marcial como meditação (Tai Chi Chuan), entre outras (Scognamillo-Szabó e Bechara, 2010; NCCAM, 2013). Há indícios de sua origem desde a pré-história, em torno de 2700 a.C., com início na Índia ou Tibet (Schoen, 2001), porém a sistematização do conhecimento e amadurecimento das técnicas ocorreram na China (Schoen, 2001; Scognamillo-Szabó e Bechara, 2010).

Huang Di Nei Jing (Clássico do Imperador Amarelo), constitui um dos registros mais antigos sobre a MTC, senão o primeiro (Mann, 1994). Ainda assim, essa escrita integra nos dias atuais suas bases filosóficas, que consistem no conceito do equilíbrio do universo e da natureza, que na visão oriental, é composta por energia denominada *chi* ou *Qi*. Por sua vez, essa energia constitui dois princípios antagônicos que se complementam, designadas por *Yin* e *Yang*, forças que estão em constante influência mútua no universo. O conceito de equilíbrio considera que os sistemas orgânicos são integrados e interdependentes. Essa visão se torna bem clara quando se faz algumas analogias, como positivo e negativo, sistema nervoso simpático e parassimpático, resposta imune de citocinas anti-inflamatórias e pró-inflamatórias, corpo e mente, matéria e energia, entre outros (Mann, 1994; Angeli, Joaquim e LUNA, 2007).

A energia fundamental *Qi* possui diferentes graus de manifestações, que são responsáveis pelas funções fisiológicas e manutenção da vida, conhecidos como substâncias fundamentais (*Xue, Jin Ye, Jing, Shen*), que fluem por todo o organismo através de canais ou meridianos, conectando os órgãos internos com as extremidades do corpo e nutrindo-os. Existem quatorze meridianos, dos quais dois percorrem na linha média ventral e dorsal e os outros doze, considerados principais, apresentam trajetos anatômicos bilaterais e regem determinados órgãos internos – *Zang Fu* –

(pulmão – P, intestino grosso – IG, estômago – E, baço-pâncreas – BP, coração – C, intestino delgado – ID, bexiga – B, rim – R, pericárdio – Pc, triplo-aquecedor – TA, vesícula biliar – VB e fígado – F). Neles encontram-se os pontos de acupuntura, que são as vias para acessar os órgãos internos através da pele, utilizados para diagnóstico e tratamento (Mann, 1994; Angeli, Joaquim e LUNA, 2007; Joaquim, 2012).

2.2.2. Bases neurofisiológicas e mecanismo de ação da acupuntura

Com a introdução da MTC no ocidente, o interesse em descobrir o mecanismo de ação da acupuntura foi progressivo. Como o agulhamento de um ponto no dedo do pé é capaz de aliviar uma dor de cabeça? As respostas para essas e outras perguntas incentivaram pesquisas sobre a neurofisiologia da acupuntura, principalmente na área de analgesia, resultando em diversos modelos que propõem seu mecanismo de ação (Pomeranz, 1996; Luna, FANTONI e CORTOPASSI, 2002; Stux, Berman e Pomeranz, 2003; Shen, 2004).

A acupuntura é o estímulo de determinados pontos no corpo, denominados acupontos, de modo a alcançar efeitos terapêuticos. O estímulo pode ser por meio de agulhas, calor (moxa), laser, injeção, entre outros (Schoen, 2000; Luna, FANTONI e CORTOPASSI, 2002). O acuponto é histologicamente diferenciado do ponto adjacente. Tal região consiste em fáscias de tecido conectivo, com maior concentração de terminações nervosas, vênulas, arteríolas, capilares, fibroblastos, células mesenquimais indiferenciadas e linfócitos (Schoen, 2000; Schoen, 2001; Clemmons, 2007; Zhao, 2008; Dorsher, 2009; Bai *et al.*, 2011). A região do ponto de acupuntura possui menor resistência elétrica que a área adjacente. Identificou-se ainda maior presença de mastócitos nessa região (Scognamillo-Szabó e Bechara, 2001; Luna, FANTONI e CORTOPASSI, 2002; Kim *et al.*, 2006).

Quando os acupontos são estimulados, ocorre degranulação dos mastócitos e liberação de diversos neurotransmissores endógenos, como endorfinas, opioides, monoaminas, ocitocina, serotonina, encefalinas, entre outros (Luna, FANTONI e CORTOPASSI, 2002; Han, 2004; Cheng, 2011). Estes efeitos se relacionam ao mecanismo humoral da acupuntura, o qual proporciona antinocicepção, vasodilatação que incrementa a perfusão sanguínea local, estimula a regeneração tecidual e o

relaxamento muscular (Pomeranz, 1996; Scognamillo-Szabó e Bechara, 2001; Saarto *et al.*, 2010).

Outra teoria proposta para o mecanismo da acupuntura é a teoria segmentar ou neural (Angeli, Joaquim e LUNA, 2007; Zhao, 2008), uma importante via de acesso para o sistema nervoso central através do sistema nervoso periférico (Cheng, 2011). O trajeto anatômico dos meridianos coincide com os principais nervos periféricos e os pontos de acupuntura possuem íntima relação com as terminações nervosas. Os estímulos gerados são conduzidos por nervos periféricos para a medula espinhal, com participação de fibras aferentes Aβ, Aδ e C (Zhao, 2008). Demonstrou-se que o efeito da acupuntura pode ser inibido por anestesia local no ponto de acupuntura, anestesia perineural do nervo que inerva a região do ponto e até mesmo por secção do nervo ou da medula (Luna, FANTONI e CORTOPASSI, 2002), que indica a participação de estruturas segmentares e suprasegmentares (Karavis, 1997; Zhao, 2008).

Vários autores propuseram diversas evidências dos meridianos, com bases anatômicas e fisiológicas (Lo, 2002; Ma *et al.*, 2003; Schlebusch, Maric-Oehler e Popp, 2005). Foi postulado que o substrato físico dos meridianos deveria incluir feixes neurovasculares, anexos neuromusculares, terminações nervosas sensoriais, espaço perivascular e vasos perineurais (Clemmons, 2007; Bai *et al.*, 2011).

Outra evidência da existência dos meridianos são as zonas de Head, um conceito neuronal descoberto há mais de 100 anos por Sir Henry Head (1861 – 1940) (Head, 1893), que comparou áreas da sensibilidade cutânea em pacientes com doenças viscerais, com as características observadas em erupções de Herpes Zóster. Acredita-se que as zonas de Head coincidam com uma grande extensão dos dermátomos, que são áreas na pele inervadas pelo mesmo nervo espinhal (Beissner, Henke e Unschuld, 2011).

Nas últimas décadas muitos autores propuseram conexões entre as zonas de Head e os acupontos (Zhang e Zhu, 1998; Gwirtz *et al.*, 2007; Mayor, 2008), e relações entre os dermátomos e a inervação segmental (Karavis, 1997; Gwirtz *et al.*, 2007; Zhao, 2008; Beissner, Henke e Unschuld, 2011). A teoria mais aceita para as zonas de Head é o reflexo viscerocutâneo, no qual neurônios víscero e somatoaferentes (nociceptivo) convergem na medula espinhal próximo à coluna lateral (Beissner, Henke e Unschuld, 2011), que coincidem com os pontos de assentimento do meridiano da Bexiga, cujo

trajeto percorre a linha paravertebral, onde se localizam os gânglios simpáticos do sistema nervoso autônomo (Karavis, 1997; Robinson, 2007; Cabioglu e Arslan, 2008). Já foi demonstrado que enfermidades viscerais podem refletir na superfície do corpo (Jarrell *et al.*, 2011; McMakin e Oschman, 2013) e a estimulação somática também pode afetar a função visceral através dos reflexos autonômicos (Camilleri *et al.*, 1984).

Determinados pontos de acupuntura acompanham os dermátomos (segmento transversal do corpo), onde há um paralelismo com a distribuição simétrica de vasos e nervos espinhais. As estruturas somáticas e viscerais de um determinado dermátomo se comportam como um todo, havendo impacto em todas as suas estruturas quando há desequilíbrio de apenas uma delas (Sánchez-Araujo e Luckert-Barela, 2014).

A informação sensorial somática de pele, músculos e articulações é transmitida para o sistema nervoso central por nervos aferentes somáticos e refletem respostas motoras e nas funções autonômicas (Kimura e Sato, 1997; Kotani *et al.*, 2001). Estímulos nos membros torácicos ou pélvicos podem produzir respostas na frequência cardíaca, o que indica a organização somática do reflexo cardíaco (Kimura *et al.*, 1995), aumentam o fluxo sanguíneo cerebral (Akaishi *et al.*, 1990), estimulam a motilidade gástrica, assim como pinçamento do abdome, semelhante ao efeito da acupuntura (Sato *et al.*, 1993) e aumenta a atividade nervosa eferente esplênica (Kimura, Nagai e Sato, 1994).

Como diversos efeitos fisiológicos são desencadeados pela acupuntura, um único mecanismo não é capaz de explicar todos os efeitos observados. À vista disso, as pesquisas científicas desenvolvem distintas teorias que se complementam a fim de elucidar a questão da neurofisiologia da acupuntura (Schoen, 2000; Schoen, 2001; Angeli, Joaquim e LUNA, 2007; Joaquim, 2012).

2.3. Acupuntura em equinos

A acupuntura em equinos parece ser tão antiga quanto a humana. Ocorreu quando os cuidados veterinários se tornaram necessários na sociedade chinesa, uma vez que os cavalos passaram a agregar valor na economia agrária e foram importantes para períodos de guerras (Schoen, 2000; Schoen, 2001; Robinson, 2007; Tangjitjaroen *et al.*, 2009; Scognamillo-Szabó e Bechara, 2010).

Pratica-se e investiga-se a Medicina Veterinária Tradicional Oriental (MVTO constantemente na atualidade . Vários estudos relatam a eficácia da acupuntura em diversas condições clínicas em cavalos, tais como as osteomusculares, neurológicas, gastrointestinais, reprodutivas ou respiratórias (Klide, 1984; McCormick, 1990; Alvarenga *et al.*, 1998; Schoen, 2000; Angeli e Luna, 2008; Shmalberg e Xie, 2009; Tangjitjaroen *et al.*, 2009). Outrossim, uma das aplicações clínicas mais comum da MVTO em equinos compreende o diagnóstico e o tratamento de claudicação (Schoen, 2000; Luckenbill, 2006; Shmalberg e Xie, 2009; Joaquim, 2012).

Verificou-se que algumas lesões osteomusculares manifestavam um padrão de repetição na sensibilidade à palpação de determinados pontos de acupuntura. Esses estão relacionados com os meridianos que cursam na área afetada, e dessa forma podem ser avaliados por exame físico a fim de diagnosticar tais afecções, cuja vantagem sobre a avaliação clínica convencional consiste na possibilidade de detectar condições subclínicas (McCormick, 1997; Cain, 1998; Schoen, 2000; Luckenbill, 2006).

Uma concordância de 52,17% foi encontrada na avaliação de cavalos para pré-compra comparando a forma convencional com o método tradicional oriental (Michelotto, Rego e Dornbusch, 2007)(Michelotto, Rego e Dornbusch, 2007)(Michelotto, Rego e Dornbusch, 2007)(Michelotto, Rego e Dornbusch, 2007)(Michelotto, Rego e Dornbusch, 2007).

Foram identificados 22 animais com síndrome do joelho, pela avaliação oriental, dos quais 21 foram confirmados o diagnóstico em joelho por exames de imagem, incluindo doença articular degenerativa, lesões de ligamento patelar e ligamento colateral medial, osteocondrite e lesão de menisco (Michelotto Jr *et al.*, 2014).

Como exposto anteriormente, padrões podem ser observados na sensibilidade à palpação, que caracterizam as síndromes, cujo objetivo é localizar a região anatômica que apresenta a lesão (Cain, 1998; Fleming, 2001).

O mesmo ponto pode refletir sensibilidade em afecções em mais de uma articulação, portanto a avaliação completa de todos os pontos se faz necessária a fim de chegar a um diagnóstico conclusivo pela MTC (Cain, 1998; Fleming, 2001).

A acupuntura veterinária vem crescendo ao redor do mundo (Memon e Sprunger, 2011) e ganhando espaço dentro do meio científico. Trata-se de uma técnica terapêutica e diagnóstica que pode incorporar benefícios à medicina convencional

ortodoxa, de fácil acesso e custo-benefício favorável, além de proporcionar boa resposta terapêutica em casos desafiadores que não obtiveram resposta com o tratamento convencional (Kotani *et al.*, 2001; Joaquim, 2012; de Fourmestraux, Tessier e Touzot-Jourde, 2014). Mesmo com as vantagens que a MTO oferece, não é encorajado que o veterinário se baseie exclusivamente no diagnóstico pela acupuntura. A medicina integrativa, que une o conhecimento oriental ao conhecimento ocidental, associado ao manejo adequado, ainda é a melhor opção para que se obtenha sucesso no diagnóstico e tratamento dos animais.

Capítulo II

Relação do tipo e local de lesões ortopédicas com a atividade física em equinos.

Artigo enviado para o periódico Ciência Rural.

ISSN impresso: 0103-8478

ISSN eletrônico: 1678-4596

Relação do tipo e local de lesões ortopédicas com a atividade física em equinos

Relation between age, type and local of orthopedic injuries with physical activity in horses

Nicole Ruas de Sousa[1], Stelio Pacca Loureiro Luna[1], Dietrich Pizzigatti[1], Mayra Teixeira Alas Martins[2], Fabio Sossai Possebon[3]

RESUMO

As modalidades esportivas influenciam a prevalência e predisposição de lesões musculoesqueléticas em cavalos. Objetivou-se avaliar a prevalência da idade, local e tipo de lesões ortopédicas de cavalos submetidos a diversas atividades físicas. Foram avaliados 116 prontuários de equinos de adestramento, corrida, polo, reprodução-repouso, salto, trabalho e *western,* de raças e idades variadas, com histórico de claudicação e confirmação do diagnóstico por imagem por radiografia ou ultrassonografia da lesão ortopédica. O efeito da atividade física sobre o sítio anatômico afetado e tipo de lesão foi realizado pelo teste de Exato de Fisher. A prevalência de desmite foi em ordem decrescente em animais de corrida, *western,* e trabalho. Foi maior o número de fraturas em animais de corrida e polo do que trabalho. As alterações de joelho foi maior em adestramento que trabalho e estes apresentaram menor ocorrência de lesões de ombro que os de salto. As lesões tendíneas de membros pélvicos foram menores nos de salto que nos de adestramento, *western* e reprodução/repouso. Conclui-se de forma geral que há uma relação entre idade, local e tipo de lesão com as atividades físicas.

Palavras-chave: cavalos, lesões esportivas, ortopedia veterinária.

[1] Depto de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Botucatu – SP.
[2] Depto de Clínica Veterinária – FMVZ – UNESP – Botucatu – SP.
[3] Depto de Higiene Veterinária e Saúde Pública – FMVZ – UNESP – SP.

ABSTRACT

Equine sport modalities influence the prevalence and predisposition of musculoskeletal injuries in horses. This study aimed to evaluate the prevalence of age, race, location and type of orthopedic injuries of horses undergoing various sports. Data was analyzed from 116 horses of different breeds and ages. Sport modalities included dressage, racing, polo pony, reproduction/at rest, jumping, work and western. All horses had a history of orthopedic lameness and image diagnose by radiography or ultrasound. The effect of sport on the affected anatomical site and type of lesion was performed using Fisher's exact test. The prevalence of desmitis was in descending order racing animals, western, and horses for work. The number of fractures was greater in racing and polo pony animals than horses for work. Stifle changes was greater in dressage horses than horses used for work and both had a lower incidence of shoulder injuries than jumping horses. Hind limb tendon injuries were lower in jumping than in dressage, western and reproduction/at rest horses. It was concluded that there is a relationship between sport modalities and age, race, place and type of pathology.

Key-word: horses, athletic injuries, veterinary orthopedics.

INTRODUÇÃO

As modalidades esportivas e os programas de treinamento influem na prevalência e predisposição de injúrias musculoesqueléticas e claudicações em cavalos (Evans e Walsh, 1997; Murray *et al.*, 2006; Menarim *et al.*, 2012), de acordo com a sobrecarga das estruturas anatômicas, relacionada ao tipo de esporte e nível de treinamento (Murray *et al.*, 2006).

As claudicações ameaçam o desempenho e geram consequências econômicas e impacto na carreira atlética do animal, podendo até inviabilizar seu uso no esporte (Evans e Walsh, 1997; Couroucé-Malblanc *et al.*, 2006; Menarim *et al.*, 2012). A detecção precoce de injúrias musculoesqueléticas permite prevenir novas lesões, uma vez que alguns animais tratados adequadamente podem permanecer com alto rendimento atlético mesmo lesionados

(Schoen, 2000; Dyson, 2002; Menarim *et al.*, 2012; Ramzan *et al.*, 2013). À vista disso é importante determinar a prevalência de lesões que causam claudicações associadas a esportes específicos e que afetem o uso do cavalo (Menarim *et al.*, 2012).

Em cavalos utilizados para propósitos variados, 46% apresentaram lesões em região distal dos membros, ocorridos durante o exercício, cuja probabilidade foi duas vezes maior em cavalos que competem do que os que não competem (Owen *et al.*, 2012). Há um predomínio de lesões em ligamento suspensório em cavalos de salto, rédeas e Concurso Completo de Equitação (CCE) (Murray *et al.*, 2006). *French Trotters* utilizados para corrida apresentaram alta prevalência de achados radiográficos anormais, dos quais 18% no boleto plantar e 11% em tarso proximal (Couroucé-Malblanc *et al.*, 2006). Em animais que praticam rédeas as lesões mais comuns são desmite de suspensório e doença articular degenerativa (DAD) nas articulações tarso-metatarso e carpo-metacarpo (Dyson, 2002).

Diversos trabalhos já relataram os fatores de risco de lesões em cavalos de adestramento (Murray *et al.*, 2006; Riggs, 2010), CCE (Murray *et al.*, 2005), corrida (Bailey *et al.*, 1997; Parkin, 2008) e cavalos para uso geral (Owen *et al.*, 2012).

O prognóstico de lesões em um mesmo local não é o mesmo para distintas disciplinas atléticas. Dessa forma, reconhecer o que está envolvido no treinamento e no manejo de cavalos de determinadas atividades, auxilia planejar os programas de reabilitação (Dyson, 2002).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a prevalência do local e tipo de lesões ortopédicas de cavalos submetidos a diversas atividades físicas.

MATERIAL E MÉTODO

Avaliaram-se 116 casos clínicos de equinos de raças e idades variadas, com histórico de claudicação, com confirmação do diagnóstico de lesão ortopédica por imagem por radiografia ou ultrassonografia, entre janeiro de 2012 a agosto de 2014.

Os diagnósticos foram categorizados em sítios anatômicos afetados e tipo de lesão apresentada e os animais foram categorizados em grupos de acordo com a atividade física praticada: adestramento (rédeas), corrida (turfe), polo, reprodução-repouso, salto (hipismo), trabalho (guarda, carrossel e tração) e *Western* (apartação e três tambores).

A estatística para diferenciar o tipo e local das lesões em cada esporte foi o teste de Fisher. Para diferenciar a idade entre as modalidades utilizou-se a análise de variância. O teste exato de Fisher também foi utilizado para diferenciar sexo e raça entre as modalidades, com nível de significância de 5% (SAS® e GraphPad InStat® 3.05).

RESULTADOS

Dos 116 prontuários, 43% eram fêmeas e 57% machos. A proporção de fêmeas foi maior nas atividades de polo, reprodução-repouso e *western.* Nas atividades de corrida, salto e trabalho houve maior proporção de machos. Em adestramento a proporção foi a mesma para ambos os sexos. Os animais de corrida foram os mais jovens, com idade média de 3±1 ano, e os animais de polo, reprodução-repouso, salto e trabalho tinham idade média de 11 a 14 anos.

A distribuição do número e porcentagem de ocorrência de lesões ortopédicas em cada atividade física está demonstrada na Tabela 2. Predominou desmite em animais de *western* quando comparados com os de trabalho (p=0,04) e os de corrida apresentaram maior ocorrência de tendinite comparados com *western* (p=0,03). Foi maior o número de fraturas em animais de corrida comparados com trabalho (p=0,02) e salto (p=0,005) e nesses últimos a ocorrência de fraturas foi menor do que nos de polo (p=0,02).

A porcentagem das injúrias em locais anatômicos por atividade física está expressa na Tabela 3. As alterações de joelho foi maior em adestramento que trabalho (P=0,04). Estes apresentaram menor ocorrência de lesões de ombro que os de salto (p=0,01). As lesões tendíneas de membros pélvicos foram menores nos de salto que nos de adestramento (p=0,02), *western* (p=0,04) e reprodução/repouso (p=0,03).

Devido ao baixo número de animais, não foi possível avaliar o risco relativo de injúrias por atividade física por meio do uso da regressão logística.

DISCUSSÃO

Observou-se que há uma relação direta entre o tipo de atividade física de cada modalidade esportiva com as lesões ortopédicas em cavalos e nossos resultados de forma geral corroboram estudos anteriores realizados em outro países (Cheney, Liou e Wheat, 1973; Meershoek *et al.*, 2001; Dyson, 2002; Dabareiner *et al.*, 2005; Murray *et al.*, 2006; Dyson, 2007; Cogger *et al.*, 2008; Scott, 2008; Murray *et al.*, 2010; Menarim *et al.*, 2012) e podem ser úteis para identificar alguns fatores de risco que predispõem a estas injúrias, para se propor mudanças de manejo e treinamento, a fim de prevenir perdas e sofrimento dos animais, devido a lesões incuráveis, que também resultam em perdas financeiras.

Os cavalos de salto, trabalho e reprodução-repouso foram os de maior idade, similar ao reportado anteriormente (Murray *et al.*, 2006) em cavalos de salto e adestramento, o que sugere que animais de elite necessitam de treinamento mais prolongado. Em animais de trabalho e reprodução/repouso, o destino de animais para outro fim não ocorre como nos de competição, o que justifica seu uso prolongado nestas atividades, que não exigem tanto quanto um animal de esporte.

No hipismo, os cavalos precisam saltar obstáculos com precisão, a uma determinada velocidade e serem capazes de fazer curvas acentuadas, algumas vezes no galope (Dyson, 2002). Na aterrissagem do salto, a força de reação do solo contra os membros torácicos é muito maior comparada ao trote normal (Schambardt *et al.*, 1993; Meershoek *et al.*, 2001; Murray *et al.*, 2006), daí a probabilidade de lesões ser maior nos membros torácicos do que nos pélvicos, como observado nesse estudo e na literatura, em que as regiões mais acometidas foram boleto, tendão e casco torácicos (Dyson, 2002; Boswell *et al.*, 2003; Murray *et al.*, 2006), e tendência maior para lesões de reações ósseas, como sesamoidites e osteítes, em

relação à animais de corrida e de desmites em relação aos de *western,* como reportado anteriormente (Murray *et al.*, 2006), onde se observou maior ocorrência de doença do navicular e lesões em ligamento suspensório.

Houve uma tendência de cavalos de salto terem mais lesões de boletos pélvicos comparados com os de trabalho. Tais lesões podem se relacionar com o tiro de largada, que aumenta o estresse no aparato suspensório de membros pélvicos.

Na atividade de adestramento, o cavalo deve ser obediente aos comandos do cavaleiro. Os exercícios dessa modalidade fortalecem os músculos, principalmente ao redor das articulações (Dyson, 2002). No adestramento o cavalo deve deslocar seu centro de gravidade para a região caudal, o que sobrecarrega os membros pélvicos (Dyson, 2002). Nesse estudo, as regiões mais acometidas foram os joelhos comparados aos animais de trabalho e os tendões pélvicos comparados aos de salto, o que se justifica pela sobrecarga dos membros pélvicos requerida nessa atividade, com a mudança caudal do eixo de gravidade e aumento do tempo de apoio dos membros pélvicos para realizar os movimentos dos membros torácicos (Dyson, 2002; Kold e Dyson, 2003; Murray *et al.*, 2006).

No turfe é comum a ocorrências de lesões musculares por fadiga (Dabareiner *et al.*, 2005; Menarim *et al.*, 2012) e estudos anteriores relatam maior risco de lesões tendíneas de membros torácicos (Williams *et al.*, 2001) e fraturas de carpo e pelve (Pool e Meagher, 1990; Pilsworth *et al.*, 1994; Murray *et al.*, 2006). Esse estudo também demonstrou maior ocorrência de fraturas comparado com animais de trabalho e salto. Houve também uma tendência de mais lesões de carpo em animais de corrida que *western*, polo, trabalho e salto e de tendões torácicos quando comparados com *western*, polo, salto e reprodução ou repouso, corroborando achados anteriores (Pool e Meagher, 1990; Pilsworth *et al.*, 1994; Williams *et al.*, 2001; Dabareiner *et al.*, 2005; Menarim *et al.*, 2012).

Cavalos de corrida executam altas velocidades e podem sofrer pequenos danos nos ossos que requerem tempo para reparação. No período de remodelamento ósseo, há um risco temporário de osteoporose, por ação dos osteoclastos e predisposição a injúrias (Hernandez, Hawkins e Scollay, 2001; Riggs, 2002; Stover, 2003; Parkin, 2008). Quando se submete os animais ao exercício antes da recuperação total, aumenta o risco de fraturas, o que justifica a alta ocorrência de fraturas nesse esporte. Os membros torácicos funcionam como um amortecedor de impacto durante a corrida. Nesse momento, com o membro totalmente estendido, os ângulos do boleto e do carpo são forçados ao seu limite, proporcionalmente à velocidade. Dessa forma a força do solo contra o casco reage por todo o membro torácico, desde os tendões até o carpo (Cheney, Liou e Wheat, 1973; Burn, Portus e Brockington, 2006), o que explica a ocorrência das alterações de carpo e tendões torácicos observadas no presente estudo.

A modalidade de *western performance* inclui rédeas, apartação, prova de laço, três tambores, entre outros e a raça predominante é o quarto-de-milha (Dabareiner *et al.*, 2005; Scott, 2008), como observado nesse estudo. Na prova dos três tambores, o cavalo realiza um movimento de trevo a galope ao redor de três tambores. Rapidamente acelera e desacelera para fazer as voltas em diferentes direções, geralmente em um tempo de 15 a 17 segundos. Na prova de apartação, cavalo e cavaleiro devem realizar movimentos próprios de modo que consigam manter um bovino apartado do rebanho por algum tempo. Para isso são necessárias rápidas paradas e voltas abruptas na tentativa de espelhar o movimento do bovino apartado e impedi-lo de retornar ao rebanho (Scott, 2008). Os movimentos característicos dessas provas incluem alta velocidade com paradas e mudanças de direções abruptas. Esses movimentos associados ao padrão da raça predispõem a determinadas injúrias. Entretanto ao contrário de outros relatos (Dabareiner *et al.*, 2005; Menarim *et al.*, 2012), nesse estudo evidenciou-se maior ocorrência de lesões em tendões pélvicos comparados com animais de salto, com

tendência à maior frequência de lesões de joelhos comparados a animais de salto e trabalho e de tarsos comparados com animais de salto.

A osteoartrite de tarso pode ser uma anormalidade comum na atividade de três tambores (Dabareiner e Carter, 2003; Dabareiner *et al.*, 2005; Menarim *et al.*, 2012). O tipo de treinamento com paradas e voltas abruptas repetidas vezes e a superfície em que os animais treinam e competem são fatores que influenciam tais tipos de injúrias (Scott, 2008). Além disso, esse tipo de exercício promove forças de torque, compressão e cisalhamento nos tarsos, enquanto que as freadas abruptas em alta velocidade, às vezes com curvas de até 360°, podem gerar forças que predispõem a lesões nos joelhos e tendões pélvicos, o que explicaria a ocorrência destas injúrias nessa modalidade (Scott, 2008; Menarim *et al.*, 2012).

Relatos sobre injúrias ortopédicas em animais de polo são escassos (Lobato, 2013). De acordo com a *American Polo Horse Association*, essa disciplina consiste de quatro a seis *chukkers* (períodos) de sete minutos em que o cavaleiro usa um taco próprio para acertar a bola. Utiliza-se um cavalo diferente para cada *chukker*, devido ao desgaste do animal. É uma modalidade em que o cavalo está em constante mudança de velocidade e paradas em diversas direções, pode atingir velocidades de até 56 km/h e há predisposição ao choque entre cavalos e cavaleiros (Lobato, 2013). A raça e o tamanho do animal são de preferência do cavaleiro, o que se confirma nesse estudo em que 79% dos animais eram sem raça definida. As características do cavalo de polo são únicas. Almeja-se um animal com a velocidade dos cavalos de corrida, o manuseio de um cavalo de *working cow horse*, o equilíbrio de um cavalo de adestramento e a bravura de um cavalo de salto (*American Polo Horse Association*). Dessa forma, raças puras não preenchem todas as necessidades para um cavalo de polo.

As causas mais comuns de lesões ortopédicas na modalidade de polo se relacionam à alta velocidade, com impacto entre cavalos e o taco (Lobato, 2013). Em concordância com outros estudos, demonstrou-se uma maior ocorrência de fraturas em animais de polo e uma

tendência para mais lesões musculares, comparado aos animais de salto (Baxter, 2011), porém não se observou rabdomiólise (McGowan, Posner e Christley, 2002). Outro achado desse estudo relacionado às colisões e movimentos em alta velocidade foi uma tendência maior para lesões de cotovelos comparados com animais de trabalho e de salto, o que é compreensível por ser uma articulação que permanece exposta aos traumas durante o jogo.

Dentre as limitações desse estudo, o mesmo foi realizado com históricos e registros dos animais no próprio haras e/ou centros hípicos de onde provieram. Embora alguns resultados corroborem com estudos anteriores, o número de amostras por atividade física não foi o almejado, parcialmente pelo fato que muitos animais que poderiam ser examinados, não apresentavam exame de imagem, fundamentais para um diagnóstico conclusivo e que fez parte dos critérios de inclusão. Outra limitação foi que os diagnósticos foram realizados por mais de uma dezena de veterinários, com experiências diferentes, o que não necessariamente indica um diagnóstico preciso de um especialista da área.

A partir da identificação das lesões ortopédicas se pode ter uma base para definir os fatores de risco inerentes a cada disciplina atlética, a fim de propor mudanças que possam reduzir ou abolir tais riscos. Dessa forma pode-se aumentar o tempo de carreira de animal, a habilidade atlética e reduzir os custos e perdas devido às claudicações e às quedas de desempenho.

Estudos internacionais nesse escopo são escassos e podem não fazer referência aos nossos fatores como o ambiente, o treinamento, o manejo ou a pista de competição, necessitando, daí a importância de estudos regionais que indiquem as características das lesões e dos fatores de risco que proporcionam perdas no âmbito equestre.

Conclui-se de forma geral que há uma relação entre local e tipo de lesão com as modalidades esportivas.

Quanto à idade e tipos de lesões ortopédicas, há um predomínio de animais jovens no turfe, com maior prevalência de lesões ortopédicas provenientes de eventos traumáticos, como tendinite, desmites e fraturas. Nos animais mais velhos predominam lesões degenerativas relacionadas à idade, como doença articular, em modalidades esportivas que requerem um treinamento mais prolongado e vida atlética longa, como os de salto e polo ou os de trabalho e reprodução-repouso, que não mais atuam no esporte. Em animais de adestramento predominam as doenças articulares e nos de *western,* as desmites.

Quanto à porcentagem das injúrias ortopédicas distribuídas pelos membros conclui-se que prepondera alterações em membros torácicos nos animais de turfe, polo, salto e trabalho e nos pélvicos nos de adestramento, reprodução-repouso e de *western*.

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP – Botucatu, sob protocolo nº 213/2012 – CEUA.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão de bolsa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bailey, C. et al. Risk factors associated with musculoskeletal injuries in Australian Thoroughbred racehorses. **Preventive Veterinary Medicine,** v. 32, n. 1, p. 47-55, 1997. ISSN 0167-5877.

Baxter, G. M. **Adams and Stashak's lameness in horses**. 6ª. Chichester: John Wiley & Sons, 2011. xxviii + 1242 pp. ISBN ISBN 978-0-8138-1549-7.

Boswell, R. P. et al. Lameness in the Show Hunter and Show Jumper. In: (Ed.). **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. Saint Louis: W.B. Saunders, 2003. chap. 116, p.965-975. ISBN 978-0-7216-8342-3.

Burn, J. F.; Portus, B.; Brockington, C. The effect of speed and gradient on hyperextension of the equine carpus. **The Veterinary Journal,** v. 171, n. 1, p. 169-171, 2006. ISSN 1090-0233.

Cheney, J. A.; Liou, S.; Wheat, J. D. Cannon-bone fracture in the thoroughbred racehorse. **Medical and biological engineering,** v. 11, n. 5, p. 613-620, 1973. ISSN 0025-696X.

Cogger, N. et al. Incidence rate of musculoskeletal injuries and determinants of time to recovery in young Australian Thoroughbred racehorses. **Australian veterinary journal,** v. 86, n. 12, p. 473-480, 2008. ISSN 1751-0813.

Couroucé-Malblanc, A. et al. Abnormal radiographic findings in 865 French standardbred trotters and their relationship to racing performance. **Equine Veterinary Journal,** v. 38, n. S36, p. 417-422, 2006. ISSN 2042-3306.

Dabareiner, R. M.; Carter, G. K. Barrel-racing horses. In: Ross, M. W. e Dyson, S. (Ed.). **Diagnosis and management of the lame horse. St Louis: WB Saunders Co**. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2003. p.1021-1026.

Dabareiner, R. M. et al. Musculoskeletal problems associated with lameness and poor performance among horses used for barrel racing: 118 cases (2000–2003). **Journal of the American Veterinary Medical Association,** v. 227, n. 10, p. 1646-1650, 2005/11/01 2005. ISSN 0003-1488. Available at: < http://dx.doi.org/10.2460/javma.2005.227.1646 >. Accessed on: 2014/08/12.

Dyson, S. Lameness and poor performance in the sport horse: Dressage, show jumping and horse trials. **Journal of Equine Veterinary Science,** v. 22, n. 4, p. 145-150, 2002. ISSN 0737-0806. Available at: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080602701391 >.

Dyson, S. Diagnosis and Management of Common Suspensory Lesions in the Forelimbs and Hindlimbs of Sport Horses. **Clinical Techniques in Equine Practice,** v. 6, n. 3, p. 179-188, 2007. ISSN 1534-7516. Available at: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1534751607000339 >.

Evans, D. L.; Walsh, J. S. Effect of increasing the banking of a racetrack on the occurrence of injury and lameness in standardbred horses. **Australian Veterinary Journal,** v. 75, n. 10, p. 751-752, Oct 1997. ISSN 0005-0423. Available at: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9406636 >.

Hernandez, J.; Hawkins, D.; Scollay, M. Race-start characteristics and risk of catastrophic musculoskeletal injury in Thoroughbred racehorses. **Journal of the American Veterinary Medical Association,** v. 218, n. 1, p. 83-86, 2001. ISSN 0003-1488.

Kold, S. E.; Dyson, S. J. Lameness in the Dressage Horse. In: Dyson, M. W. R. J. (Ed.). **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. 1. Saint Louis: W.B. Saunders, 2003. chap. 117, p.975-983. ISBN 978-0-7216-8342-3.

Lobato, G. d. V. C. **Avaliação clínica e ultrassonográfica do tendão e da bursa do músculo bíceps braquial em cavalos de polo**. 2013. 49 (Mestrado). Clínica e Reprodução Animal, Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Medicina Veterinária.

McGowan, C.; Posner, R.; Christley, R. Incidence of exertional rhabdomyolysis in polo horses in the USA and the United Kingdom in the 1999/2000 season. **The Veterinary Record,** v. 150, n. 17, p. 535-537, 2002. ISSN 0042-4900.

Meershoek, L. S. et al. Forelimb tendon loading during jump landings and the influence of fence height. **Equine Veterinary Journal,** v. 33, n. S33, p. 6-10, Apr 2001.

Menarim, B. C. et al. Radiographic Abnormalities in Barrel Racing Horses with Lameness Referable to the Metacarpophalangeal Joint. **Journal of Equine Veterinary Science,** v. 32, n. 4, p. 216-221, 2012. ISSN 0737-0806.

Murray, J. et al. Risk factors for cross-country horse falls at one-day events and at two-/three-day events. **The Veterinary Journal,** v. 170, n. 3, p. 318-324, 2005. ISSN 1090-0233.

Murray, R. C. et al. Association of type of sport and performance level with anatomical site of orthopaedic injury diagnosis. **Equine Veterinary Journal,** v. 38, n. S36, p. 411-416, 2006. ISSN 2042-3306. Available at: < http://dx.doi.org/10.1111/j.2042-3306.2006.tb05578.x

Murray, R. C. et al. Identification of risk factors for lameness in dressage horses. **The Veterinary Journal,** v. 184, n. 1, p. 27-36, 4// 2010. ISSN 1090-0233. Available at: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023309001270 >.

Owen, K. R. et al. Identification of risk factors for traumatic injury in the general horse population of north-west England, Midlands and north Wales. **Equine Veterinary Journal,** v. 44, n. 2, p. 143-148, 2012. ISSN 2042-3306. Available at: < http://dx.doi.org/10.1111/j.2042-3306.2011.00387.x >.

Parkin, T. D. Epidemiology of racetrack injuries in racehorses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice,** v. 24, n. 1, p. 1-19, Apr 2008. ISSN 0749-0739.

Pilsworth, R. et al. Fracture of the wing of the ilium, adjacent to the sacroiliac joint, in thoroughbred racehorses. **Equine veterinary journal,** v. 26, n. 2, p. 94-99, 1994. ISSN 2042-3306.

Pool, R. R.; Meagher, D. M. Pathologic findings and pathogenesis of racetrack injuries. **The Veterinary Clinics North America: Equine Practice,** v. 6, n. 1, p. 1-30, Apr 1990. ISSN 0749-0739 (Print)
0749-0739 (Linking).

313 Ramzan, P. et al. Subclinical ultrasonographic abnormalities of the suspensory ligament
314 branch of the athletic horse: A survey of 60 Thoroughbred racehorses. **Equine veterinary**
315 **journal,** v. 45, n. 2, p. 159-163, 2013. ISSN 2042-3306.
316 Riggs, C. Fractures–a preventable hazard of racing thoroughbreds? **The Veterinary Journal,**
317 v. 163, n. 1, p. 19-29, 2002. ISSN 1090-0233.
318 Riggs, C. Clinical problems in dressage horses: identifying the issues and comparing them
319 with knowledge from racing. **Veterinary journal (London, England: 1997),** v. 184, n. 1, p.
320 1-2, 2010. ISSN 1532-2971.
321 Schambardt, H. et al. External loads on the limbs of jumping horses at take-off and landing.
322 **American journal of veterinary research,** v. 54, n. 5, p. 675-680, 1993. ISSN 0002-9645.
323 Schoen, A. M. Equine Acupuncture: Incorporation into Lameness Diagnosis and
324 Treatment In: IVIS, 46th American Association of Equine Practioners Annual Convention,
325 2000, San Antonio, Texas, USA. IVIS. p.80-83.
326 Scott, M. Musculoskeletal Injuries in Nonracing Quarter Horses. **Veterinary Clinics of**
327 **North America: Equine Practice,** v. 24, n. 1, p. 133-152, 4// 2008. ISSN 0749-0739.
328 Available at: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749073907000727 >.
329 Stover, S. M. The epidemiology of Thoroughbred racehorse injuries. **Clinical Techniques in**
330 **Equine Practice,** v. 2, n. 4, p. 312-322, 2003. ISSN 1534-7516. Available at: <
331 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1534751604000083 >.
332 Williams, R. et al. Racehorse injuries, clinical problems and fatalities recorded on British
333 racecourses from flat racing and National Hunt racing during 1996, 1997 and 1998. **Equine**
334 **veterinary journal,** v. 33, n. 5, p. 478-486, 2001. ISSN 0425-1644.
335

Tabela 1 – Número e porcentagem das raças de 116 equinos por atividade física.

RAÇA/USO	adestr	corrida	polo	repr - rep	salto	trabalho	western
andaluz (n)	2	0	0	0	1	0	0
%	25%	0%	0%	0%	3%	0%	0%
apaloosa (n)	0	0	0	0	2	1	0
%	0%	0%	0%	0%	6%	3%	0%
arabe (n)	0	0	0	0	2	1	0
%	0%	0%	0%	0%	6%	3%	0%
BH (n)	2	0	3	0	15	0	0
%	25%	0%	21%	0%	43%	0%	0%
bretão (n)	0	0	0	0	0	2	0
%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%
lusitano (n)	0	0	0	1	3	0	0
%	0%	0%	0%	20%	9%	0%	0%
MLM (n)	2	0	0	2	0	0	0
%	25%	0%	0%	40%	0%	0%	0%
MLP (n)	2	0	0	0	0	0	0
%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PSI (n)	0	13	0	0	6	0	0
%	0%	100%	0%	0%	17%	0%	0%
QM (n)	0	0	0	1	3	2	12
%	0%	0%	0%	20%	9%	7%	100%
SRD (n)	0	0	11	1	3	23	0
%	0%	0%	79%	20%	9%	79%	0%
Total (n)	8	13	14	5	35	29	12
%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

BH (brasileiro de hispismo); MLM (mangalarga marchador); MLP (mangalarga paulista); PSI (puro sangue inglês); QM (quarto de milha); SRD (sem raça definida); adestr (adestramento); repr-rep (reprodução – repouso).

Tabela 2 – Número e frequência da ocorrência de lesões ortopédicas em 116 equinos de diferentes atividades físicas.

	adestramento		**corrida**		**polo**		**reprodução - repouso**		**salto**		**trabalho**		**western**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
desmite	4	27%	4	27%	2	13%	2	25%	11	18%	7	14%	7	39%
tendinite	2	13%	4	27%	2	13%	0	0%	8	13%	8	16%	0	0%
reação óssea	2	13%	0	0%	1	6%	1	13%	15	24%	8	16%	3	17%
doença articular	7	47%	3	20%	7	44%	4	50%	18	29%	18	37%	6	33%
fratura	0	0%	4	27%	3	19%	0	0%	1	2%	2	4%	1	6%
lesão muscular	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	6%	0	0%
outros	0	0%	0	0%	1	6%	1	13%	9	15%	3	6%	1	6%
total	15	100%	15	100%	16	100%	8	100%	62	100%	49	100%	18	100%

Tabela 3 – Número e frequência de locais anatômicos afetados em 116 equinos de diferentes atividades físicas.

Local da lesão	**adestramento**		**corrida**		**polo**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Boleto pélvico	1	7%	0	0%	2	12%
Boleto torácico	3	20%	3	20%	2	12%
Carpo	0	0%	3	20%	1	6%
Casco pélvico	0	0%	0	0%	0	0%
Casco torácico	0	0%	0	0%	2	12%
Coluna	0	0%	0	0%	0	0%
Cotovelo	0	0%	0	0%	2	12%
Coxofemoral	1	7%	0	0%	0	0%
Joelho	3	20%	2	13%	0	0%
Metacarpo	0	0%	1	7%	1	6%
Metatarso	0	0%	0	0%	1	6%
Ombro	0	0%	0	0%	1	6%
Tarso	2	13%	0	0%	2	12%
Tendão/ligamento pélvico	3	20%	0	0%	1	6%
Tendão/ligamento torácico	2	13%	6	40%	2	12%
Total	15	100%	15	100%	17	100%

Local da lesão	**reprodução - repouso**		**salto**		**trabalho**		***western***	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Boleto pélvico	1	13%	10	16%	2	4%	2	11%
Boleto torácico	1	13%	11	18%	7	15%	3	17%
Carpo	0	0%	4	7%	3	6%	0	0%
Casco pélvico	1	13%	2	3%	3	6%	0	0%
Casco torácico	1	13%	9	15%	4	8%	1	6%
Coluna	0	0%	2	3%	0	0%	0	0%
Cotovelo	0	0%	1	2%	0	0%	0	0%
Coxofemoral	0	0%	1	2%	3	6%	0	0%
Joelho	1	13%	3	5%	1	2%	3	17%
Metacarpo	0	0%	2	3%	2	4%	1	6%
Metatarso	0	0%	1	2%	0	0%	0	0%
Ombro	1	13%	0	0%	5	10%	0	0%
tarso	0	0%	3	5%	5	10%	3	17%
Tendão/ligamento pélvico	2	25%	1	2%	3	6%	3	17%
Tendão/ligamento torácico	0	0%	11	18%	10	21%	2	11%
Total	8	100%	61	100%	48	100%	18	100%

Normas da Revista Ciência Rural

Normas para publicação

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias, que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os **artigos científicos**, **revisões** e **notas** devem ser encaminhados via eletrônica e editados em idioma Português ou Inglês. Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. **O máximo de páginas será 15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras**. Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que **não poderão ultrapassar as margens e nem estar com apresentação paisagem**.

3. O artigo científico (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

4. A revisão bibliográfica (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

5. A nota (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

6. O preenchimento do campo "***cover letter***" deve apresentar **obrigatoriamente** as seguintes informações:

a) Qual o **problema** científico estudado neste manuscrito?
b) Qual a **abordagem** empregada para resolver o problema estudado?
c) Quais os principais **resultados/conclusões** do estudo que possam encorajar ao editor enviar o manuscrito para revisores?
d) Qual é a **contribuição** à ciência que justifica a publicação do manuscrito como artigo na Ciência Rural?

Para maiores informações acesse o seguinte tutorial.

7. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

8. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

9. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

10. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

10.1. Citação de livro:
JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

10.2. Capítulo de livro com autoria:
GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

10.3. Capítulo de livro sem autoria:
COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.
TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

10.4. Artigo completo:
O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICHS, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests ***Tribolium confusum***(Coleoptera: Tenebrionidae), ***Tenebrio molitor*** (Coleoptera: Tenebrionidae), ***Sitophilus granarius*** (Coleoptera: Curculionidae) and ***Plodia interpunctella*** (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3>. Acesso em: 20 nov. 2008. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Resposta de ***Sitophilus oryzae*** (L.), ***Cryptolestes ferrugineus*** (Stephens) e ***Oryzaephilus surinamensis*** (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. **Ciência Rural** , Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

10.5. Resumos:
RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

10.6. Tese, dissertação:
COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas caracterísitcas digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

10.7. Boletim:
ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

10.8. Informação verbal:
Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

10.9. Documentos eletrônicos:
MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

GRIFON, D.M. Artroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic.**Proceedings…** Prague: WSAVA,

2006. p.630-636. Acessado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: http://www.zh.com.br/especial/index.htm

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen.**Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: http://www. Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC.

11. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

12. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

14. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

15. Lista de verificação (Checklist .doc, .pdf).

16. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

17. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

18. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

19. Todos os artigos encaminhados devem pagar a taxa de tramitação. Artigos reencaminhados (**com decisão de Reject and Ressubmit**) deverão pagar a taxa de tramitação novamente.

Capítulo III

Avaliação da reatividade de pontos de acupuntura por pressoalgímetro em equinos com lesões ortopédicas

Artigo a ser enviado para o periódico Journal of Equine Veterinary Science

ISSN: 0737-0806

Avaliação da reatividade de pontos de acupuntura por pressoalgímetro em equinos com lesões ortopédicas

Nicole Ruas de Sousa[1], Stelio Pacca Loureiro Luna[1], Dietrich Pizzigatti[1], Mayra Teixeira Alas Martins[2], Fabio Sossai Possebon[3]

RESUMO

A palpação de pontos de acupuntura (acupontos) para diagnóstico de lesões ortopédicas é comumente realizada em equinos. O pressoalgímetro quantifica a nocicepção e poderia ser uma ferramenta objetiva nessas condições. O objetivo desse trabalho foi analisar a reatividade de pontos de acupuntura por meio do pressoalgímetro, estabelecendo o limiar nociceptivo mecânico (LNM) em cavalos com claudicação de origem ortopédica e comparar com o exame de palpação de acupontos. Avaliaram-se 116 cavalos de raças e idades variadas, submetidos a atividades físicas diversas. Os acupontos foram palpados e categorizados de acordo com o grau de resposta à palpação como 0, quando a resposta era normal ou ausente, I, pequena, II, moderada e III, intensa, com resposta evasiva, mordedura ou coice. A seguir apenas os pontos sensíveis à palpação (I, II, e III) foram avaliados com um pressoalgímetro até que houvesse uma reação de contração da musculatura ou refugo. Foram realizadas 5.336 mensurações em 23 acupontos bilaterais. A média geral dos valores do pressoalgímetro foi de 26 ± 6,43 N e as medianas correspondentes às pressões digitais de graus I, II e III foram de 24, 22 e 20 N respectivamente, com diferença significativa entre as mesmas, o que indica que a palpação apresenta uma boa correspondência com o pressoalgímetro para avaliar a reatividade dos pontos de acupuntura.

Palavras-chave: algômetro, cavalos, nocicepção, acupuntura

ABSTRACT

The palpation of acupuncture points (acupoints) for diagnosis of orthopedic lesions is generally used in horses. The pressure algometer quantifies the nociception and it could be an objective tool under these conditions. The aim of this study was to evaluate the reactivity of acupoints by pressure algometer, which it established mechanical nociceptive threshold (MNT) in horses with orthopedic lameness, and to compare with the palpation exam of acupoints. 116 horses underwent various physical activities, with different breeds and ages were evaluated. The acupoints were palpated and categorized according to the grade of response to palpation as 0, when the response was normal or absent, I, small, II, moderate and III, intense, with evasive response, bite or kick. Following, only points sensitive to palpation (I, II, and III) were evaluated with a pressure algometer until there was a reaction of contraction of the muscles or refuse. 5336 measurements were performed in 23 bilateral acupoints. The overall mean values pressoalgímetro was 26 ± 6.43 N

and the median corresponding to fingerprints of grades I, II and III were 24, 22 and 20 N, respectively, with significant difference between them, suggesting that palpation has a good correspondence with the pressure algometer to assess the reactivity of acupuncture points.

Key-words: algometer, horses, nociception, acupuncture

INTRODUÇÃO

As lesões ortopédicas em cavalos geram impacto na qualidade de vida dos animais e econômico na indústria equestre [1]. O diagnóstico é essencial para instituir o tratamento adequado [2; 3].

A dor miofascial e a sensibilidade de pontos-gatilhos pode não se corresponder à alterações radiográficas ou laboratoriais e seu diagnóstico depende de uma avaliação manual acurada para identificar a dor frente à sensibilidade local, contudo a quantificação baseada na palpação manual é imprecisa e subjetiva [4; 5]. Desta forma, os equipamentos que quantifiquem a sensibilidade local podem fornecem uma avaliação objetiva da nocicepção e reduzir a disparidade de avaliações entre os clínicos veterinários [3].

O pressoalgímetro é um equipamento que quantifica a nocicepção em humanos e animais [6; 7]. Pode ser utilizado para avaliar a eficácia analgésica de fármacos e a hiperalgesia [8]. Seu funcionamento se baseia na detecção do limiar nociceptivo mecânico (LNM), que é a pressão mínima que induz uma resposta de aversão do animal [9]. Para tal o estímulo deve se relacionar a intensidade da dor percebida, sem causar dano ou lesão no animal avaliado[8].

A variabilidade individual da espécie e do animal, como a espessura da pele e fluxo sanguíneo [10], pigmentação da epiderme [11] e a distribuição dos nociceptores influenciam a percepção do estimulo [8], o que dificulta definir o limiar para um teste nociceptivo. Adicionalmente em cavalos, a contração muscular pode ser desencadeada pela presença de insetos, que é um fator de confusão para a determinar o limiar. Para garantir a reprodutibilidade dos resultados, a taxa de aplicação de força deve ser constante, em direção perpendicular à área avaliada [8; 9].

O teste de LNM foi validado em equinos sadios [12], para avaliar pontos-gatilhos em humanos [5] e na dor de coluna de cavalos [3; 7]. A correspondência dos pontos-gatilhos com os pontos de acupuntura é 71% em humanos [13], pois ambos apresentam bases neurofisiológicas semelhantes.

Na acupuntura equina a sensibilidade de acupontos podem indicar alterações em determinadas regiões anatômicas ortopédicas [14; 15] ou viscerais [16; 17]. No entanto tal avaliação é subjetiva, já por ser realizada apenas pela palpação, o que pode apresentar resultados variáveis de avaliação entre os clínicos [7].

O objetivo deste trabalho foi comparar a reatividade de pontos de acupuntura com o uso do pressoalgímetro em equinos, estabelecendo-se o LNM em animais com histórico de claudicação de origem ortopédica e comparar com o escore clínico subjetivo da palpação.

MATERIAL E MÉTODO

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Instituição, sob protocolo nº 213/2012. Foram avaliados 116 cavalos de raças e idades variadas, entre janeiro de 2012 a agosto de 2014, provenientes de diversos haras e hípicas. Todos os animais foram avaliados em seu local de origem.

Os animais foram contidos apenas por um cabresto, segurados por um funcionário local, porém com um espaço para mover-se livremente a fim de facilitar a observação da resposta do LNM. Não se realizou sedação em nenhum caso para não interferir na resposta ao estímulo [7].

Palpou-se os acupontos diagnósticos, com o auxílio de uma tampa plástica de agulha hipodérmica, iniciando-se pela região cervical, seguindo pelo dorso, mais precisamente na região paravertebral, região ilíaca, glúteos e região caudal dos membros pélvicos (tabela 1; figura 1). Durante a palpação obedeceu-se o sistema de pontos diagnósticos propostos por Cain (1998). Intituíu-se o grau de resposta à palpação como 0, quando havia uma resposta normal ou ausente, I, pequena, II, moderada e III, intensa, com resposta evasiva, mordedura ou coice [18].

A seguir apenas os acupontos sensíveis à palpação (I, II, e III) foram avaliados com um pressoalgímetro eletrônico (figura 2), com uma probe de ponta plana de 1 cm de diâmetro, para detectar o LNM em Newtons (N) [8]. Posicionou-se o pressoalgímetro perpendicular ao ponto e pressionou-se de acordo com a velocidade indicada, luz verde para aumentar e vermelha para reduzir a pressão, até que ambas estejam apagadas, o que indica a velocidade de pressão ideal. O estímulo foi interrompido quando houvesse reação de contração muscular ou refugo [2], adotando um limiar máximo de pressão de 30 N. Neste momento anotou-se o valor registrado no aparelho. Um único examinador participou das avaliações, não ciente do diagnóstico.

Para avaliar os pontos cervicais próximos à cabeça, tapou-se delicadamente o olho do animal, a fim de evitar que o animal observasse a proximidade do aparelho. As avaliações foram realizadas em ambientes com pouco estímulo auditivo e sonoro. Usaram-se repelentes e ventilador para evitar falsa resposta positiva frente aos insetos.

Após os testes de normalidade, adotou-se o teste de Kruskall-Wallis para comparar as pressões digitais I, II e III com o valor do pressoalgímetro, seguido pelo teste de Dunn para comparar as medianas dois a dois. Foi utilizado o mesmo teste para comparar as medianas do pressoalgímetro entre os pontos dos segmentos cervicais, torácicos e lombossacros. Para correlacionar o valor da pressão digital com o valor do pressoalgímetro, realizou-se teste de Spearman.

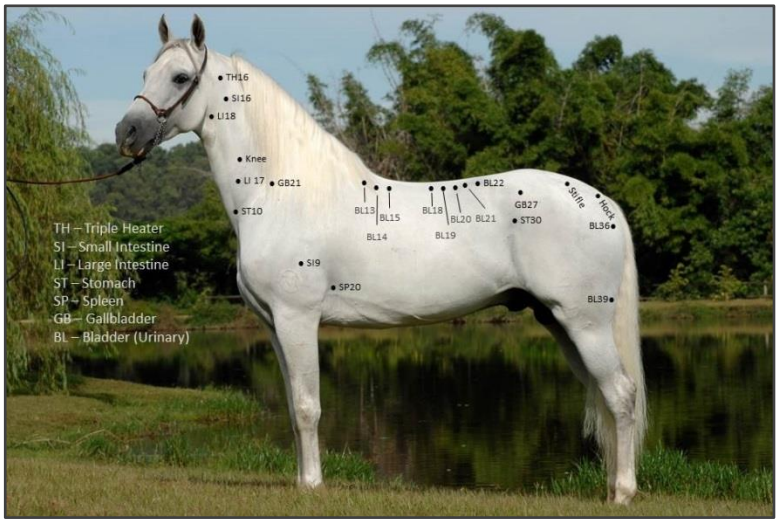


Figura 1 – Localização dos pontos de acupuntura avaliados por pressoalgímetro em 116 cavalos

Tabela 1 – Descrição da localização dos pontos de acupuntura avaliados por pressoalgímetro em 116 cavalos

Point	**Location**
TH16	Caudal border of the brachiocephalicus muscle, between the C1-C2 space
SI16	Dorsal border of the brachiocephalicus muscle at the level of the C2-C3
LI18	Along the line of the ventral mandible to the depression just above the jugular groove
Knee	Three tsun cranial to the cranial border of the scapula, at thelevel of C5
LI17	On the brachiocephalic m 2 cun* craniodorsal the cranial border of the scapula, in a depression 2⁄3 the distance from at the cranial junction of the scapula and scapular cartilage
GB21	In a depression located halfway along the cranial edge of the scapula
ST10	Place the heel of your hand on the point of the shoulder (right hand on right shoulder) and grab the muscle above jugular groove with the thumb and index finger; the index finger marks ST-10
SI9	Large depression along the caudal border of the deltoid muscle at its juncture with the lateral and the long heads of the triceps brachii
SP20	At the fourth intercostal space at the level of the elbow
BL13	At the caudal edge of the scapular cartilage (eighth intercostal space), 3 cun lateral to the dorsal midline (in the iliocostal muscle groove)
BL14	At the ninth intercostal space, 3 cun lateral to the dorsal midline (in the iliocostal m. groove).
BL15	At the tenth intercostal space, 3 cun lateral to the dorsal midline (in the iliocostal m. groove).
BL18	At the 14th intercostal space, 3 cun lateral to the dorsal midline (in the iliocostal m. groove).
BL19	At the 15th intercostal space, 3 cun lateral to the dorsal midline (in the iliocostal m. groove).
B20	At the 17th intercostal space, 3 cun lateral to the dorsal midline (in the iliocostal m. groove).
BL21	Cranial to the last rib, 3 cun lateral to the dorsal midline (in the iliocostal m. groove)
BL22	Caudal to the last rib, 3 cun lateral to the dorsal midline (in the iliocostal m. groove)
GB27	0.5 cun craniodorsal to the cranial aspect of the iliac spine
E30	In a depression just ventral to the ventral border of the tuber coxae
Stilfe	At the origins of biceps femoris m.
Hock	At the origins of semitendinosis m.
BL36	In the groove between the biceps femoris and the semitendinosis mm, at the level of the center of anus
BL39	At the ventral extent of the groove between the biceps femoris and the semitendinosis mm, at the level of the stifle

*1 cun or 1 tsun: As the width of the last rib

Figura 2 – Pressoalgímetro posicionado em posição perpendicular para avaliar a reação do acupontos

Para determinar a sensibilidade e especificidade, foi considerado o valor do pressolagímetro como padrão ouro, no qual o limiar máximo de 30 N foi considerado como reação dolorosa negativa à palpação digital, e os valores diferentes de 30 N foram considerados como reação dolorosa positiva à palpação digital. Para tanto, realizou-se o teste de qui quadrado, comparando a ausência (30 N) ou a presença de reação dolorosa do pressoalgímetro (<30 N) *versus* a ausência (0) ou a presença (I, II, III) de reação dolorosa à pressão digital. O nível se significância dos testes foi de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo incluiu 116 cavalos provenientes de outro estudo com objetivos distintos, dos quais 43% eram fêmeas e 57% machos, com idade média de 10,5 ± 6,71 anos (6 meses a 29 anos), de raças variadas, com predominância de crossbreed e que atuavam nas atividades de adestramento, *western performance*, trabalho, corrida, salto, pólo, reprodução ou repouso.

Foram realizadas 5336 mensurações em 23 pontos de acupuntura bilaterais. A média geral dos valores do pressoalgímetro foi de 26 ± 6,43 N.

Fischer (1987) demonstrou em humanos que é necessário um pistão maior que 0,5 cm de diâmetro para transmitir a pressão para tecidos mais profundos. Probes mais largas que possuem maior área de contato geram maiores LNM do que probes menores, embora não essa correspondência não seja linear [19]. Daí se utilizar um pistão de 1,0 cm de diâmetro nesse estudo em cavalos, que possuem maior musculatura que os humanos.

As medianas da avaliação do pressoalgímetro de todos os pontos correspondentes as pressões digitais de graus I, II e III foram de 24, 22 e 20 N respectivamente. Todos os valores apresentaram diferença significativa entre eles, o que indica que a palpação realizada pelo examinador nesse estudo poderia substituir o uso do pressoalgímetro, principalmente quando não

há disponibilidade do equipamento. Ressalta-se que a prática e a experiência do avaliador podem interferir na confiabilidade dos valores do pressoalgímetro, assim como da palpação manual, e o treinamento é aconselhável em ambos os casos.

Embora subjetiva, a palpação desempenha importante papel na propedêutica clínica tanto em casos de dor em coluna [7], como para diagnóstico pela acupuntura em cavalos, para direcionar a intervenção terapêutica [15].

Alguns dos erros metodológicos ao se utilizar o pressoalgímetro incluem falha na padronização da taxa de aplicação de pressão, a inconstância na taxa de aplicação da pressão, falta de treino no uso do equipamento sensibilidade exagerada do animal não relacionada à dor (falso positivo) ou adaptação ao estímulo (falso negativo). O aparelho utilizado nesse estudo foi o eletrônico, que indica a taxa de aplicação da força e garante mesma constante em todos os animais. A sensibilidade exagerada ou adaptação podem ocorrer quando se realizam várias medidas repetidas no mesmo animal [2; 20]. Um estudo recente que validou o teste de LNM em membros de equinos a sensibilidade e especificidade foram de 100% e 97% respectivamente e a confiabilidade intra- e inter-observador foi considerada boa, diferente do reportado por [2] em que observou-se 24% de adaptação e 8% de sensibilização. Como o objetivo inicial de nosso trabalho foi avaliar a sensibilidade dos pontos de acupuntura em animais com alterações ortopédicas, realizou-se apenas uma medida para cada ponto em cada animal, após a avaliação por palpação, o que evitou a adaptação ou sensibilização.

Embora trabalhos anteriores [2; 9] tenham utilizado uma sequência de palpação, tal procedimento não interfere nas medidas de LNM [2]. Nesse trabalho palparam-se os pontos de acordo com Cain (1998) e para padronizar, estabeleceu-se uma sequência de palpação, mas os lados do animal submetido à palpação foram aleatórios [9].

Conclui-se que a palpação apresenta uma boa correspondência com o pressoalgímetro para avaliar a reatividade dos pontos de acupuntura.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão de bolsa.

REFERÊNCIAS

[1] Murray, R., Dyson, S., Tranquille, C. and Adams, V. (2006) Association of type of sport and performance level with anatomical site of orthopaedic injury diagnosis. *Equine veterinary journal* **38**, 411-416.

[2] Haussler, K.K. and Erb, H.N. (2006) Mechanical nociceptive thresholds in the axial skeleton of horses. *Equine Veterinary Journal* **38**, 70-75.

[3] Haussler, K.K. and Erb, H.N. (2006) Pressure algometry for the detection of induced back pain in horses: a preliminary study. *Equine Veterinary Journal* **37**, 76-81.

[4] Vanderweeën, L., Oostendorp, R.A.B., Vaes, P. and Duquet, W. (1996) Pressure algometry in manual therapy. *Manual Therapy* **1**, 258-265.

[5] Reeves, J.L., Jaeger, B. and Graff-Radford, S.B. (1986) Reliability of the pressure algometer as a measure of myofascial trigger point sensitivity. *Pain* **24**, 313-321.

[6] Pöntinen, P.J. (1998) Reliability, Validity, Reproducibility of Algometry in Diagnosis of Active and Latent Tender Spots and Trigger Points. *Journal of Musculoskeletal Pain* **6**, 61-71.

[7] De Heus, P., Van Oossanen, G., Van Dierendonck, M.C. and Back, W. (2010) A pressure algometer is a useful tool to objectively monitor the effect of diagnostic palpation by a physiotherapist in Warmblood horses. *Journal of Equine Veterinary Science* **30**, 310-321.

[8] Love, E.J., Murrell, J. and Whay, H. (2011) Thermal and mechanical nociceptive threshold testing in horses: a review. *Veterinary anaesthesia and analgesia* **38**, 3-14.

[9] Fischer, A.A. (1987) Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. *Pain* **30**, 115-126.

[10] Monteiro-Riviere, N., Bristol, D., Manning, T., Rogers, R. and Riviere, J. (1990) Interspecies and interregional analysis of the comparative histologic thickness and laser Doppler blood flow measurements at five cutaneous sites in nine species. *The Journal of investigative dermatology* **95**, 582-586.

[11] Pringle, J., Roberts, C., Kohl, M. and Lekeux, P. (1999) Near infrared spectroscopy in large animals: optical pathlength and influence of hair covering and epidermal pigmentation. *The Veterinary Journal* **158**, 48-52.

[12] Luna, S., Lopes, C., Rosa, A., Oliveira, F., Crosignani, N., Taylor, P. and Pantoja, J. (2014) Validation of mechanical, electrical and thermal nociceptive stimulation methods in horses. *Equine veterinary journal*, 1-6.

[13] Melzack, R., Stillwell, D.M. and Fox, E.J. (1977) Trigger points and acupuncture points for pain: correlations and implications. *Pain* **3**, 3-23.

[14] Cain, M. (1998) *Acupuncture Diagnosis and Treatment of the Equine: A Five-element Tutorial*, 2 edn., M.E.D. Servi-Systems Canada. p 96 p.

[15] McCormick, W.H. (2006) The incidence and significance of excess acupuncture channel imbalance in the equine sport horse purchase examination, 1999 2004. *Journal of Equine Veterinary Science* **26**, 322-325.

[16] Tangjitjaroen, W., Rice, B., Xie, H., Colahan, P. and Moyer, W. (2010) Effects of electroacupuncture on pulmonary function and immune response in horses. In: *Proceedings of the 56th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, Baltimore, Maryland, USA, 4-8 December, 2010.*, American Association of Equine Practitioners (AAEP). pp 413-422.

[17] Habacher, G., Pittler, M.H. and Ernst, E. (2006) Effectiveness of acupuncture in veterinary medicine: systematic review. *Journal of veterinary internal medicine* **20**, 480-488.

[18] McCormick, W.H. (1997) Oriental channel diagnosis in foot lameness of the equine forelimb. *Journal of Equine Veterinary Science* **17**, 315-321.

[19] Taylor, P.M., Crosignani, N., Lopes, C., Rosa, A.C., Luna, S.P. and José Filho, N. (2015) Mechanical nociceptive thresholds using four probe configurations in horses. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 1-10.

[20] Vaughan, B., McLaughlin, P. and Gosling, C. (2007) Validity of an electronic pressure algometer. *International Journal of Osteopathic Medicine* **10**, 24-28.

Normas da Revista Journal Equine Veterinary Science

Introduction

Journal of Equine Veterinary Science (JEVS) is an international publication designed for the practicing equine veterinarian, equine researcher, and other equine health care specialists. Published monthly, each issue of *JEVS* includes original research, reviews, case reports, short communications, and clinical techniques from leaders in the equine veterinary field, covering such topics as laminitis, reproduction, infectious disease, parasitology, behavior, podology, internal medicine, surgery and nutrition. *JEVS* is also an official publication of the Equine Science Society.

Types of article

1. Original Research Papers (Regular Papers)
2. Review Articles
3. Case Reports
4. Short Communications
5. Clinical Techniques

Original Research: Research or extensive clinical reports containing significant new findings. The material presented should be original and not have been published elsewhere, except in a preliminary form. Papers will be reviewed by referees familiar with the subject matter of the paper. Revisions are likely to be expected.

Review Articles should cover subjects falling within the scope of the journal, which are of active current interest. Papers need not contain original work or ideas. They will be reviewed for completeness, accuracy, style and suitability of content by referees familiar with the subject and the Editor-in-Chief. Revisions may be requested

Case Reports are practitioner-oriented reports meant to communicate the facts of an interesting case or series of cases. Papers will be peer reviewed. Revisions are likely to be expected. The major concerns of the critique will be accuracy of diagnosis and relevance to equine practice.

Short Communications are intended to provide quick publication of highly relevant and interesting information. Manuscripts should contain original data and be limited to 2000 words. The number of tables and figures are limited to two each. A limited number of references should be included. Manuscripts will be peer reviewed by two reviewers and the Editor.

Clinical Techniques should describe a procedure or technique that must include 1) an overview and a description of the procedure; 2) a detailed series of images and descriptive text describing each step of the procedure; 3) a detailed description of the instruments and other materials needed to perform the procedure as well as trade name, manufacturer's name and address; 4) a summary or conclusion; and 5) references. Additional information acceptable for this section would include topics of current interest to our colleagues whether it is a technique or subject that can be used in the clinical situation. "New drug regimens for use in the horse" is one example of such a clinical topic that has direct application to the equine.

Before You Begin

Ethics in publishing

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see http://www.elsevier.com/publishingethicsand http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics.

Policy and ethics

The work described in your article must have been carried out in accordance with *The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans*http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html; *EU Directive 2010/63/EU for animal experiments*http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/legislation_en.htm; *Uniform Requirements for manuscripts submitted to Biomedical journals* http://www.icmje.org. This must be stated at an appropriate point in the article.

Unnecessary cruelty in animal experimentation is not acceptable to the Editors of *Journal of Equine Veterinary Science*.

Conflict of Interest

Any conflicts of interest must be disclosed at the end of the submitted manuscript under the subheading 'Conflict of interest statement'. All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. See also http://www.elsevier.com/conflictsofinterest. Further information and an example of a Conflict of Interest form can be found at: http://help.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/286/p/7923.

Submission declaration

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see http://www.elsevier.com/sharingpolicy), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere including electronically in the same form, in English or in any other language, without the written consent of the copyright-holder.

Contributors

Each author is required to declare his or her individual contribution to the article: all authors must have materially participated in the research and/or article preparation, so roles for all authors should be described. The statement that all authors have approved the final article should be true and included in the disclosure.

Authorship

All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

Changes to authorship

This policy concerns the addition, deletion, or rearrangement of author names in the authorship of accepted manuscripts:
Before the accepted manuscript is published in an online issue: Requests to add or remove an author, or to rearrange the author names, must be sent to the Journal Manager from the corresponding author of the accepted manuscript and must include: (a) the reason the name should be added or removed, or the author names rearranged and (b) written confirmation (e-mail, fax, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed. Requests that are not sent by the corresponding author will be forwarded by the Journal Manager to the corresponding author, who must follow the procedure as described above. Note that: (1) Journal Managers will inform the Journal Editors of any such requests and (2) publication of the accepted manuscript in an online issue is suspended until authorship has been agreed.
After the accepted manuscript is published in an online issue: Any requests to add, delete, or rearrange author names in an article published in an online issue will follow the same policies as noted above and result in a

corrigendum.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (for more information on this and copyright, see http://www.elsevier.com/copyright). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations (please consult http://www.elsevier.com/permissions). If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases: please consult http://www.elsevier.com/permissions.

For open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete an 'Exclusive License Agreement' (for more information see http://www.elsevier.com/OAauthoragreement). Permitted third party reuse of open access articles is determined by the author's choice of user license (see http://www.elsevier.com/openaccesslicenses).

Author rights
As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. For more information see http://www.elsevier.com/copyright.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Funding body agreements and policies

Elsevier has established a number of agreements with funding bodies which allow authors to comply with their funder's open access policies. Some authors may also be reimbursed for associated publication fees. To learn more about existing agreements please visit http://www.elsevier.com/fundingbodies.
After acceptance, open access papers will be published under a noncommercial license. For authors requiring a commercial CC BY license, you can apply after your manuscript is accepted for publication.

Open access

This journal offers authors a choice in publishing their research:

Open access
• Articles are freely available to both subscribers and the wider public with permitted reuse
• An open access publication fee is payable by authors or on their behalf e.g. by their research funder or institution
Subscription
• Articles are made available to subscribers as well as developing countries and patient groups through our universal access programs (http://www.elsevier.com/access).
• No open access publication fee payable by authors.

Regardless of how you choose to publish your article, the journal will apply the same peer review criteria and acceptance standards.

For open access articles, permitted third party (re)use is defined by the following Creative Commons user licenses:

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND)

For non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include in a collective work (such as an anthology), as long as they credit the author(s) and provided they do not alter or modify the article.

The open access publication fee for this journal is **USD 2500**, excluding taxes. Learn more about Elsevier's pricing policy: http://www.elsevier.com/openaccesspricing.

Green open access

Authors can share their research in a variety of different ways and Elsevier has a number of green open access options available. We recommend authors see our green open access page for further information (http://elsevier.com/greenopenaccess). Authors can also self-archive their manuscripts immediately and enable public access from their institution's repository after an embargo period. This is the version that has been accepted for publication and which typically includes author-incorporated changes suggested during submission, peer review and in editor-author communications. Embargo period: For subscription articles, an appropriate amount of time is needed for journals to deliver value to subscribing customers before an article becomes freely available to the public. This is the embargo period and begins from the publication date of the issue your article appears in.

This journal has an embargo period of 12 months.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the English Language Editing service available from Elsevier's WebShop (http://webshop.elsevier.com/languageediting/) or visit our customer support site (http://support.elsevier.com) for more information.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Submit your article

Please submit your article via http://ees.elsevier.com/jevs.

Referees

Please submit, as part of the covering letter with the manuscript, the names, full affiliation (department, institution, city and country) and email addresses of up to 5 potential Referees. Appropriate Referees should be knowledgeable about the subject but have no close connection with any of the authors. In addition, Referees should be from institutions other than (and preferably countries other than) those of any of the Authors. You may also suggest reviewers you do not want to review your manuscript, but please state your reasons for doing so. The Editors retain the right to choose reviewers as deemed appropriate. All submissions will be reviewed by at least two anonymous reviewers to evaluate them for originality, clear statement of a hypothesis, appropriate experimental design, completeness of methods, a logical and comprehensive discussion, and conclusions that are supported by data.

Preparation

Use of word processing software

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the Guide to Publishing with Elsevier: http://www.elsevier.com/guidepublication). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork. To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Article structure

Subdivision - numbered sections

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Material and methods

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Essential title page information

• ***Title.*** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
• ***Author names and affiliations.*** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.

• ***Corresponding author.*** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
• ***Present/permanent address.*** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Graphical abstract

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. See http://www.elsevier.com/graphicalabstractsfor examples.
Authors can make use of Elsevier's Illustration and Enhancement service to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements: Illustration Service.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal. They consist of a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point). See http://www.elsevier.com/highlights for examples.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Units

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.

Nomenclature

- Authors and Editors are, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the International Code of Botanical Nomenclature, the International Code of Nomenclature of Bacteria, and the International Code of Zoological Nomenclature. Virologists should consult the latest Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses for proper nomenclature and spelling.
- All biotica (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.) should be identified by their scientific names when the English term is first used, with the exception of common domestic animals.
- All biocides and other organic compounds must be identified by their Geneva names when first used in the text. Active ingredients of all formulations should be likewise identified.
- For chemical nomenclature, the conventions of the International Union of Pure and Applied Chemistry and the official recommendations of the IUPAC-IUB Combined Commission on Biochemical Nomenclature should be followed.

Formulae

- Give the meaning of all symbols immediately after the equation in which they are first used.
- For simple fractions use the solidus (/) instead of a horizontal line.
- Equations should be numbered serially at the right-hand side in parentheses. In general only equations explicitly referred to in the text need be numbered.
- The use of fractional powers instead of root signs is recommended. Powers of e are often more conveniently denoted by exp.
- In chemical formulae, valence of ions should be given as, e.g. Ca^{2+} , not as Ca^{++}.
- Isotope numbers should precede the symbols, e.g. ^{18}O.
- The repeated writing of chemical formulae in the text is to be avoided where reasonably possible; instead, the name of the compound should be given in full. Exceptions may be made in the case of a very long name occurring very frequently or in the case of a compound being described as the end product of a gravimetric determination (e.g. phosphate as P_2O_5).

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors can build footnotes into the text, and this feature may be used. Otherwise, please indicate the position of footnotes in the text and list the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

Artwork

Image manipulation

Whilst it is accepted that authors sometimes need to manipulate images for clarity, manipulation for purposes of deception or fraud will be seen as scientific ethical abuse and will be dealt with accordingly. For graphical images, this journal is applying the following policy: no specific feature within an image may be enhanced, obscured, moved, removed, or introduced. Adjustments of brightness, contrast, or color balance are acceptable if and as long as they do not obscure or eliminate any information present in the original. Nonlinear adjustments (e.g. changes to gamma settings) must be disclosed in the figure legend.

Electronic artwork

General points

• Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
• Embed the used fonts if the application provides that option.
• Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that

look similar.
• Number the illustrations according to their sequence in the text.
• Use a logical naming convention for your artwork files.
• Provide captions to illustrations separately.
• Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
• Submit each illustration as a separate file.
A detailed guide on electronic artwork is available on our website: http://www.elsevier.com/artworkinstructions.
You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.
Formats
If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.
Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):
EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.
TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.
TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.
TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.
Please do not:
• Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
• Supply files that are too low in resolution;
• Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF) or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) in addition to color reproduction in print. For further information on the preparation of electronic artwork, please see http://www.elsevier.com/artworkinstructions.

Illustration services

Elsevier's WebShop (http://webshop.elsevier.com/illustrationservices) offers Illustration Services to authors preparing to submit a manuscript but concerned about the quality of the images accompanying their article. Elsevier's expert illustrators can produce scientific, technical and medical-style images, as well as a full range of charts, tables and graphs. Image 'polishing' is also available, where our illustrators take your image(s) and improve them to a professional standard. Please visit the website to find out more.

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software

Most Elsevier journals have a standard template available in key reference management packages. This covers packages using the Citation Style Language, such as Mendeley (http://www.mendeley.com/features/reference-manager) and also others like EndNote (http://www.endnote.com/support/enstyles.asp) and Reference Manager (http://refman.com/support/rmstyles.asp). Using plug-ins to word processing packages which are available from the above sites, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article and the list of references and citations to these will be formatted according to the journal style as described in this Guide. The process of including templates in these packages is constantly ongoing. If the journal you are looking for does not have a template available yet, please see the list of sample references and citations provided in this Guide to help you format these according to the journal style.

If you manage your research with Mendeley Desktop, you can easily install the reference style for this journal by clicking the link below:
http://open.mendeley.com/use-citation-style/journal-of-equine-veterinary-science
When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plug-ins for Microsoft Word or LibreOffice. For more information about the Citation Style Language, visit http://citationstyles.org.

Reference style

Text: Indicate references by number(s) in square brackets in line with the text. The actual authors can be referred to, but the reference number(s) must always be given.
List: Number the references (numbers in square brackets) in the list in the order in which they appear in the text.
Examples:
Reference to a journal publication:
[1] Papa FO, Melo CM, Monteiro GA, Papa PM, Guasti PN, Maziero RRD, et al. Equine perineal and vulvar conformation correction using a modification of Pouret's technique. J Equine Vet Sci 2014;34:459–64.
Reference to a book:
[2] Strunk Jr W, White EB. The elements of style. 4th ed. New York: Longman; 2000.
Reference to a chapter in an edited book:
[3] Mettam GR, Adams LB. How to prepare an electronic version of your article. In: Jones BS, Smith RZ, editors. Introduction to the electronic age, New York: E-Publishing Inc; 2009, p. 281–304.
Note shortened form for last page number. e.g., 51–9, and that for more than 6 authors the first 6 should be listed followed by 'et al.' For further details you are referred to 'Uniform Requirements for Manuscripts submitted to Biomedical Journals' (J Am Med Assoc 1997;277:927–34) (see

also http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to the List of Title Word Abbreviations: http://www.issn.org/services/online-services/access-to-the-ltwa/.

AudioSlides

The journal encourages authors to create an AudioSlides presentation with their published article. AudioSlides are brief, webinar-style presentations that are shown next to the online article on ScienceDirect. This gives authors the opportunity to summarize their research in their own words and to help readers understand what the paper is about. More information and examples are available at http://www.elsevier.com/audioslides. Authors of this journal will automatically receive an invitation e-mail to create an AudioSlides presentation after acceptance of their paper.

Supplementary material

Elsevier accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published online alongside the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect: http://www.sciencedirect.com. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please provide the data in one of our recommended file formats. Authors should submit the material in electronic format together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit our artwork instruction pages at http://www.elsevier.com/artworkinstructions.

Submission checklist

The following list will be useful during the final checking of an article prior to sending it to the journal for review. Please consult this Guide for Authors for further details of any item.
Ensure that the following items are present:
One author has been designated as the corresponding author with contact details:
• E-mail address
• Full postal address
All necessary files have been uploaded, and contain:
• Keywords
• All figure captions
• All tables (including title, description, footnotes)
Further considerations
• Manuscript has been 'spell-checked' and 'grammar-checked'
• References are in the correct format for this journal
• All references mentioned in the Reference list are cited in the text, and vice versa
• Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
Printed version of figures (if applicable) in color or black-and-white
• Indicate clearly whether or not color or black-and-white in print is required.
• For reproduction in black-and-white, please supply black-and-white versions of the figures for printing purposes.
For any further information please visit our customer support site at http://support.elsevier.com.

After Acceptance

Use of the Digital Object Identifier

The Digital Object Identifier (DOI) may be used to cite and link to electronic documents. The DOI consists of a unique alpha-numeric character string which is assigned to a document by the publisher upon the initial electronic publication. The assigned DOI never changes. Therefore, it is an ideal medium for citing a document, particularly

'Articles in press' because they have not yet received their full bibliographic information. Example of a correctly given DOI (in URL format; here an article in the journal *Physics Letters B*): http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2010.09.059
When you use a DOI to create links to documents on the web, the DOIs are guaranteed never to change.

Proofs

One set of page proofs (as PDF files) will be sent by e-mail to the corresponding author (if we do not have an e-mail address then paper proofs will be sent by post) or, a link will be provided in the e-mail so that authors can download the files themselves. Elsevier now provides authors with PDF proofs which can be annotated; for this you will need to download Adobe Reader version 9 (or higher) available free from http://get.adobe.com/reader. Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs (also given online). The exact system requirements are given at the Adobe site: http://www.adobe.com/products/reader/tech-specs.html.
If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return them to Elsevier in an e-mail. Please list your corrections quoting line number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and return by fax, or scan the pages and e-mail, or by post. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author, at no cost, will be provided with a personalized link providing 50 days free access to the final published version of the article on ScienceDirect. This link can also be used for sharing via email and social networks. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's WebShop (http://webshop.elsevier.com/myarticleservices/offprints). Authors requiring printed copies of multiple articles may use Elsevier WebShop's 'Create Your Own Book' service to collate multiple articles within a single cover (http://webshop.elsevier.com/myarticleservices/booklets).

Author Inquiries

You can track your submitted article at http://www.elsevier.com/track-submission. You can track your accepted article at http://www.elsevier.com/trackarticle. You are also welcome to contact Customer Support via http://support.elsevier.com.

Capítulo IV

Considerações Finais

Os cavalos são atletas natos e lesões de locomotor ocorrem em decorrência das atividades e treinamento destes animais, o que pode reduzir a longevidade na carreira atlética.

Esse é um estudo inédito no Brasil que correlacionou diversas atividades esportivas e não esportivas com a presença de alterações ortopédicas em equinos, além de avaliar a sensibilidade e especificidade dos pontos diagnósticos de acupuntura para todas as articulações dos membros de cavalos. Acredita-se que os pontos diagnósticos pela acupuntura são uma ferramenta eficaz de baixo custo e esse estudo demonstrou que alguns pontos de acupuntura melhor identificam a presença de lesão enquanto outros, na ausência de reatividade, descartam alterações em determinado sítios anatômicos. Uma fonte de erro do estudo poderia ser a avaliação apenas da reatividade do ponto sem o seu tratamento, que pode confundir alterações intra-articulares com uma dor local apenas. A injeção intra-articular dos sítios em questão permite avaliar se a reatividade do ponto de acupuntura é proveniente daquele mesmo sítio. Por outro lado, a ausência de reatividade também poderia indicar uma condição extra-articular, além disso animais que claudicam são retirados do treinamento e podem não apresentar inflamação ativa, até mesmo pelo uso de fármacos anti-inflamatórios no momento da avaliação o que pode suprimir a reatividade local (McCormick, 1996).

A reatividade dos pontos de acupuntura pode estar relacionada com um trauma local ou dor somatovisceral, e não necessariamente vinculada a uma alteração ortopédica (McCormick, 2006). A avaliação de alterações viscerais não foi realizada nesse estudo, portanto é possível que lesões de medicina interna não diagnosticadas tenham interferido na avaliação palpatória para lesões ortopédicas.

A presença de tensão muscular, principalmente de grau três, é um alerta para que o manejo, como treinamento, casqueamento, ferrageamento, devam ser modificados (McCormick, 2006) e para que seja exigido um nível de competição mais leve para o animal. Isso associado à redução dos fatores de riscos que predispões às lesões ortopédicas melhora a condição clínica ou subclínica destes animais e prolonga o tempo de carreira atlética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Capítulos I e IV)

Akaishi, T. et al. Responses of neurons in the nucleus basalis of Meynert to various afferent stimuli in rats. **NeuroReport,** v. 1, n. 1, p. 37-40, 1990. ISSN 0959-4965. Disponível em: < http://journals.lww.com/neuroreport/Fulltext/1990/09000/Responses_of_neurons_in_the_nucleus_basalis_of.11.aspx >.

Altman, D. G. Some common problems in medical research. **Practical statistics for medical research,** v. 1, p. 396-403, 1991.

Alvarenga, M. et al. Induction of luteolysis in mares utilizing a micro-dose of prostaglandin F< sub> 2α</sub> in the sacral lumbar space. **Journal of Equine Veterinary Science,** v. 18, n. 3, p. 167-168, 1998. ISSN 0737-0806.

Angeli, A. L.; Joaquim, J. G. F.; LUNA, S. P. Acupuntura Aplicada à Medicina Esportiva Equina. **Revista Acadêmica. Ciências Agrárias e Ambientais,** v. 5, p. 325-333, 2007.

Angeli, A. L.; Luna, S. P. L. Aquapuncture improves metabolic capacity in Thoroughbred horses. **Journal of Equine Veterinary Science,** v. 28, n. 9, p. 525-531, 2008. ISSN 0737-0806.

Apok, V. et al. Dermatomes and dogma. **Pract Neurol,** v. 11, n. 2, p. 100-5, Apr 2011. ISSN 1474-7758.

Bai, Y. et al. Review of Evidence Suggesting That the Fascia Network Could Be the Anatomical Basis for Acupoints and Meridians in the Human Body. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine,** v. 2011, n. Article ID 260510, p. 6, 2011. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1155/2011/260510 >.

Bailey, C. et al. Risk factors associated with musculoskeletal injuries in Australian Thoroughbred racehorses. **Preventive Veterinary Medicine,** v. 32, n. 1, p. 47-55, 1997. ISSN 0167-5877.

Bailey, C. S.; Kitchell, R. L. Cutaneous sensory testing in the dog. **Journal of veterinary internal medicine,** v. 1, n. 3, p. 128-135, 1987. ISSN 1939-1676.

Barneveld, A.; van Weeren, P. R. Conclusions regarding the influence of exercise on the development of the equine musculoskeletal system with special reference to osteochondrosis. **Equine Vet J Suppl,** v. 31, n. S31, p. 112-119, Nov 1999.

Baxter, G. M. **Adams and Stashak's lameness in horses**. 6ª. Chichester: John Wiley & Sons, 2011. xxviii + 1242 pp. ISBN ISBN 978-0-8138-1549-7.

Baxter, G. M.; Stashak, T. S. Examination for lameness. In: Baxter, G. M. (Ed.). **Adams and Stashak's Lameness in Horses**. 6ª: Wiley-Blackwell, 2011. cap. 3, p.109-149.

Beissner, F.; Henke, C.; Unschuld, P. U. Forgotten Features of Head Zones and Their Relation to Diagnostically Relevant Acupuncture Points. **Evidence-Based**

Complementary and Alternative Medicine, v. 2011, n. Article ID 240653, p. 7 p, 2011. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1093/ecam/nen088 >.

BELL, B. T. et al. In vivo investigation of communication between the distal intertarsal and tarsometatarsal joints in horses and ponies. **Veterinary Surgery,** v. 22, n. 4, p. 289-292, 1993. ISSN 1532-950X.

Blythe, L.; Kitchell, R. Electrophysiologic studies of the thoracic limb of the horse. **American journal of veterinary research,** v. 43, n. 9, p. 1511-1524, 1982. ISSN 0002-9645.

Boswell, R. P. et al. Lameness in the Show Hunter and Show Jumper. In: (Ed.). **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. Saint Louis: W.B. Saunders, 2003. cap. 116, p.965-975. ISBN 978-0-7216-8342-3.

Burn, J. F.; Portus, B.; Brockington, C. The effect of speed and gradient on hyperextension of the equine carpus. **The Veterinary Journal,** v. 171, n. 1, p. 169-171, 2006. ISSN 1090-0233.

Cabioglu, M. T.; Arslan, G. Neurophysiologic Basis of Back-Shu and Huatuo-Jiaji Points. **The American Journal of Chinese Medicine,** v. 36, n. 3, p. 473-479, 2008. Disponível em: < http://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0192415X08005916 >.

Cain, M. **Acupuncture Diagnosis and Treatment of the Equine: A Five-element Tutorial**. 2. M.E.D. Servi-Systems Canada, 1998. 96 Disponível em: < http://books.google.com.br/books?id=5U_CPAAACAAJ >.

Camilleri, M. et al. Effect of somatovisceral reflexes and selective dermatomal stimulation on postcibal antral pressure activity. **Am J Physiol,** v. 247, n. 6 Pt 1, p. G703-8, Dec 1984. ISSN 0002-9513 (Print)
0002-9513.

Chang, S. The meridian system and mechanism of acupuncture-a comparative review. Part 1: the meridian system. **Taiwanese journal of obstetrics & gynecology,** v. 51, n. 4, p. 506-514, 2012. ISSN 1028-4559.

Cheney, J. A.; Liou, S.; Wheat, J. D. Cannon-bone fracture in the thoroughbred racehorse. **Medical and biological engineering,** v. 11, n. 5, p. 613-620, 1973. ISSN 0025-696X.

Cheng, K. J. Neuroanatomical characteristics of acupuncture points: relationship between their anatomical locations and traditional clinical indications. **Acupuncture in Medicine,** v. 29, n. 4, p. 289-294, 2011. Disponível em: < http://aim.bmj.com/content/29/4/289.abstract >.

Cisneros Álvarez, L. E. **Anormalidades ultrassonográficas e radiográficas em joelhos de cavalos da raça Quarto de Milha da linhagem de apartação**. 2013. 101 p (Doutorado). Departamento de reprodução animal e radiologia veterinária, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

Clemmons, R. M. Functional Neuroanatomical Physiology of Acupuncture. In: Xie, H. e Preast, V. (Ed.). **Xie's Veterinary Acupuncture**. 1. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 2007. cap. 12, p.341-347. ISBN 9780470344569.

Cogger, N. et al. Incidence rate of musculoskeletal injuries and determinants of time to recovery in young Australian Thoroughbred racehorses. **Australian veterinary journal,** v. 86, n. 12, p. 473-480, 2008. ISSN 1751-0813.

Couroucé-Malblanc, A. et al. Abnormal radiographic findings in 865 French standardbred trotters and their relationship to racing performance. **Equine Veterinary Journal,** v. 38, n. S36, p. 417-422, 2006.

Dabareiner, R. M.; Carter, G. K. Barrel-racing horses. In: Ross, M. W. e Dyson, S. (Ed.). **Diagnosis and management of the lame horse. St Louis: WB Saunders Co**. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2003. p.1021-1026.

Dabareiner, R. M. et al. Musculoskeletal problems associated with lameness and poor performance among horses used for barrel racing: 118 cases (2000–2003). **Journal of the American Veterinary Medical Association,** v. 227, n. 10, p. 1646-1650, 2005.

de Fourmestraux, C.; Tessier, C.; Touzot-Jourde, G. Multimodal therapy including electroacupuncture for the treatment of facial nerve paralysis in a horse. **Equine Veterinary Education,** v. 26, n. 1, p. 18-23, 2014. ISSN 2042-3292. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1111/eve.12042 >.

De Lahunta, A.; Glass, E. N.; Kent, M. **Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology**. 4. St. Louis, Missouri 63146: Elsevier Health Sciences, 2014. 600 ISBN 9781455748570. Disponível em: < https://books.google.com.br/books?id=DdFsBQAAQBAJ >.

Dorsher, P. Myofascial referred-pain data provide physiologic evidence of acupuncture meridians. **The journal of pain,** v. 10, n. 7, p. 723-731, 2009. ISSN 1526-5900.

Dyson, S. Lameness and poor performance in the sport horse: Dressage, show jumping and horse trials. **Journal of Equine Veterinary Science,** v. 22, n. 4, p. 145-150, 2002. ISSN 0737-0806. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080602701391 >.

_____. Diagnosis and Management of Common Suspensory Lesions in the Forelimbs and Hindlimbs of Sport Horses. **Clinical Techniques in Equine Practice,** v. 6, n. 3, p. 179-188, 2007. ISSN 1534-7516. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1534751607000339 >.

Evans, D. L.; Walsh, J. S. Effect of increasing the banking of a racetrack on the occurrence of injury and lameness in standardbred horses. **Australian Veterinary Journal,** v. 75, n. 10, p. 751-752, Oct 1997. ISSN 0005-0423. Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9406636 >.

Evans, H. E.; De Lahunta, A. Spinal nerves. In: Evans, H. E. e De Lahunta, A. (Ed.). **Miller's Anatomy of the Dog**. 4. St. Louis, Missouri: Elsevier Health Sciences, 2013. cap. 17, p.611-657. ISBN 978-143770812-7.

Fintl, C. The normal anatomy of the nervous system In: Henson, F. M. D. (Ed.). **Equine back pathology: diagnosis and treatment**. 1. Oxford: Wiley-Blackwell, 2009. cap. 4, p.32-38.

Fleming, P. Diagnostic acupuncture palpation examination in the horse. In: Schoen, A. M. (Ed.). **Veterinary Acupuncture: Ancient Art to Modern Medicine**. 2: Mosby, 2001. cap. 32, p.433-441. ISBN 032300945X, 9780323009454.

Gwirtz, P. A. et al. Viscerosomatic interaction induced by myocardial ischemia in conscious dogs. **Journal of Applied Physiology**, United States**,** v. 103, n. 2, p. 511-517, 2007. ISSN 8750-7587 (Print)
0161-7567 (Linking).

Han, J.-S. Acupuncture and endorphins. **Neuroscience Letters,** v. 361, n. 1–3, p. 258-261, 2004. ISSN 0304-3940. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304394003014009 >.

Head, H. On disturbances of sensation with especial reference to the pain of visceral disease. **Brain,** v. 16, n. 1-2, p. 1-133, 1893. ISSN 0006-8950.

Hernandez, J.; Hawkins, D.; Scollay, M. Race-start characteristics and risk of catastrophic musculoskeletal injury in Thoroughbred racehorses. **Journal of the American Veterinary Medical Association,** v. 218, n. 1, p. 83-86, 2001. ISSN 0003-1488.

Hinchcliff, K. W.; Kaneps, A. J.; Geor, R. J. **Equine sports medicine and surgery**. Elsevier Health Sciences, 2013. ISBN 0702054224.

Jarrell, J. et al. Bedside Testing for Chronic Pelvic Pain: Discriminating Visceral from Somatic Pain. **Pain Research and Treatment,** v. 2011, p. 6, 2011. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1155/2011/692102 >.

Joaquim, J. G. F. **Acupuntura em equinos**. II SIMPÓSIO ALAGOANO DE MEDICINA EQUINA. Universidade Federal de Alagoas: Brazilian Journal of Equine Medicine. 40**:** 6 p. 2012.

Karavis, M. The neurophysiology of acupuncture: a viewpoint. **Acupuncture in Medicine,** v. 15, n. 1, p. 33-42, 1997. Disponível em: < http://aim.bmj.com/content/15/1/33.abstract >.

Kawakita, K. et al. How do acupuncture and moxibustion act?-Focusing on the progress in Japanese acupuncture research. **Journal of pharmacological sciences,** v. 100, n. 5, p. 443-459, 2005. ISSN 1347-8613.

Kim, M.-c. et al. Histological observation of canine acupoints. **The Korean Society of Veterinary clinics,** v. 23, n. 2, p. 3, 2006.

Kimura, A.; Nagai, N.; Sato, A. Somatic Afferent Regulation of Cytotoxic Activity of Splenic Natural Killer Cells in Anesthetized Rats. **The Japanese Journal of Physiology,** v. 44, n. 6, p. 651-664, 1994.

Kimura, A. et al. Somatocardiovascular reflexes in anesthetized rats with the central nervous system intact or acutely spinalized at the cervical level. **Neuroscience Research,** v. 22, n. 3, p. 297-305, 1995. ISSN 0168-0102. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/016801029500907B >.

Kimura, A.; Sato, A. Somatic regulation of autonomic functions in anesthetized animals--neural mechanisms of physical therapy including acupuncture. **The Japanese journal of veterinary research,** v. 45, n. 3, p. 137-145, 1997/11// 1997. ISSN 0047-1917. Disponível em: < http://europepmc.org/abstract/MED/9433014 >.

Klide, A. M. Acupuncture for treatment of chronic back pain in the horse. **Acupunct Electrother Res,** v. 9, n. 1, p. 57-70, 1984. ISSN 0360-1293. Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6145311 >.

Kold, S. E.; Dyson, S. J. Lameness in the Dressage Horse. In: Dyson, M. W. R. J. (Ed.). **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. 1. Saint Louis: W.B. Saunders, 2003. cap. 117, p.975-983. ISBN 978-0-7216-8342-3.

Kotani, N. et al. Preoperative Intradermal Acupuncture Reduces Postoperative Pain, Nausea and Vomiting, Analgesic Requirement, and Sympathoadrenal Responses. **Anesthesiology,** v. 95, n. 2, p. 349-356, 2001. ISSN 0003-3022. Disponível em: < http://journals.lww.com/anesthesiology/Fulltext/2001/08000/Preoperative_Intradermal_Acupuncture_Reduces.15.aspx >.

Lo, S. Meridians in acupuncture and infrared imaging. **Medical hypotheses,** v. 58, n. 1, p. 72-76, 2002. ISSN 0306-9877.

Lobato, G. d. V. C. **Avaliação clínica e ultrassonográfica do tendão e da bursa do músculo bíceps braquial em cavalos de polo**. 2013. 49 (Mestrado). Clínica e Reprodução Animal, Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Medicina Veterinária.

Love, E. J.; Murrell, J.; Whay, H. R. Thermal and mechanical nociceptive threshold testing in horses: a review. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia,** v. 38, n. 1, p. 3-14, Jan 2011. ISSN 1467-2995 (Electronic)
1467-2987 (Linking).

Luckenbill, B. Introduction to Equine Acupuncture. In: IVIS, North American Veterinary Conference, Large Animal Edition, 2006, Orlando, Florida, USA. IVIS. p.143-145.

Luna, S.; FANTONI, D.; CORTOPASSI, S. Emprego da acupuntura em anestesia. **FANTONI, DT; CORTOPASSI, SRG Anestesia em cães e gatos. São Paulo: Roca**, p. 337-343, 2002.

Ma, W. et al. Perivascular space: possible anatomical substrate for the meridian. **Journal of Alternative and Complementary Medicine,** v. 9, n. 6, p. 851-859, Dec 2003. ISSN 1075-5535 (Print)
1075-5535 (Linking).

Mann, F. **Acupuntura**. 1994.

Mayor, D. F. Los puntos de acupuntura Shu y Mu y su inervación segmentaria. **Revista Internacional de Acupuntura,** v. 2, n. 4, p. 220-230, 2008. ISSN 1887-8369. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1887836908756114 >.

McCormick, W. The Significance of Ahshi Points in Shoulder Lameness of the Horse. Proceedings of the Nineteenth International Congress on Veterinary Acupuncture, 1993.

McCormick, W. H. The successful use of acupuncture to treat a case of chronic colic in a horse. **Middleburg Equine Clinic, Middleburg, VA**, 1990.

_____. Traditional Chinese channel diagnosis, myofascial pain syndrome and metacarpophalangeal joint trauma in the horse. **Journal of Equine Veterinary Science**, WILLIAM E JONES DVM**,** v. 16, n. 12, p. 562-567, 1996. ISSN 0737-0806.

_____. Oriental channel diagnosis in foot lameness of the equine forelimb. **Journal of Equine Veterinary Science,** v. 17, n. 6, p. 315-321, 1997. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science?_ob=GatewayURL&_origin=ScienceSearch&_method=citationSearch&_piikey=S0737080697800901&_version=1&_returnURL=http%3A%2F%2Fwww.scirus.com%2Fsrsapp%2F&md5=60430bd2903a3198f0a4d8143ecc8da0 >.

_____. The origins of acupuncture channel imbalance in pain of the equine hindlimb. **Journal of Equine Veterinary Science,** v. 18, n. 8, p. 528-534, 8// 1998. ISSN 0737-0806. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080698800749 >.

_____. The incidence and significance of excess acupuncture channel imbalance in the equine sport horse purchase examination, 1999 2004. **Journal of Equine Veterinary Science,** v. 26, n. 7, p. 322-325, 2006. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science?_ob=GatewayURL&_origin=ScienceSearch&_method=citationSearch&_piikey=S0737080606003029&_version=1&_returnURL=http%3A%2F%2Fwww.scirus.com%2Fsrsapp%2F&md5=d529304ecca4649122e99c3f738eca78 >.

_____. Acupuncture channel palpation and understanding musculoskeletal pain. In: Ross, M. W. e Dyson, S. J. (Ed.). **Diagnosis and management of lameness in the horse**. 2nd. Philadelphia: ElsevierSaunders, 2011. cap. 92, p.1424.

McGowan, C.; Posner, R.; Christley, R. Incidence of exertional rhabdomyolysis in polo horses in the USA and the United Kingdom in the 1999/2000 season. **The Veterinary Record,** v. 150, n. 17, p. 535-537, 2002. ISSN 0042-4900.

McMakin, C. R.; Oschman, J. L. Visceral and somatic disorders: tissue softening with frequency-specific microcurrent. **J Altern Complement Med,** v. 19, n. 2, p. 170-7, Feb 2013. ISSN 1075-5535.

Meershoek, L. S. et al. Forelimb tendon loading during jump landings and the influence of fence height. **Equine Veterinary Journal,** v. 33, n. S33, p. 6-10, Apr 2001.

Memon, M. A.; Sprunger, L. K. Survey of colleges and schools of veterinary medicine regarding education in complementary and alternative veterinary medicine. **Journal of the American Veterinary Medical Association,** v. 239, n. 5, p. 619-623, 2011/09/01 2011. ISSN 0003-1488. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.2460/javma.239.5.619 >. Acesso em: 2014/08/12.

Menarim, B. C. et al. Radiographic Abnormalities in Barrel Racing Horses with Lameness Referable to the Metacarpophalangeal Joint. **Journal of Equine Veterinary Science,** v. 32, n. 4, p. 216-221, 2012. ISSN 0737-0806.

Merriam, J. G. Acupuncture in the treatment of back and hindleg pain in sport horses Proceedings of the Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, 1997, Therapeutics option. p.325-326.

Michelotto Jr, P. et al. Acupuncture diagnosis in equine stifle disease. **Journal of Equine Veterinary Science**, 2014. ISSN 0737-0806.

Michelotto, P. V.; Rego, D. X.; Dornbusch, P. T. Acupuncture palpation diagnosis in prepurchase avaliation of horses. **Revista Acadêmica:Ciências Agrárias e Ambientais,** v. 5, n. 3, p. 231-236, 2007. ISSN 0103-989X.

Murray, J. et al. Risk factors for cross-country horse falls at one-day events and at two-/three-day events. **The Veterinary Journal,** v. 170, n. 3, p. 318-324, 2005. ISSN 1090-0233.

Murray, R. C. et al. Association of type of sport and performance level with anatomical site of orthopaedic injury diagnosis. **Equine Veterinary Journal,** v. 38, n. S36, p. 411-416, 2006. ISSN 2042-3306. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1111/j.2042-3306.2006.tb05578.x >.

_____. Identification of risk factors for lameness in dressage horses. **The Veterinary Journal,** v. 184, n. 1, p. 27-36, 2010.

NCCAM, N. C. F. C. A. A. M. **Traditional Chinese Medicine: An Introduction**. Backgrounder. Maryland: U.S. Department of Health and Human Services 2013.

Owen, K. R. et al. Identification of risk factors for traumatic injury in the general horse population of north-west England, Midlands and north Wales. **Equine Veterinary Journal,** v. 44, n. 2, p. 143-148, 2012. ISSN 2042-3306. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1111/j.2042-3306.2011.00387.x >.

Parkin, T. D. Epidemiology of racetrack injuries in racehorses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice,** v. 24, n. 1, p. 1-19, Apr 2008. ISSN 0749-0739.

Pilsworth, R. et al. Fracture of the wing of the ilium, adjacent to the sacroiliac joint, in thoroughbred racehorses. **Equine veterinary journal,** v. 26, n. 2, p. 94-99, 1994. ISSN 2042-3306.

Pomeranz, B. Scientific research into acupuncture for the relief of pain. **J Altern Complement Med,** v. 2, n. 1, p. 53-60; discussion 73-5, Spring 1996. ISSN 1075-5535 (Print)
1075-5535.

Pool, R. R.; Meagher, D. M. Pathologic findings and pathogenesis of racetrack injuries. **The Veterinary Clinics North America: Equine Practice,** v. 6, n. 1, p. 1-30, Apr 1990. ISSN 0749-0739 (Print)
0749-0739 (Linking).

Ramzan, P. et al. Subclinical ultrasonographic abnormalities of the suspensory ligament branch of the athletic horse: A survey of 60 Thoroughbred racehorses. **Equine veterinary journal,** v. 45, n. 2, p. 159-163, 2013.

Riggs, C. Fractures–a preventable hazard of racing thoroughbreds? **The Veterinary Journal,** v. 163, n. 1, p. 19-29, 2002. ISSN 1090-0233.

_____. Clinical problems in dressage horses: identifying the issues and comparing them with knowledge from racing. **Veterinary journal (London, England: 1997),** v. 184, n. 1, p. 1-2, 2010. ISSN 1532-2971.

Robinson, N. G. Veterinary acupuncture: an ancient tradition for modern times. **Alternative & Complementary Therapies,** v. 13, n. 5, p. 259-265, 2007. ISSN 1076-2809.

Rogers, P. Acupuncture for Equine Paraspinal Myofascial Pain. **American Journal of Traditional Chinese Veterinary Medicine,** v. 7, n. 1, p. 69-75, 2012. ISSN 1945-7677.

Saarto, E. et al. Effect of a single acupuncture treatment on surgical wound healing in dogs: a randomized, single blinded, controlled pilot study. **Acta Veterinaria Scandinavica,** v. 52, n. 1, p. 57, 2010. ISSN 1751-0147. Disponível em: < http://www.actavetscand.com/content/52/1/57 >.

Sato, A. et al. Neural mechanisms of the reflex inhibition and excitation of gastric motility elicited by acupuncture-like stimulation in anesthetized rats. **Neuroscience Research,** v. 18, n. 1, p. 53-62, 1993. ISSN 0168-0102. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/016801029390105Y >.

Schambardt, H. et al. External loads on the limbs of jumping horses at take-off and landing. **American journal of veterinary research,** v. 54, n. 5, p. 675-680, 1993. ISSN 0002-9645.

Schlebusch, K. P.; Maric-Oehler, W.; Popp, F. A. Biophotonics in the infrared spectral range reveal acupuncture meridian structure of the body. **Journal of Alternative and Complementary Medicine,** v. 11, n. 1, p. 171-173, Feb 2005. ISSN 1075-5535 (Print) 1075-5535 (Linking).

Schoen, A. M. Equine Acupuncture: Incorporation into Lameness Diagnosis and Treatment In: IVIS, 46th American Association of Equine Practioners Annual Convention, 2000, San Antonio, Texas, USA. IVIS. p.80-83.

_____. **Veterinary acupuncture: ancient art to modern medicine**. 2. St. Louis, Mo: Mosby, 2001. 628 ISBN 032300945X, 9780323009454.

Scognamillo-Szabó, M. V. R.; Bechara, G. H. Acupuntura: histórico, bases teóricas e sua aplicação em Medicina Veterinária. **Ciência Rural,** v. 40, p. 461-470, 2010. ISSN 0103-8478. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782010000200040&nrm=iso >.

Scognamillo-Szabó, M. V. R.; Bechara, H. Acupuntura: bases científicas e aplicações. **Ciência Rural,** v. 31, n. 6, p. 1091-1099, 2001.

Scott, M. Musculoskeletal Injuries in Nonracing Quarter Horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice,** v. 24, n. 1, p. 133-152, 2008.

Shen, J. Research on the neurophysiological mechanisms of acupuncture: review of selected studies and methodological issues. **J Altern Complement Med,** v. 7 Suppl 1, p. S121-7, 2004. ISSN 1075-5535 (Print)
1075-5535.

Shmalberg, J.; Xie, H. The Clinical Application of Equine Acupuncture. **Journal of Equine Veterinary Science,** v. 29, n. 10, p. 753-760, 2009. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science?_ob=GatewayURL&_origin=ScienceSearch&_method=citationSearch&_piikey=S0737080609006005&_version=1&_returnURL=http%3A%2F%2Fwww.scirus.com%2Fsrsapp%2F&md5=e558c9915d15b4d4a7d6e97b008687a7 >.

Stover, S. M. The epidemiology of Thoroughbred racehorse injuries. **Clinical Techniques in Equine Practice,** v. 2, n. 4, p. 312-322, 2003. ISSN 1534-7516. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1534751604000083 >.

Stux, G.; Berman, B.; Pomeranz, B. **Basics of acupuncture**. 5. New York: Springer, 2003. ISBN 3540442731.

Sánchez-Araujo, M.; Luckert-Barela, A. J. On dermatomes, meridians and points: results of a quasiexperimental study. **Acupuncture in Medicine,** v. 32, n. 1, p. 62-69, 2014. Disponível em: < http://aim.bmj.com/content/32/1/62.abstract >.

Tangjitjaroen, W. et al. Equine Acupuncture Research: An Update. **Journal of Equine Veterinary Science,** v. 29, n. 9, p. 698-709, 2009. ISSN 0737-0806.

Williams, R. et al. Racehorse injuries, clinical problems and fatalities recorded on British racecourses from flat racing and National Hunt racing during 1996, 1997 and 1998. **Equine veterinary journal,** v. 33, n. 5, p. 478-486, 2001. ISSN 0425-1644.

Xie, H.; Preast, V. **Xie's Veterinary Acupuncture**. 1. Oxford: Blackwell Publishing, 2007.

,

Zhang, Q.; Zhu, L. X. Correspondence between Acupoints and Dermatome. **International Journal of Clinical Acupuncture,** v. 9, n. 2, p. 127-132, 1998. ISSN 1047-1979.

Zhao, Z.-Q. Neural mechanism underlying acupuncture analgesia. **Progress in Neurobiology,** v. 85, n. 4, p. 355-375, 2008. ISSN 0301-0082. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301008208000579 >.