

ESTUDO CLÍNICO E RADIOGRÁFICO DA OSTEOARTRITE TÁRSICA JUVENIL EM POTROS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR

RODRIGO DA SILVA GARCIA,¹ UBIRATAN PEREIRA DE MELO,² CÍNTIA FERREIRA,³
FLÁVIA DOS SANTOS TOSCANO⁴ E GILSON MENDES DA CRUZ⁵

-
1. Médico veterinário autônomo
2. Médico veterinário, mestre, doutorando do programa de pós-graduação em Ciência Animal/EV-UFG. Bolsista do CNPq.
E-mail: ubiratan_melo@yahoo.com.br
3. Médica veterinária, mestranda do programa de Pós-Graduação em Ciência Animal/EV-UFG, bolsista da CAPES
4. Médica veterinária, professora assistente, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Castelo
5. Médico veterinário, mestre, doutor, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Castelo

RESUMO

Avaliaram-se trinta potros da raça Mangalarga Marchador, com idades variando entre 12 e 36 meses, do município de Castelo, estado do Espírito Santo, Brasil, para determinação da ocorrência de osteoartrite társica juvenil por meio de exame clínico e radiográfico. O animal era considerado positivo ao apresentar, no mínimo, uma das seguintes alterações nas articulações observadas em pelo menos um dos membros contralaterais: estreitamento ou perda total do espaço articular, formação de osteófitos intra ou periarticulares, proliferação óssea periosteal, esclerose ou lise do osso subcondral, além de anquilose. Do total de

potros avaliados, 83,3% (25/30) apresentaram osteoartrite társica juvenil em pelo menos um dos membros, embora apenas 20% (6/30) manifestassem claudicação associada ao tarso durante o exame clínico. Conclui-se que a ocorrência da osteoartrite társica juvenil na população estudada é alta e que o treinamento precoce e excessivo desses animais, associado à sobrecarga mecânica da cartilagem articular imatura e flacidez de ligamentos, pode estar envolvido no desencadeamento da osteoartrite társica juvenil na população estudada.

PALAVRAS-CHAVES: Claudicação, equino, esparavão ósseo, tarso.

ABSTRACT

CLINICAL AND RADIOLOGY STUDY OF JUVENILE TARSAL OSTEOARTHRITIS IN MANGALARGA MARCHADOR BRED FOALS

Thirty Mangalarga Marchador foals, age ranging between 12 and 36 months, localized in Castelo city, Espírito Santo state, Brazil, were evaluated to determine the occurrence of spavin bone juvenile through clinical and radiographic examination. The animal was considered positive by submitting at least one of the following changes in the joints observed in at least one of the contralateral members: narrowing or total loss of the articular space, presence of intra- or periarticular osteophytes, periosteal

bone proliferation, lysis or sclerosis the subchondral bone, and ankylose. Of the 30 foals assessed, 83.3% (25/30) had spavin bone juvenile in at least one of the limb, although only 20% (6/30) show lameness associated with tarsus during the clinical examination. The occurrence of spavin bone juvenile in the study population is high, and the training too early associated with mechanical overload of cartilage immature and flaccidity of ligaments may be involved in development of spavin bone juvenile in the population studied.

KEY WORDS: Equine, lameness, spavin bone, tarsus.

INTRODUÇÃO

As doenças ortopédicas do desenvolvimento (DOD) são condições do equino jovem em rápido crescimento e manifestadas através de ampla variedade de lesões bioquímicas, morfológicas e estruturais na cartilagem óssea de crescimento (GLADE, 1987). Incluídas nesse grupo estão osteocondrose, osteocondrite dissecante (OCD) de origem cartilaginosa, deformidades angulares dos membros, fisite, lesões císticas subcondrais, mioiopatias cervicais estenóticas, deformidades flexurais, deformações ósseas cubóides e osteoartrite juvenil (HENSON et al., 1997; McILWRAITH, 2004).

O perfil etiológico das DOD é complexo e multifatorial e seus fatores frequentemente descritos são: (1) predisposição genética; (2) rápida velocidade de crescimento; (3) nutrição; (4) biomecânica e conformação; (5) trauma e (6) alterações metabólicas (KRONFELD & DONOGHUE, 1987; ROONEY, 2000).

Desde a domesticação, o equino tem sido cada vez mais utilizado nos diversos tipos de trabalho e atividades esportivas. Como consequência, alguns animais são exigidos acima do seu nível de desempenho, predispondo-os a afecções músculo-esqueléticas em decorrência da sobrecarga mecânica e funcional sobre estas estruturas (GOODSHIP & BIRCH, 2001; MARANHÃO et al., 2006a). Associados ao esforço físico, defeitos de conformação e alterações do equilíbrio podal podem predispor a ocorrência de tais afecções, em virtude da distribuição assimétrica de peso/carga nas estruturas músculo-esqueléticas, principalmente tendões, ligamentos e articulações (MIRANDA, 1988; MELO et al., 2006).

O esparavão ósseo, também conhecido como osteoartrite ou osteoartrose das articulações distais do tarso, é uma enfermidade caracterizada por osteoartrose e periostite que afeta as articulações intertársica distal, tarsometatársica e, ocasionalmente, a articulação intertársica proximal (SULLINS, 2002; MELO et al., 2008). O esparavão ósseo é observado com frequência em equinos adultos que são exercitados a galope, equinos de salto, aqueles utilizados para equitação estilo *western*, vaquejada, apartação, e animais de

tração (PLATT, 1997; BJORNSDÓTTIR et al., 2003; MARANHÃO et al., 2006a).

Acredita-se que a atividade física intensa seja responsável pelo desenvolvimento da afecção. A compressão e sucessivas rotações dos ossos társicos associadas à tensão excessiva dos ligamentos do tarso são aspectos importantes na patogênese da doença (ADAIR, 1992; MELO et al., 2008). A perda progressiva da estrutura e função da cartilagem articular bem como as alterações no osso subcondral e sinóvia são componentes da síndrome clínica da osteoartrite (SULLINS, 2002). A osteoartrite é a artropatia mais comum tanto animais quanto em seres humanos, e é particularmente comum nos equinos (MARANHÃO et al., 2006b).

A osteoartrite manifesta-se sobretudo através de uma leve claudicação progressiva que pode ser unilateral ou bilateral. Contudo, em alguns casos, os animais chegam a ter claudicação de grau moderado a severo (VEIGA, 2006; RASERA et al., 2007).

A doença tem natureza insidiosa (LLOYD et al., 1993; MARANHÃO et al., 2006b), não sendo, comumente, perceptível clinicamente nos estágios iniciais. Em geral, há histórico de início gradual de claudicação, que tende a ser mais grave no começo do exercício, mas nos equinos com esparavão ósseo discreto há diminuição do grau da claudicação após trabalhar por curto período de tempo (MELO et al., 2008). Entretanto, nos casos graves, o exercício pode agravar a claudicação (SULLINS, 2002; RASERA et al., 2007).

Em um estudo avaliando as principais alterações músculo-esqueléticas em equinos de tração na cidade de Belo Horizonte (Minas Gerais, Brasil), MARANHÃO et al. (2006a) observaram que 96,6% dos animais avaliados apresentavam osteoartrite társica. MELO et al. (2007) relataram quatro casos de osteoartrite társica juvenil em potros de diferentes raças. No entanto, não existem trabalhos no Brasil avaliando a ocorrência de osteoartrite társica juvenil em equinos da raça Mangalarga Marchador.

No Brasil, a participação de equinos jovens (12-36 meses) em exposições é comum, principalmente em animais das raças nacionais

(Mangalarga Marchador, Mangalarga Paulista e Campolina). Nas exposições, os animais participam tanto de concursos de morfologia quanto de andamento e, durante o condicionamento para as exposições, esses animais são submetidos, na maioria das vezes, a exercícios físicos em áreas circulares (redondel) por períodos variáveis de tempo, o que pode predispor-los ao desenvolvimento de alterações osteoarticulares.

Este estudo teve por objetivo realizar um levantamento epidemiológico da ocorrência da osteoartrite társica juvenil em potros da raça Mangalarga Marchador submetidos a exercício, por meio de estudo clínico e radiográfico.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se trinta potros da raça Mangalarga Marchador (vinte machos e vinte fêmeas) com idade entre 12 e 36 meses ($22,4 \pm 10,4$ meses), submetidos a exercícios físicos de intensidade variável, alojados em dois diferentes centros de treinamento na cidade de Castelo (estado do Espírito Santo, Brasil) entre os meses de agosto e novembro de 2007. Todos os animais foram examinados clinicamente para identificação de claudicação associada ao esparavão ósseo, segundo técnica descrita na literatura (SULLINS, 2002). Radiografaram-se ambas as articulações társicas de todos os animais para identificação de possíveis alterações radiográficas indicativas de osteoartrite.

Para realização dos exames radiográficos, utilizou-se um aparelho de raios-x portátil (FNX – 90 CTI, Electra, Brasil), com a distância foco-filme mantida em 50 cm. Empregaram-se películas radiográficas de 18 x 24 cm (Kodak G/RA, Massachusetts, USA) com chassis rígidos (Kodak, Massachusetts, USA) e compostos por telas intensificadoras rápidas com emissão de luz verde (Kodak, Lanex Regular Screens, Massachusetts, USA). As películas radiográficas expostas à radiação foram identificadas e posteriormente submetidas ao processo de revelação manual.

Por se tratar de um estudo epidemiológico, utilizou-se apenas a projeção látero-medial

(ALEXANDER, 2000; JONES et al., 2004), recorrendo-se a outras projeções, quando necessário. Para classificação das lesões osteoartísticas, foi adotado o escore proposto por MARANHÃO et al. (2006b), conforme Tabela 1. Trataram-se os dados por estatística descritiva como frequência simples.

TABELA 1. Escore das lesões radiográficas sugestivas de osteoartrite articular.

Grau	Descrição
0	Nenhuma alteração radiográfica identificável
1	Presença de osteófitos intra ou periarticulares
2	Presença de osteófitos, estreitamento do espaço articular, alterações na densidade do osso subcondral (com ou sem presença de lesões císticas)
3	Presença de osteófitos, estreitamento do espaço articular, alterações da densidade do osso subcondral, anquilose parcial
4	Anquilose articular completa

Considerou-se positivo o animal com, no mínimo, o grau 1 do escore proposto por MARANHÃO et al. (2006b) nas articulações observadas em pelo menos um dos membros contralaterais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos trinta potros avaliados, 86,6% (25/30) apresentaram osteoartrite társica juvenil em pelo menos um dos membros, sugerindo o caráter insidioso da doença nessa população estudada. A Tabela 2 mostra que, do total de animais radiografados, 23,3% (7/30) apresentaram anquilose parcial em pelo menos um dos membros e que 6,8% (2/30) tinham anquilose total da articulação em ambos os membros. Conforme SULLINS (2002), a osteoartrite tem tendência à anquilose, principalmente nos casos mais avançados da doença. A baixa frequência da anquilose se justifica pelo fato de esses animais ainda serem jovens e não apresentarem os quadros mais avançados da doença, caracterizando a evolução crônica da doença.

TABELA 2. Classificação das articulações em relação aos achados radiográficos indicativos de osteoartrite em potros da raça Mangalarga Marchador

Grau	Membro direito	Membro esquerdo	Ambos os membros
0	26,6% (8/30)	16,6% (5/30)	16,6% (5/30)
1	26,6% (8/30)	33,4% (10/30)	26,6% (8/30)
2	20% (6/30)	13,3% (4/30)	10% (3/30)
3	20% (6/30)	26,6% (8/30)	23,3% (7/30)
4	6,8% (2/30)	10% (3/30)	6,8% (2/30)

Observou-se formação de osteófitos em 68,3% (20/30) dos animais radiografados, sendo esclerose e estreitamento de espaço articular identificados em 38,3% (12/30) dos animais examinados. As alterações radiográficas encontradas no estudo foram semelhantes às relatadas na literatura consultada (THOMASSIAN, 1997; MARANHÃO et al., 2006b; VEIGA, 2006; MELO et al., 2007).

A elevada ocorrência de osteoartrite társica juvenil encontrada neste estudo deve-se, provavelmente, à realização de treinamento físico intenso quando o animal ainda é muito jovem, concordando com MELO et al. (2007), que relataram quatro casos de osteoartrite társica juvenil em equinos de diferentes raças. Nessa série de casos, o principal fator predisponente identificado foi o excesso de exercício em superfícies irregulares. ADAIR (1992) citou que outros fatores como nutrição e problemas de conformação podem contribuir para o desenvolvimento da afecção. Mas, independente da natureza multifatorial da doença, exercício físico em animais jovens, quando não realizado adequadamente, pode ter graves consequências para o futuro desempenho atlético, em virtude do excesso de carga sobre as estruturas ósseas e articulares imaturas.

Nos potros em crescimento, o fornecimento de dietas ricas em carboidratos solúveis e em proteínas pode contribuir para o desenvolvimento da osteoartrite társica juvenil e outras doenças ortopédicas do desenvolvimento (LEWIS, 2000). Planos nutricionais objetivando taxas elevadas de crescimento podem resultar em altas taxas de ganho de peso diárias. Conseqüentemente,

o excesso de peso pode levar a uma sobrecarga mecânica da articulação társica, que, em conjunto com exercício físico em excesso, resultam no desenvolvimento da osteoartrite társica juvenil. No entanto, neste estudo não foi possível avaliar o efeito do plano nutricional sobre a ocorrência da osteoartrite társica na população analisada.

Deve-se atentar, também, para o fato de que o excesso de trabalho associado à imaturidade das estruturas músculo-tendíneas exerce efeitos deletérios nas articulações, através do controle deficiente do movimento e pressão sobre estas, predispondo os animais ao desenvolvimento de degeneração cartilaginosa e alterações articulares osteoartíticas (LOESER & SHAKOOR, 2003).

A utilização do redondel de areia para exercício pode ter sido decisivo para o início da doença, como citado na literatura (MELO et al., 2007), em virtude de compressão e sucessivas rotações dos ossos társicos, associadas à tensão excessiva nos ligamentos colaterais do tarso, quando esses animais se exercitam em círculos. Em adição ao exercício em redondéis, é prática comum, entre os treinadores, submeter os potros a exercícios em terrenos íngremes na tentativa de “modificar” o andamento dos animais, levando-os a uma carga excessiva de exercício. Nesse caso, a osteoartrite ocorre porque a articulação társica é exigida ao máximo, para suportar cargas compressivas (McILWRAITH, 1994), ou secundária à movimentação assíncrona dos ossos társicos, durante esse tipo de exercício.

Nos animais destinados a outras modalidades hípias, a exemplo do salto clássico – concurso completo de equitação ou adestramento –, o treinamento se inicia após o animal completar três anos de idade, momento esse em que a cartilagem articular já apresenta maturidade e resistência para suportar cargas excessivas de exercício. No entanto, estudos avaliando a prevalência da osteoartrite társica nessa categoria de animais são escassos na literatura nacional. É importante ressaltar que os resultados do presente estudo refletem a situação dos centros de treinamento, e mais estudos são necessários para avaliar o efeito do tipo e intensidade do exercício sobre o desenvolvimento da osteoartrite társica em potros da raça Mangalarga Marchador.

À inspeção dos aprumos não foram identificadas anormalidades anatômicas na articulação társica ou nos membros pélvicos que justificassem a elevada ocorrência de alterações radiográficas. Aparentemente, em tal população, esse não é um fator dominante. Os jarretes em foice e aqueles cambaios predispoem o equino ao desenvolvimento do esparavão ósseo, pelo maior estresse imposto na face medial do jarrete. Essas duas alterações de conformação que, frequentemente, ocorrem juntas tornam alguns casos de esparavão ósseo herdáveis (SULLINS, 2002; DABAREINER et al., 2003). Embora não avaliadas neste estudo, as alterações de equilíbrio podal podem ser um fator contribuinte para o desenvolvimento do esparavão ósseo nessa população (DABAREINER et al., 2003; MELO et al., 2006), principalmente quando associados aos defeitos de conformação (SCHLUETER & ORTH, 2004). Assinale-se, apesar disso, que MARANHÃO et al. (2006) não identificaram uma nítida associação entre alterações de conformação dos membros posteriores e ocorrência de osteoartrite társica.

Apenas 24% (6/25) dos animais com osteoartrite társica apresentaram claudicação ao exame clínico. Embora a claudicação seja um dos primeiros sinais clínicos associados à osteoartrite (VEIGA, 2006), a pequena percentagem de animais claudicantes pode ser explicada pela baixa idade dos animais avaliados e do grau de alteração radiográfica apresentada pela maioria. Os resultados são semelhantes àqueles de MARANHÃO et al. (2006a), que não observaram uma relação direta entre as alterações osteoartísticas da articulação társica e a presença de claudicação em animais de tração.

Conforme citado na literatura (GOODRICH & NIXON, 2006), a osteoartrite é uma doença de progressão lenta, de modo que os sinais clínicos demoram a aparecer. Deve-se lembrar, porém, que naqueles animais com osteoartrite társica bilateral o grau de dor pode ser suficientemente simétrico, a ponto de o equino não apresentar claudicação clínica aparente. Segundo McILWRAITH (1994) e DABAREINER et al. (2003), a severidade da claudicação varia enormemente e não está, necessariamente, correlacionada ao grau e ao tipo de

alterações osteoartísticas identificadas radiograficamente. Alguns animais com formação osteofítica extensa podem não apresentar claudicação, mas tornam-se claudicantes quando submetidos a grandes esforços (VEIGA, 2006).

É provável que um déficit proprioceptivo possa estar envolvido na ausência de manifestação clínica de claudicação nos animais avaliados. Diversos estudos, tanto em seres humanos quanto em modelos animais, têm demonstrado que o déficit proprioceptivo desempenha papel importante no desenvolvimento e manifestação clínica da osteoartrite (BARRET et al., 1991; O'CONNOR & BRANDT, 1993). Ainda não está esclarecido se o déficit proprioceptivo está envolvido no início da doença osteoartística ou se ele é uma consequência de lesão aos mecanorreceptores presentes na articulação (LOESER & SHAKOOR, 2003).

Neste estudo somente 10% (3/25) dos animais com osteoartrite társica apresentavam alterações da dinâmica da locomoção identificadas ao exame clínico. Segundo SULLINS (2002), durante a locomoção o animal apresenta diminuição da capacidade de flexionar o jarrete, causando redução no arco de elevação da pata e encurtamento da fase cranial do passo. Entretanto, DABAREINER et al. (2003) alertaram para o fato de essas alterações não serem identificadas em alguns casos, principalmente naqueles mais leves.

Ainda que THOMASSIAN (1997) e MELO et al. (2007) tenham relatado que o sinal clínico primário e predominante na osteoartrite társica seja um aumento de volume na face dorso-medial do tarso associado à formação osteofítica e produção de tecido fibroso, neste estudo apenas 44% (11/25) dos animais positivos apresentaram essa alteração em pelo menos um dos membros. Vale dizer, a ausência de alteração externa visível na anatomia macroscópica da articulação társica não necessariamente descarta a presença de alterações patológicas nas articulações intertársica distal e tarsometatársica (PLAT, 1997; MELO et al., 2008). SULLINS (2002) adverte que essa alteração pode não ser identificada, principalmente, naqueles animais com jarretes grossos e na fase inicial da doença.

Dos 25 potros que apresentavam alterações radiográficas da osteoartrite, somente 16 % (4/25) foram positivos ao teste de flexão do jarrete. Conforme SULLINS (2002), o teste de flexão não é sensível ou específico para o diagnóstico da afecção. Trata-se de falta de sensibilidade do teste que foi também verificada no estudo de MARANHÃO et al. (2006a). Apesar de alguns autores salientarem que uma resposta positiva ao teste de flexão seja sugestiva de afecção articular, sabe-se, hoje, que o teste é extremamente subjetivo e a resposta pode ser influenciada por inúmeros fatores, como idade, sexo, número e intensidade da flexão, articulação flexionada etc. (BUSSCHERS & VAN WEEREN, 2001).

A articulação intertársica distal foi a mais acometida (75%), seguida pela articulação tarsometatársica (25%), não sendo observada qualquer alteração radiográfica na articulação intertársica proximal em nenhum dos animais positivos, resultados esses que estão em concordância com os apresentados por SULLINS (2002) e MELO et al. (2007). Esses autores afirmaram que as articulações mais afetadas na osteoartrite társica são as articulações intertársica distal, tarsometatársica e, ocasionalmente, a articulação intertársica proximal. Segundo SULLINS (2002), o tipo de atividade esportiva que o equino exerce predispõe ao desenvolvimento da osteoartrite em uma articulação társica específica. Aqueles equinos que trabalham constantemente com os jarretes flexionados (animais de salto e tração, por exemplo) são predispostos ao desenvolvimento de osteoartrite na articulação intertársica distal, enquanto aqueles que trabalham com os jarretes numa posição mais ereta têm predisposição para osteoartrite na articulação tarsometatársica.

Assinale-se, por fim, que a avaliação radiográfica através de escores pode variar. Isso porque o resultado obtido é influenciado pela habilidade do profissional em identificar de forma correta as alterações articulares. Na realização deste trabalho, o conhecimento dos sinais radiográficos e de suas implicações foi imprescindível para a avaliação radiográfica do paciente equino, por favorecer uma condição melhor para a prevenção, diagnóstico e tratamento dos casos de doença articular.

CONCLUSÕES

A gravidade dos achados radiográficos não se relacionou aos sinais clínicos de claudicação ou limitação da flexão e função da articulação társica, sugerindo o caráter insidioso da osteoartrite na população estudada. O treinamento precoce e excessivo desses animais, associado à sobrecarga mecânica da cartilagem articular imatura e flacidez de ligamentos, pode estar envolvido no desencadeamento da osteoartrite társica juvenil desses animais.

REFERÊNCIAS

- ADAIR, H. S. Common lameness problems of the draft horse. In: ROBISON, N. E. **Current therapy in equine medicine**. 3. ed. Pensilvania: W. B. Saunders, 1992. p. 85-91.
- ALEXANDER, C. Synovial, chondroplastic, depositional: the radiological categories of arthritis. A review. **Australian Radiology**, v. 44, n. 4, p. 369-372, 2000.
- BARRETT, D. S.; COBB, A. G.; BENTLEY, G. Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 73, n. 1, p. 53-56, 1991.
- BJORNSDÓTTIR, S.; ÁRNASON, T.; LORD, P. Culling rate of Icelandic horses due to bone spavin. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 44, n. 3-4, p. 161-169, 2003.
- BUSSCHERS, E.; VAN WEEREN, P. R. Use of the flexion test of the distal forelimb in the sound horse: repeatability and effect of age, gender, weight, height and fetlock joint range of motion. **Journal Veterinary Medicine (Series A: Physiology, pathology, and clinical medicine)**, v. 48, n. 7, p. 413-427, 2001.
- DABAREINER, R. M.; CARTER, G. K.; DYSON, S. J. The tarsus. In: ROSS, M. W.; DYSON, S. J. **Diagnosis and management of lameness in the horse**. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2003. p. 440-449.
- GLADE, M. J. The role of endocrine factors in equine developmental orthopedic disease. In: ANNUAL MEETING OF AMERICAN ASSOCIATION EQUINE PRACTITIONER'S, 33., 1987. **Proceedings...AAEP**, New Orleans, p. 171-190.
- GOODRICH, L. R.; NIXON, A. J. Medical treatment of osteoarthritis in the horse: a review. **Veterinary Journal**, v. 171, n. 1, p. 51-59, 2006.

- GOODSHIP, A. E.; BIRCH, H. L. Exercise effects on the skeletal tissues. In: BACK, W.; CLAYTON, H. (Ed.). **Equine locomotion**. London: W. B. Saunders, 2001. p. 227-250.
- HENSON, F. M. D.; DAVENPORT, C.; BUTLER, L. Effects of insulin and insulin-like growth factors I and II on the growth of equine fetal and neonatal chondrocytes. **Equine Veterinary Journal**, v. 29, n. 6, p. 441-447, 1997.
- JONES, G.; DING, C.; SCOTT, F. Early radiographic osteoarthritis is associated with substantial changes in cartilage volume and tibial bone surface area in both males and females. **Osteoarthritis and Cartilage**, v. 12, p. 169-174, 2004.
- KRONFELD, D. S.; DONOGHUE, S. Metabolic convergence in developmental orthopedic disease. In: ANNUAL MEETING OF AMERICAN ASSOCIATION EQUINE PRACTITIONER'S, 33., 1987. **Proceedings ... AAEP**, New Orleans, p. 195-202.
- LEWIS, L.D. **Nutrição clínica eqüina**: alimentação e cuidados. São Paulo: Roca, 2000. 710 p.
- LLOYD, K. C. K.; MAAS, J.; PEARSON, E. G. Anormalidades músculo-esqueléticas. In: SMITH, B. P. **Tratado de medicina interna de grandes animais**. São Paulo: Manole, 1993. p. 267-277.
- LOESER, R. F.; SHAKOOR, N. Aging or osteoarthritis: which is the problem? **Rheumatic Disease Clinics North America**, v. 29, n. 4, p. 653-673, 2003.
- MARANHÃO, R. P. A.; PALHARES, M. S.; MELO, U. P.; REZENDE, H.H.C.; BRAGA, C.E.; SILVA FILHO, J.M. Afecções mais frequentes do aparelho locomotor dos eqüídeos de tração no município de Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 1, p. 21-27, 2006a.
- MARANHÃO, R. P. A.; PALHARES, M. S.; MELO, U. P.; RESENDE, H.H.C.; FERREIRA, C. Utilização de um escore na avaliação radiográfica das lesões osteoartíticas em eqüídeos de tração em Belo Horizonte. In: CONGRESSO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE CIRURGIA E ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA, 7., 2006, Santos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte: FEP-MVZ Editora, v. 58, 2006b, p. 132-134.
- McILWRAITH, C. W. Developmental orthopedic disease: problems of limbs in young horses. **Journal Equine Veterinary Science**, v. 24, p. 475-479, 2004.
- McILWRAITH, C. W. Doenças das articulações, tendões, ligamentos e estruturas relacionadas. In: STASHAK, T. S. (Ed.). **Claudicação em eqüinos segundo Adams**. 4. ed. São Paulo: Roca, 1994. 943 p.
- MELO, U. P.; FERREIRA, C.; BORGES, K. D. A. Osteoartrite társica eqüina. **A Hora Veterinária**, n. 162, p. 45-49, 2008.
- MELO, U. P.; FERREIRA, C.; FÍÓRIO, R. C.; MURY, F.F.; SANTOS, P.M. Esparavão ósseo juvenil em eqüinos. In: SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS DA FACASTELO, 2007, Castelo, Espírito Santo. **Anais...** Castelo, p. 215-218, 2007.
- MELO, U. P.; FERREIRA, C.; SANTIAGO, R. M. F. W.; PALHARES, M.S.; MARANHÃO, R.P.A. Equilíbrio do casco eqüino. **Ciência Animal Brasileira**, v. 7, p. 389-398, 2006.
- MIRANDA, R. M. Genética e melhoramento dos eqüinos. **Eqüinos**, n. 85, p. 11-33, 1988.
- O'CONNOR, B. L.; BRANDT, K. D. Neurogenic factors in the etiopathogenesis of osteoarthritis. **Rheumatic Disease Clinics North America**, v. 19, n. 3, p. 581-605, 1993.
- PLATT, D. Review of current methods available for the treatment of bone spavin. **Equine Veterinary Education**, v. 9, p. 258-264, 1997.
- RASERA, L.; MACORIS, D. G.; CANOLA, J. C. Alterações radiográficas e ultra-sonográficas iniciais em osteoartrite experimental eqüina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 3, p.634-640, 2007.
- ROONEY, D. K. Nutrição clínica. In: REED, S. M.; BAYLY, W. M. **Medicina interna eqüina**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. p. 186-215.
- SCHLUETER, A. E.; ORTH, M. W. Equine osteoarthritis: a brief review of the disease and its causes. **Equine and Comparative Exercise Physiology**, v. 1, n. 4, p. 221-231, 2004.
- SULLINS, K. E. The tarsus. In: STASHAK, T. S. **Adam's lameness in horses**. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2002. p. 930-940.
- THOMASSIAN, A. Afecções do aparelho locomotor. In: THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos cavalos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 1997. p. 150-153.
- VEIGA, A. C. R. Estudo retrospectivo de casuística, abrangendo metodologia diagnóstica da osteoartrite em eqüinos. 2006. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

Protocolado em: 8 nov. 2007. Aceito em: 26 nov. 2008.