

TRATAMENTO DE DESMITE SUPRA E INTERESPINHOSA EM EQUÍNOS UTILIZANDO A TERAPIA POR ONDAS DE CHOQUE EXTRACORPÓREAS

Ana Liz Garcia Alves¹
Brunna Patrícia Almeida da Fonseca²
José Luis de Mello Nicoletti³
Carlos Alberto Hussni⁴
Lílian Vieira Soares⁵

RESUMO

As lombalgias nos equínos podem levar à ocorrência de claudicações de difícil caracterização, localização e identificação da área dolorosa, sendo que as desmites são as afecções de maior incidência nos animais atletas. A terapia por ondas de choque extracorpóreas vêm sendo utilizada de forma crescente nas enfermidades do aparelho locomotor, como uma alternativa às terapias convencionais. Foram utilizados 10 animais da raça Quarto de Milha, com queda de desempenho atlético associada à lesões da região toracolombar. O diagnóstico das lombalgias foi realizado por meio do exame físico e ultra-sonografia. Após a localização e caracterização das lesões, foi realizado o tratamento por ondas de choque. Observou-se melhora clínica em todos os animais após a última sessão, sendo que o exame da maioria dos animais se normalizou aos 90 dias após a última aplicação da terapia por ondas de choque. Quanto à ultra-sonografia, aos 120 dias ocorreu a normalização da ecogenicidade em 92% dos pontos lesados e do paralelismo em 84%. A análise dos resultados mostrou que os exames físico e ultra-sonográfico foram eficazes na realização do diagnóstico e na avaliação dos resultados do efeito do tratamento e que a terapia por ondas de choque extracorpóreas foi efetiva para o tratamento das desmites toracolombares dos equínos.

Palavras-chave: lombalgia, ultra-sonografia, lombalgia, desempenho atlético.

TREATMENT OF THE SUPRA AND INTERSPINOUS DESMITIS IN HORSES WITH EXTRACORPOREAL SHOCKWAVE THERAPY

ABSTRACT

Back pain in equines can lead to the occurrence of lameness of difficult characterization, localization and identification of the painful area, being that the desmitis are the lesions of higher incidence in the equine athletes. The extracorporeal shockwave therapy has being used in increasing form in the diseases of the locomotor system, as an alternative to the conventional therapies. 10 Quarter Horses had been used, with loss of performance associated to lesions in the back. The diagnosis of the thoracolumbar lesions was carried through by a physical and ultrasonographic examination. After the localization and characterization of the lesions, were carried through the treatment with shockwaves.

Apoio: FAPESP – Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo. Tipo de financiamento: Bolsa de Iniciação Científica

¹ Professora Assistente Doutora. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária. E-mail: anaalves@fmvz.unesp.br

² Doutoranda. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária. E-mail: bfonseca@fmvz.unesp.br

³ Professor Adjunto Doutor. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária. E-mail: nicoletti@fmvz.unesp.br

⁴ Professor Adjunto Doutor. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária. E-mail: cahussni@fmvz.unesp.br

⁵ Aluna de Iniciação Científica. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP. E-mail: lilianvsoares@hotmail.com

Was observed clinical improvement in all horses after the last session, and the examination of the majority of the animals was normalized 90 days after the last application of shock waves. In the ultrasonography, we can see the normalization of the ecogenicity in 92% of the injured points and normalization of the parallelism in 84% 120 days after the last session. The analysis of the results showed that the physical and ultrasonographic examinations had been efficient in the accomplishment of the diagnosis and the evaluation of the results of the effect of the treatment and that the shockwave therapy was effective for the treatment of the thoracolumbar desmitis in horses.

Key words: back pain, ultrasonography, back pain, performance.

TRATAMIENTO DE LAS DESMITES SUPRA Y INTERESPINOSAS EN LOS CABALLOS CON LA TERAPIA POR LAS ONDAS DE CHOQUE EXTRACORPORALES

RESUMEN

Las lesiones del lomo en los equinos pueden llevar la ocurrencia de anomalías en el andar de difíciles caracterización, localización e identificación del área dolorosa, siendo que las desmitis son las lesiones de mayor incidencia en los caballos atletas. La terapia por las ondas de choque extracorporales viene siendo utilizada de forma creciente en las enfermedades del aparato locomotor, como alternativa a las terapias convencionales. Fueron utilizados 10 animales de la raza Cuarto de Milla, con mal desempeño atlético asociado a la región toraco-lumbar. La diagnosis de las lesiones del lomo fue realizada por medio de la exanimación física y de ultrasonido. Después de la localización y de la caracterización de lesiones, fueron llevados con el tratamiento para las ondas de choque. La mejora clínica completa de los animales fue observada después de la última sesión, siendo que lo examen de la mayoría de los animales si normalizaran a los 90 días después de la terapia por las ondas de choque. Cuánto al ultrasonido, a los 120 días la normalización del ecogenicidad en el 92% de los puntos dañados y del paralelismo en el 84% ocurrió. El análisis de los resultados demostró que las exámenes físicos y ultrasonido habían sido eficientes en la realización de la diagnosis y la evaluación de los resultados del efecto del tratamiento y que la terapia por las ondas de choque extracorporales fueran eficaces para el tratamiento de las desmitis del lomo de los equinos.

Palabras-clave: lesiones del lomo, ultrasonido, lumbalgia, desempeño.

INTRODUÇÃO

Atualmente, os equinos da raça Quarto de Milha vêm sendo utilizados em provas eqüestres no Brasil, principalmente em provas de “western”, o que resulta em constante aumento no número desses animais. Segundo dados do Stud Book da raça, o plantel no Brasil é formado por 309 mil animais registrados (até janeiro de 2007) correspondendo a um valor aproximado de US\$ 600 milhões, que promove uma alta movimentação de capital investido no tratamento, leilões e competições disputadas por esses animais, além do número de empregos oferecidos para diferentes áreas de atuação. Observa-se um grande aumento no número de animais destinados para as atividades esportivas, sem deixar de usá-los no entretenimento familiar (FONSECA, 2005).

As lombalgias nos equinos podem levar à ocorrência de claudicações de difícil caracterização, localização e identificação da área dolorosa, pois frequentemente o sinal clínico observado não é a dor propriamente dita, e sim a diminuição na performance atlética (JEFFCOTT, 1985).

Em estudo realizado por Alves et al. (2004), entre janeiro de 2002 e dezembro de 2003, foi observado que a desmitis supraespinhosa é a lesão mais prevalente dentro das enfermidades toracolombares.

Esta lesão pode levar a um comprometimento do desempenho atlético do indivíduo, mostrando a importância dessa região na locomoção desses animais. O diagnóstico destas lesões é de difícil realização, o que justifica novos métodos de investigação da região toracolombar para que melhores formas de diagnóstico possam ser obtidas e conseqüentemente melhores técnicas terapêuticas poderão ser desenvolvidas (FONSECA, 2005).

A terapia por ondas de choque extracorpóreas vêm sendo utilizada de forma crescente nas enfermidades do aparelho locomotor equino, já que estudos realizados no Brasil por Caminoto et al. (2004) sugerem um efeito positivo das ondas sobre as desmites experimentais de ligamento suspensor do boleto. No entanto, atualmente, não há estudos controlados relacionando este tratamento a achados clínicos e ultra-sonográficos nas afecções das estruturas ligamentares da região toracolombar.

As ondas de choque são ondas de pressão acústica criadas por um gerador e propagadas no corpo do paciente, onde exercem seus efeitos nos tecidos. Apesar do mecanismo exato de como as ondas de choque exercem seu efeito nos tecidos ser pouco entendido, quatro fases de reação são postuladas de ocorrer no corpo. Na fase **física**, ocorrem cavitações extracelulares, ionização de moléculas e um aumento da permeabilidade das membranas. A fase **físico-química**, consiste na interação entre os radicais difundidos e biomoléculas liberadas pelas células. Isso resulta na fase **química**, caracterizada por reações intracelulares, e a fase **biológica** é estabelecida se as modificações ocorridas na fase química persistem (BOLT, 2004).

O objetivo deste projeto foi analisar a eficácia do tratamento por ondas de choque extracorpóreas nas desmites supra e interespinhosas na região toracolombar de equinos atletas da raça Quarto de Milha.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 10 animais da raça Quarto de Milha, em atividade esportiva, admitidos no Serviço de Clínica Cirúrgica de Grandes Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – Campus de Botucatu com queixa de queda de desempenho atlético associada a claudicações relacionadas clinicamente à região toracolombar. Em cada um dos animais foi realizado o exame clínico do aparelho locomotor e da região toracolombar (FONSECA et al., 2006), com o objetivo de selecionar os animais portadores de desmites na região toracolombar.

O exame físico da região toracolombar foi realizado por meio da inspeção, palpação, testes de mobilização e análise do animal em movimento, segundo Fonseca (2005). As anormalidades encontradas foram graduadas dentro de uma escala de severidade (Tabela 1).

Após a realização do exame físico, foi realizada a ultra-sonografia, visando o diagnóstico da entidade patológica envolvida na dor lombar. Toda a região toracolombar foi examinada em cada animal.

Antes do exame, era feita uma preparação da área a ser acessada, com limpeza da pele com água morna e aplicação de gel hidrossolúvel para melhor contato com o transdutor. Foi utilizado transdutor linear de 7,5 MHz, seguindo o protocolo descrito por Fonseca (2005).

Foram obtidas imagens com auxílio de almofada acústica para visualização de estruturas mais superficiais, em imagens transversais e longitudinais à linha axial dorsal.

A ecogenicidade e paralelismo das fibras do ligamento supraespinhoso foram caracterizadas de forma similar ao descrito por Rantanen et al. (2003) para o tendão flexor digital superficial, com escores de 0 a 3: Ecogenicidade: 0 – ecóico; 1 – hipoecóico; 2 – hiperecóico; 3 – anecóico. Paralelismo das fibras: 0-ausência de paralelismo; 1- paralelismo discreto; 2 - paralelismo parcial; 3 - paralelismo total.

As lesões do espaço interespinhoso foram classificadas em: 1-aumento da ecogenicidade; 2-presença de pontos hiperecóicos no espaço; 3-diminuição do espaço; 4-perda do espaço.

Os processos espinhosos foram caracterizados quanto à regularidade da superfície dorsal: 1-regular; 2-irregularidades da linha óssea; 3-perda de continuidade da linha óssea; 4-presença de fragmentos ósseos.

Após a localização e caracterização das lesões por meio da ultra-sonografia, foi realizado o tratamento por ondas de choque¹. A preparação do animal para a realização do tratamento consistiu na aplicação de gel de contato hidrossolúvel para melhor contato com a probe. Para a execussão dos tratamentos, foi realizada a tranquilização dos animais com xilazina², na dose de 0,5 mg/kg, por via intravenosa. O protocolo de tratamento utilizado para o tratamento foi: foco da onda de 5mm de profundidade, com densidade energética de 0,15 mJ/mm², sendo aplicados 500 pulsos por ponto de lesão.

¹ Versatron, HMT, Lengwil, Suíça.

² Sedazine – Fort Dodge

O posicionamento da probe para o tratamento dos ligamentos era na linha média do animal, perpendicular com o plano horizontal, na altura de cada processo espinhoso com a inserção do ligamento associado lesado, localizado pela palpação. Foram realizadas três sessões, com um intervalo de 21 dias entre as aplicações.

O manejo dos animais consistia de repouso em baía por 1 semana, seguido por exercício controlado nas duas semanas subsequentes, consistindo de: 10 minutos montado a passo, 10 minutos de cânter, sendo 5 minutos de cada lado, 10 minutos de trote e 5 minutos a passo. Após a última aplicação, foi realizada uma semana de repouso e após esse período, volta gradativa ao nível prévio de atividade, sempre aquecendo o animal no cânter antes do trote.

Os animais tratados foram avaliados clínica e ultra-sonograficamente 30, 60, 90 e 120 dias após o fim do tratamento com a terapia por ondas de choque extracorpóreas. Nesta avaliação, as imagens ultra-sonográficas foram congeladas e fotografadas para comparação, e os parâmetros clínicos anotados e quantificados de acordo com a escala de severidade proposta (Tabela 1).

A análise estatística para comparação entre os escores do exame físico e ultra-sonográfico nos diferentes momentos de exame foi realizada pela análise de variância de *Friedman*, com $\alpha=0,05$

RESULTADOS

Observou-se, de acordo com os valores de escala de severidade proposta, melhora clínica em todos os animais já no primeiro exame físico realizado após a última sessão, para todos os parâmetros avaliados, sendo que o exame da maioria dos animais se normalizou completamente aos 90 dias após a última aplicação da terapia por ondas de choque (Figura 1).

Em todos os parâmetros analisados no exame físico, foi encontrada significância estatística no teste de *Friedman*. No exame de inspeção, houve diferença significativa entre os dias 0 (zero) e 90 e entre os dias 0 e 120. Já no exame de palpação, houve diferença significativa entre os dias 0 (zero) e 60, 0 e 90, 0 e 120, 30 e 90 e 30 e 120. Para os testes de mobilidade, houve diferença significativa entre os dias 0 e 60, 0 e 90, 0 e 120, 30 e 90 e 30 e 120. Da mesma forma, no exame em movimento houve diferença significativa entre os dias 0 (zero) e 60, 0 e 90, 0 e 120, 30 e 90 e 30 e 120.

Houve melhora na aparência ultra-sonográfica dos ligamentos lesionados já aos 30 dias (Figura 3), sendo que aos 120 dias, ocorreu a normalização da ecogenicidade em 92% dos pontos lesados e do paralelismo em 84%. Esta melhora se refletiu na graduação das lesões, onde se obteve diferença estatística nos valores de média para a ecogenicidade, paralelismo das fibras e aparência do processo espinhoso (Figura 2). No caso do exame do espaço interespinhoso, não houve significância no teste de *Friedman*.

Todos os animais suportaram bem a aplicação das ondas de choque. Não foi observado nenhum dos efeitos colaterais citados na literatura (edema, hematomas, petéquias).

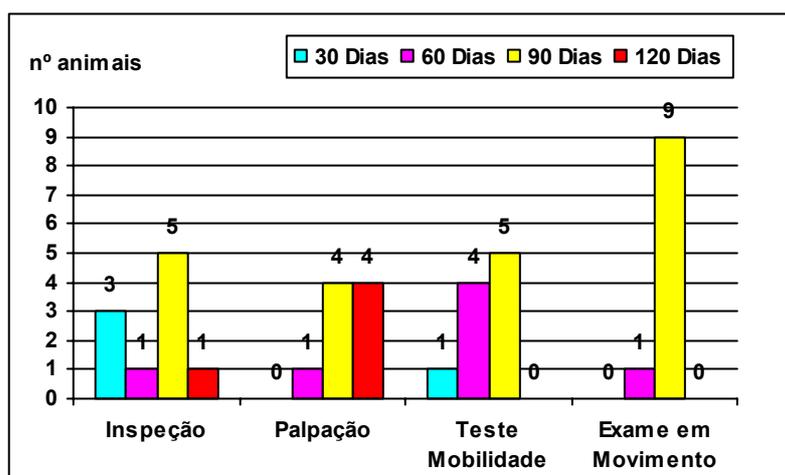


FIGURA 1. Número de animais que apresentaram normalização dos parâmetros do exame físico (valor zero na escala de severidade) em cada exame físico realizado após a última sessão da terapia por ondas de choque.

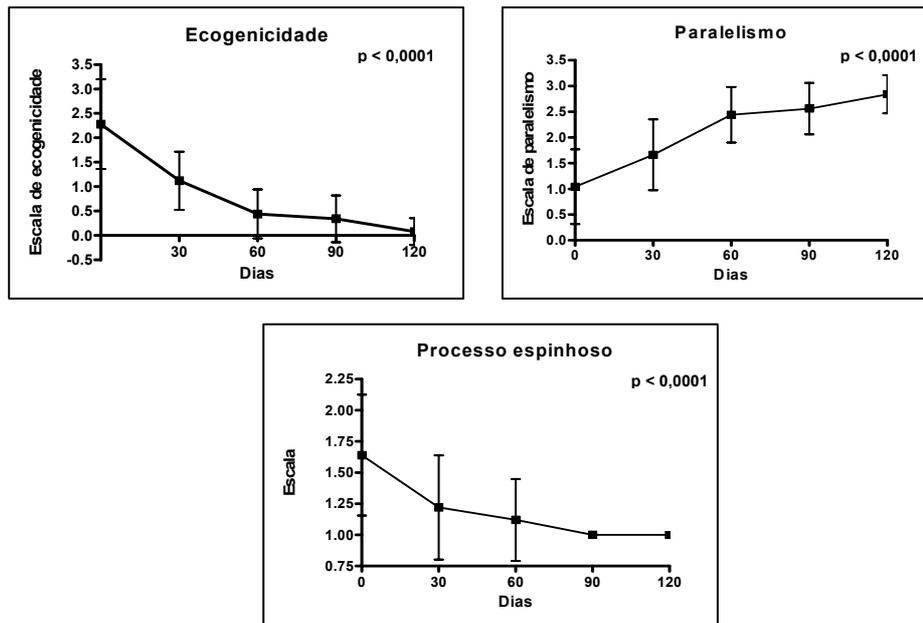


FIGURA 2. Médias com desvio padrão dos valores obtidos para a ecogenicidade, paralelismo das fibras do ligamento supraespinhoso e aparência dos processos espinhosos de todos os pontos de lesão dos 10 animais nos diferentes dias de exame.

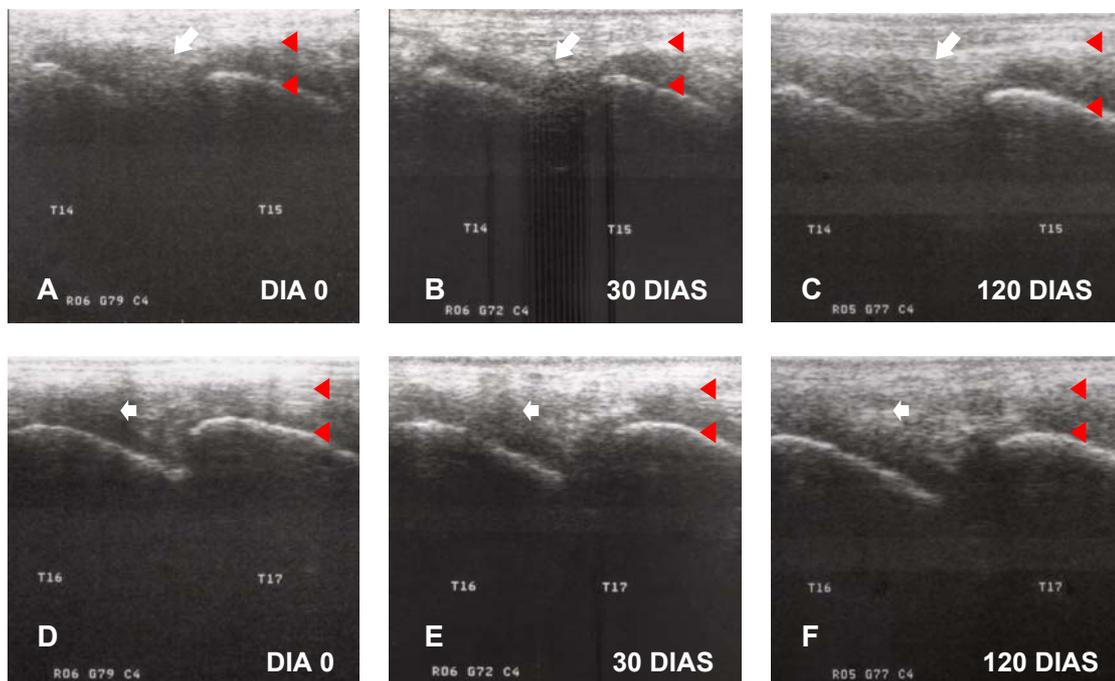


FIGURA 3. Imagens ultra-sonográficas de dois pontos distintos de lesão, obtidas no dia do primeiro exame (dia 0), 30 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque, exemplificando a melhora na aparência ultra-sonográfica do ligamento supraespinhoso tanto no paralelismo (A-C) como em sua ecogenicidade (D-F) das fibras. Corte longitudinal. As setas vermelhas delimitam o ligamento e as setas brancas os pontos de lesão. Cr – cranial; Cd – caudal.

TABELA 1. Escala de severidade segundo o exame físico da região toracolombar.

INSPEÇÃO				
	AUSENTE	LEVE	MODERADA	SEVERA
Atrofia muscular	0	1	2	3
Escoliose	0	1	2	3
Lordose	0	1	2	3
Cifose	0	1	2	3
Fasciculação muscular	0	1	2	3
Contração abdominal	0	1	2	3
Desnível da tuberosidade sacral	0	1	2	3
Lesão por sela	0	1	2	3
PALPAÇÃO				
Desalinhamento de processos espinhosos	0	1	2	3
Sensibilidade dolorosa torácica	0	1	2	3
Sensibilidade dolorosa lombar	0	1	2	3
Espasmo muscular	0	1	2	3
Fasciculação muscular	0	1	2	3
Sensibilidade dolorosa na linha média	0	1	2	3
TESTES DE MOBILIDADE				
	NORMAL	AUMENTADO	DIMINUÍDO	FASCICULAÇÃO MUSCULAR
Dorsoflexão	0	1	2	2
Ventroflexão	0	1	2	2
Lateroflexão/rotação	0	1	2	2
INSPEÇÃO EM MOVIMENTO				
	AUSENTE	PRESENTE		
Claudicação	0	1		
Galope de lebre	0	1		
Cauda em bandeira	0	1		
Contração da musculatura abdominal	0	1		
Movimento cervical dorsal	0	1		
Movimento cervical lateral	0	1		
Rigidez toracolombar	0	1		
Rigidez pélvica	0	1		
Animal tenta sair do círculo	0	1		

DISCUSSÃO

A localização exata da lesão e a possível causa da dor não foram possíveis apenas com o exame físico que permite, simplesmente, dividi-la como de origem torácica ou lombar, o que vai de encontro com a descrição de Martin Jr & Klide (1999) e Fonseca et al. (2006).

Na ultra-sonografia, a visualização dos ligamentos supra e interespinhosos foi facilmente conseguida com o transdutor de 7,5 MHz, exceto na região torácica, próximo a cernelha, onde a curvatura da linha dorsal dificultou o contato do transdutor com o animal.

As lesões foram melhor observadas nos cortes longitudinais, no caso do ligamento supraespinhoso pelo diâmetro reduzido deste e pelo fato de a maioria das lesões observadas se localizarem na inserção deste ligamento aos processos espinhosos, regiões melhor visualizadas no corte longitudinal confirmando a descrição de Denoix (1996; 1999) e Fonseca et al. (2006).

Devido ao fato de as desmites supraespinhosas ocorrerem na maioria das vezes em sua inserção, alterações das apófises espinhosas também foram encontradas, caracterizadas por irregularidades em sua superfície dorsal, compatíveis com os achados de Crowhurst (1975) e Denoix (1999).

A utilização de escalas de valores, ou escores, envolve alguma subjetividade, somado ao fato de que esta escala utilizada foi desenvolvida inicialmente para desmites do ligamento suspensor do boleto. Uma maneira possível de melhorar a qualidade de futuros estudos seria a utilização de escalas de cinza para a ecogenicidade.

O acompanhamento clínico dos equinos submetidos ao tratamento com ondas de choque revelou redução dos valores da escala de severidade, manifestada por melhora clínica significativa no exame físico realizado 60 dias após a última sessão, em todos os parâmetros avaliados. Este resultado se encontra próximo ao encontrado por Frisbie et al. (2004), que relataram melhora clínica nos animais aos 42 dias pós-tratamento.

A melhora no quadro clínico dos animais, demonstrada pela escala de valores para o exame físico foi acompanhada por melhora na imagem ultra-sonográfica do ligamento nas áreas tratadas, mostrando uma resposta rápida do tecido ligamentoso à esta terapia.

Aos 90 dias após a última sessão, 5 animais apresentaram seu escore na escala proposta igual a zero na inspeção, 4 na palpação, 5 nos testes de mobilidade e 9 no exame em movimento, diferentemente dos dados obtidos por Boening et al. (2000), onde 53,3% dos animais cessaram a claudicação e 30% apresentaram melhora na claudicação aos 30 dias. Esta diferença pode ter ocorrido devido ao fato do protocolo utilizado ser diferente (numero de pulsos, intervalo entre aplicações e marca do aparelho), o que, segundo McClure et al. (2003) interfere no resultado final do tratamento.

Os escores ultra-sonográficos para ecogenicidade e paralelismo das fibras seguiram os resultados do exame físico, sendo que aos 60 dias já se observou alteração significativa nos escores. Este resultado contraria Crowe et al. (2002), que obtiveram melhora aos 90 dias após a última sessão.

Autores como Crowe et al. (2002) e McClure et al. (2003) não discriminam as lesões ligamentares tratadas com ondas de choque como crônicas ou agudas, um dado de grande importância na seleção de casos a serem submetidos a esta terapia, pois a diferença no resultado a ser obtida após o tratamento pode estar diretamente relacionada a fase da lesão. No presente experimento, foi encontrado que tanto as desmites agudas (caracterizadas por áreas hipo ou anecóicas) quanto as crônicas (áreas hiperecóicas) responderam de maneira positiva à terapia.

O número de pulsos e intervalo utilizados no tratamento foi baseado em protocolos desenvolvidos por outros autores para o tratamento de desmites do suspensor do boleto. A pressão ou energia, assim como o número de pulsos utilizados foram os mesmos utilizados clinicamente, os quais corroboram com os dados obtidos por Rantanen et al. (2003). Rompe et al. (1998) mostraram que a utilização de uma energia acima de 0,28 mJ/mm² no tendão gastrocnêmio de coelhos resulta em necrose e inflamação peritendinosa e Maier et al. (2001), em um estudo utilizando o mesmo tendão de perus, encontraram que a aplicação de ondas de choque com energia de 1,2 mJ/mm² causa redução da resistência tênsil do tendão.

O mecanismo pelo qual as ondas de choque agem na reparação tecidual ainda permanece incerto. Mais investigações são necessárias para elucidar sua ação, principalmente nas estruturas que compõem a coluna vertebral do equino, pois é possivelmente a área com menor número de estudos direcionados ao diagnóstico e tratamento de lesões.

CONCLUSÃO

Sendo assim, a análise dos resultados obtidos mostrou que a terapia por ondas de choque extracorpóreas foi efetiva para o tratamento das desmites inter e supraespinhosas dos eqüinos, havendo remodelação das fibras do ligamento nos locais lesados.

REFERÊNCIAS

ALVES, A.L.G.; FONSECA, B.P.A.; THOMASSIAN, A.; NICOLETTI, J.L.M.; HUSSNI, C.A.; BORGES, A.S. Estudo retrospectivo de dor lombar em eqüinos. **Bras. J. Vet. Res. Anim. Sci. Supl.**, v.41, p.268-269, 2004.

BOENING, K.J.; LÖFFELD, S.; WEITKAMP, K.; MATUSCHEK, S. Radial extracorporeal shock wave therapy for chronic insertion desmopathy of the proximal suspensory ligament. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 46., 2000, San Antonio. **Proceedings...** Texas, 2000. p.203-207.

BOLT, D.M. **The effects of non-focused extracorporeal shock waves on neuronal morphology, function and analgesia in horses.** 2004. 87f. Tese (Mestrado). Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College.

CAMINOTO, E.H.; ALVES, A.L.G.; COLLA, S.; AMORIN, R.L.; THOMASSIAN, A.; HUSSNI, C.A.; NICOLETTI, J.L.M. Tratamento por ondas de choque extracorpóreas na desmite em eqüinos. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, v.41, suppl., p.291-292, 2004.

CROWE, O.; DYSON, S.J.; WRIGHT, I.M.; SCHRAMME, M.C.; SMITH, R.K.W. Treatment of 45 cases of chronic hindlimb proximal suspensory desmitis by radial extracorporeal shockwaves therapy. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 48., 2002, Orlando. **Proceedings...** Flórida, 2002. p.322-324.

CROWHURST, R.C. Symposium of back problems in the horse. **Equine Vet. J.**, v.7, suppl, n.66, 1975.

DENOIX, J.D. Ligament injuries of the axial skeleton in the horse: supraespinhal and sacroiliac desmopathies. In: DUBAI INTERNATIONAL EQUINE SYMPOSIUM, 1996, Dubai. **Proceedings...** Dubai, 1996. p.273-286.

DENOIX, J.D. Ultrasonographic evolution of back lesion. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.15, p.131-159, 1999.

FONSECA, B.P.A. **Termografia e ultra-sonografia no diagnóstico de lesões toracolombares em eqüinos atletas da raça Quarto de Milha.** 2005. 72f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

FONSECA, B.P.A.; ALVES, A.L.G.; NICOLETTI, J.L.M.; THOMASSIAN, A.; HUSNI, C.A.; MIKAIL, S. Thermography and ultrasonography in back pain diagnosis of equine athletes. **J. Equine Vet. Sci.**, v.26, p.507-526, 2006.

FRISBIE, D.D.; KAWKAK, C.E.; McILWHAITH, C.W. Evaluation of extracorporeal shock wave therapy for osteoarthritis. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 50., 2004, Denver. **Proceedings...** Colorado, 2004.

JEFFCOTT, L.B. Conditions causing thoracolumbar pain and dysfunction in horses. In: ANNUAL CONVECTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 31., 1985, Toronto. **Proceedings...** Ontario, 1985. p.285-296.

MAIER, M.; SAISU, T.; BECKMANN, J.; DELIUS, M. Impaired tensile strength after shock-wave application in an animal model of tendon calcification. **Ultrasound Med. Biol.**, v.27, p.665-671, 2001.

MARTIN JR, B.B.; KLIDE, A.M. Physical examination of horses with back pain. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.15, p.61-70, 1999.

MCCLURE, S.R.; SONEA, I.M.; YEAGER, M.; PAUWELS, F.E.; EVANS, R.B.; AMIN, V.; VAN SICKLE, D. Safety of shock wave therapy in performance horses. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 49., 2003, New Orleans. **Proceedings...** Los Angeles, 2003. p.62-65.

RANTANEN, N.W.; JORGENSEN, J.S.; GENOVESE, R.L. Ultrasonographic evaluation of the equine limb: Thechnique. In: ROSS, M.W; DYSON, S.J. **Diagnosis and management of lameness in the horse.** Philadelphia: Saunders, 2003. p.166-188.

ROMPE, J.D.; KIRKPATRICK C.J.; KULLMER, K.; SCHWITALLE, M.; KRISCHEK, O. Dose-related effects of shock waves on rabbit tendo Achillis. **J. Bone Joint Surg.**, v.80, p.546-552, 1998.

Recebido em: 23/01/2008

Aceito em: 10/11/2008