

# • Ultra-sonografia diagnóstica do sistema locomotor equino

## • *Ultrasonographic diagnostic of equine limbs*

Ana Liz Garcia Alves - CRMV-SP nº 5776

Professora Assistente da Disciplina de Cirurgia de Grandes Animais  
Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
Unesp – Campus de Botucatu – São Paulo – Brasil

Departamento de Cirurgia  
e Anestesiologia  
Veterinária

Faculdade de Medicina  
Veterinária e Zootecnia

Unesp - Campus de  
Botucatu - 18618-000

e-mail:  
ana.alves@mailcity.com

### RESUMO

Este artigo é uma descrição da utilização do ultra-som na avaliação das enfermidades locomotoras dos equinos que acometem os tendões, ligamentos, músculos, articulações e ossos. Ressalta-se a importância das informações morfológicas fornecidas pela ultra-sonografia na realização do diagnóstico e prognóstico precisos das lesões. Destaca-se os aspectos necessários para uma correta utilização do equipamento, descrições das indicações clínicas e limites desta técnica. Relata-se a eficácia da ultra-sonografia na avaliação de diferentes regimes terapêuticos, através da determinação da qualidade da reparação tecidual.

**Unitermos:** Tendão, claudicação, ultra-som

A ultra-sonografia tem contribuído significativamente para o diagnóstico das lesões dos tecidos moles dos membros dos equinos. Esta técnica diagnóstica permite ao veterinário determinar a localização exata da lesão, quantificar sua extensão, a gravidade das lesões e também monitorizar o processo de reparação<sup>11,13,14</sup>. A ultra-sonografia pode também proporcionar a visualização de pequenas lesões agudas, que muitas vezes, ainda não apresentaram expressão clínica para serem diagnosticadas nos exames de rotina.

Esta técnica deve ser uma complementação dos exames clínicos tradicionais como inspeção e palpação e não uma substituição destes, pois a interpretação conjunta aumenta a qualidade do diagnóstico<sup>2</sup>.

A principal aplicação da ultra-sonografia diagnóstica no sistema locomotor equino é nas enfermidades dos tendões (figura 1) e ligamentos da região metacarpiana e metatarsiana, seguida de avaliações de regiões articulares e ósseas.

### Equipamento e técnica

O exame do aparelho locomotor pode ser realizado com aparelhos ultra-sonográficos que apresentem transdutores entre 3 e 7,5 MHz. Normalmente frequências de 7,5 MHz, têm melhor resolução e são utilizadas para avaliar tendões e ligamentos em equinos, enquanto que as de 5 ou 3 MHz, com maior poder de penetração e pior resolução, são utilizadas em tecidos musculares ou ósseos<sup>6</sup>. Na prática, os transdutores lineares de 5 MHz utilizados em ginecologia podem prestar serviços apreciáveis em patologia tendínea se associados a um anteparo de silicone, conhecido como “standoff”.

Os transdutores podem ainda ser lineares ou setoriais. O desenvolvimento deste equipamento com estes dois tipos de transdutores proporcionou maior variabilidade focal, melhorou significativamente a resolução da imagem e conseqüentemente a acurácia dos diagnósticos. O transdutor linear possui os cristais dispostos de forma paralela, o que promove a geração de uma ima-

gem retangular. Este tipo de transdutor é indicado para o exame da maioria dos tendões e ligamentos da região metacarpiana, pois produz uma imagem com grande área, próxima à superfície da pele. O transdutor setorial é indicado principalmente para o exame de estruturas mais profundas, onde o raio sonoro diverge a partir de uma pequena área no transdutor para atingir a estrutura alvo. No aparelho locomotor dos eqüinos é utilizado principalmente nos exames do ligamento suspensor do boleto, ligamentos sesamoídeos e articulações.

Os raios sonoros devem ser direcionados sob um ângulo perpendicular às fibras a serem examinadas a fim de que se obtenha uma boa imagem. A ecogenicidade das fibras diminui à medida que o ângulo de incidência difere de 90 graus<sup>15</sup>.

As fibras dos tendões e ligamentos da região palmar abaixo da articulação metacarpo e metatarso-falangeana, bem como as fibras dos ligamentos da maioria das articulações não são paralelas. Como resultado, a posição do transdutor deve variar durante o exame permitindo que estas estruturas sejam visualizadas corretamente, evitando-se assim a ocorrência de artefatos que possam ser confundidos com lesões.

A observação do apoio do animal também é importante, pois artefatos hipocóicos podem ser obtidos quando a estrutura examinada não está sob tensão. O relaxamento de um tendão ou ligamento induz ao enrugamento das fibras no local de inserção, permitindo que os feixes das fibras colágenas expressem ondulações sob outras partes intermediárias, interpretado como um típico artefato hipocóico, que impede a interpretação correta da imagem<sup>10</sup>.

### Protocolo e interpretação de exame

O procedimento necessário ao exame ultra-sonográfico tem início com a realização de tricotomia na re-



Figura 1 - Tendinite do flexor digital superficial - aspectos clínicos.

gião a ser examinada, pois, a presença de pêlos interfere com a transmissão das ondas sonoras, seguido pela aplicação de gel, com o objetivo de eliminar o ar presente entre o transdutor e a superfície da pele.

O examinador segura, então, o transdutor contra o membro do animal e a imagem aparecerá na tela. Uma vez que se observe alguma anormalidade, a imagem deverá ser congelada e fotografada<sup>6, 15</sup>. Caso a região a ser examinada seja uma estrutura superficial ou de superfície irregular, deve-se utilizar um anteparo de silicone "standoff" entre o transdutor e a pele, para melhorar a qualidade da imagem<sup>10</sup>.

A habilidade para se obter imagens apropriadas e interpretá-las de uma forma acurada depende de um bom conhecimento anatômico das imagens, dos arte-

fatos de técnica, bem como das enfermidades que atingem o sistema locomotor.

Cada estrutura tem sua própria densidade, baseada em parte, em sua composição celular, alinhamento das fibras e suprimento sanguíneo. Quanto mais densa for a estrutura, mais ecos retornarão ao transdutor. Quanto mais ecos retornarem, mais ecóica será a imagem projetada na tela<sup>5</sup>.

A aparência destas estruturas é constante em uma determinada faixa etária; portanto ao iniciar o exame de um animal, já se tem a expectativa da ecogenicidade que será encontrada, e se houver alguma alteração é porque deve haver enfermidade no local. Esta alteração pode estar representada por uma hipo ou hiperecogenicidade que pode ser graduada de 1 a 4<sup>6</sup>.

É importante lembrar que a interpretação das imagens deve ser sempre correlacionada com os dados obtidos no exame clínico do animal<sup>18</sup>.

Para facilitar a interpretação das imagens da região metacarpiana dos eqüinos, divide-se esta área em 6

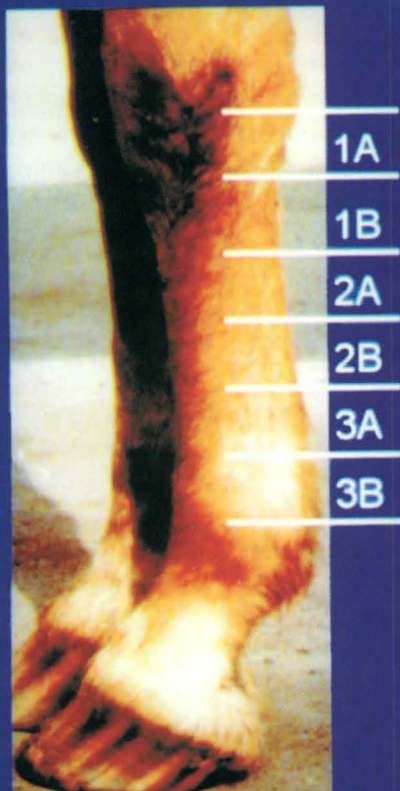


Figura 2 - Divisão da região metacárpica do equino em 6 zonas: 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B

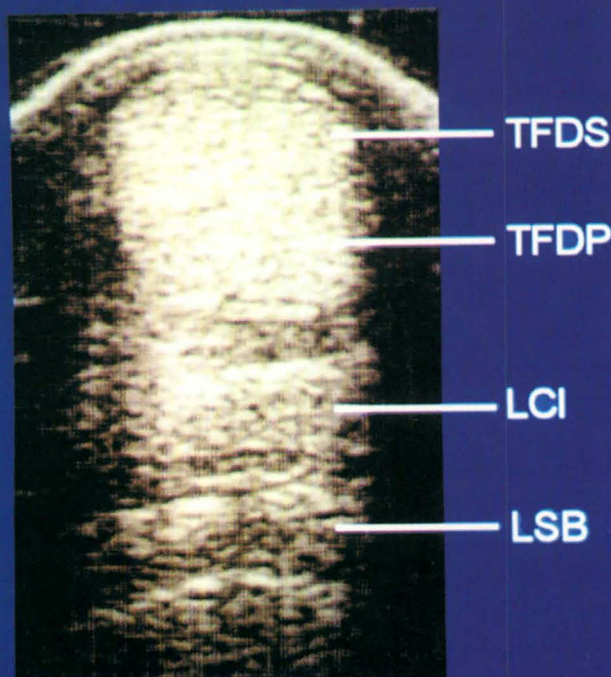


Figura 3 - Sonograma realizado na zona 1A mostra, em ordem, da extremidade superior da tela até a inferior: derme, tendão flexor digital superficial, tendão flexor digital profundo, bainha carpal, ligamento carpiano inferior, uma parte do ligamento suspensor do bolete e finalmente o contorno do aspecto palmar do terceiro metacarpiano.

zonas a seguir: 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B (figura 2) <sup>6</sup>. O sonograma realizado na zona 1A mostra, em ordem, da extremidade superior da tela até a inferior: derme, tendão flexor digital superficial, tendão flexor digital profundo, bainha carpal, ligamento carpiano inferior, uma parte do ligamento suspensor do bolete e finalmente o contorno do aspecto palmar do terceiro metacarpiano (figura 3).

Nas diferentes zonas que prosseguem distalmente, na região metacárpica, existem particularidades anatômicas das estruturas que devem ser consideradas <sup>1,16</sup>.

O exame deve ser feito através de imagens transversais e longitudinais. Quando se faz uma exploração longitudinal, deve-se mover o transdutor no sentido látero-medial, de modo que todas as estruturas e principalmente o alinhamento das fibras sejam visualizadas. As estruturas tendíneas e ligamentares são compostas de fibras colágenas que são alinhadas em uma configuração paralela bem definida, denominada alinhamento axial. A ecogenicidade normal e o alinhamento axial indicam que as estruturas estão normais ou totalmente recuperadas. O grau de alinhamento axial é um critério importante para o acompanhamento do processo de cicatrização <sup>2,7,8</sup>.

As lesões nos tendões, ligamentos e músculos são reconhecidas ultra-sonograficamente por alterações nos planos teciduais, com mudanças no tamanho, forma, ecogenicidade e modificações também em estruturas vizinhas ou associadas.

A avaliação ultra-sonográfica do tamanho das estruturas anatômicas deve ser realizada comparando-se com a mesma estrutura no membro contra-lateral, uma vez que existe uma variação individual muito grande. Um aumento da área transversal dos tendões ou ligamentos indica a presença de inflamação aguda ou crônica, que persistindo, leva a um tecido cicatricial que preenche todo o local da lesão. O tamanho dos tendões e ligamentos pode eventualmente diminuir, indicando uma atrofia em função do desuso, ou uma redução de tamanho aparente, devido à presença de lesão periférica <sup>3,18</sup>.

As lesões dos tendões e ligamentos acompanhadas de hemorragias e edema formam áreas hipocóicas entre as fibras. Durante o processo cicatricial, a fibroplasia e o desarranjo entre as fibras reduzem a ecogenicidade. Já a presença de tecido fibroso, calcificação e metaplasia óssea ou cartilaginosa produzem imagens hiperecóicas.

Qualquer lesão observada em determinada estrutura deve ser documentada pela sua exata localização e extensão. A quantificação da extensão da lesão, bem como o cálculo de sua área em relação à área total da estrutura envolvida devem ser estimados (figura 4) <sup>9</sup>.

PALMER; et al.<sup>11</sup> relacionaram a ecogenicidade de uma determinada lesão com a porcentagem de área afetada, calculando-se o grau de severidade, que é o produto do percentual da área total do tendão lesado e o grau de ecogenicidade. Utilizando este parâmetro, o diagnóstico ultra-sonográfico permite avaliar a gravidade das lesões, facilitando a monitorização destas durante o processo de reparação, além de possibilitar a detecção de uma eventual recidiva.

A regeneração tecidual dos tendões e ligamentos deve ser avaliada periodicamente enfocando: a ecogenicidade da lesão, o grau de alinhamento axial das fibras colágenas, o tamanho da estrutura e a presença ou não de aderências das estruturas relacionadas<sup>2</sup>.

A ultra-sonografia tem favorecido alguns diagnósticos de lesões articulares como: efusão articular, espes-



Figura 4 - Quantificação da extensão da lesão, bem como o cálculo de sua área em relação à área total da estrutura. Esta lesão envolve aproximadamente 30% do total da área do tendão.

samento da membrana sinovial, proliferação de vilosidades e aderências, irregularidades na superfície da cápsula articular, presença de fragmento ósseo e rupturas dos ligamentos articulares<sup>4</sup>.

Dentre as articulações mais examinadas estão: a fêmur-tíbio-patelar, a úmero-rádio-ulnar, a tíbiotársica, a cárpica e a metacarpo e metatarso-falangeana, com o objetivo de diagnosticar lesões articulares<sup>12</sup>.

Os principais benefícios da ultra-sonografia perante a radiografia são: a visualização de anormalidades de tecidos moles, como patologias na membrana sinovial, espessamentos capsular e periarticular e a eficiência no diagnóstico de efusão. A ultra-sonografia parece ser também mais sensível na identificação inicial da remodelação periarticular e osteofitose<sup>4,12</sup>.

Na rotina diagnóstica, utilizamos o exame ultra-sonográfico articular em duas principais situações: quando o exame clínico indicou que o foco de dor é articular, porém o exame radiográfico não demonstrou alterações e quando o exame radiográfico revela irregularidades, porém a avaliação dos tecidos moles locais necessita ser realizada para a complementação do diagnóstico.

O exame ultra-sonográfico também auxilia o diagnóstico de fraturas, principalmente da região pélvica. Esta técnica tem proporcionado o diagnóstico de fraturas da asa e corpo do íleo e tuberosidade coxal. Em muitos casos a extensão da fratura pode ser determinada, permitindo o prognóstico e determinação de um possível tratamento a ser adotado. A monitorização do processo cicatricial também é possível através de exames seriados.

Existem algumas limitações para a utilização deste método no diagnóstico de fraturas da região pélvica. Entre as principais estão as dificuldades de se conseguir imagens adequadas: da asa do sacro, da articulação sacro-ílica e cabeça do fêmur; de fraturas com deslocamento mínimo ou com desenvolvimento inicial de calo ósseo e de cavalos obesos, onde o acúmulo de gordura no subcutâneo atenua as ondas sonoras. A presença de sombras acústicas devido aos vários vasos sanguíneos calibrosos presentes na musculatura da região pode ser confundida com uma descontinuidade da superfície óssea. Deve ser realizada uma comparação entre os lados direito e esquerdo da pelve para auxiliar a interpretação das imagens<sup>16</sup>.

O exame ultra-sonográfico, acompanhado por um minucioso exame clínico pode proporcionar um diagnóstico seguro de uma eventual fratura na região pélvica.

## Considerações finais

A realização de aproximadamente 1000 exames ultra-sonográficos para avaliações de enfermidades oriundas do aparelho locomotor equino, proporcionou um maior conhecimento das imagens anatômicas e patológicas do sistema locomotor equino, gerando uma maior confiabilidade na interpretação das imagens.

A possibilidade de visualização precisa de uma lesão, da estimativa do grau de severidade, do acompanhamento ao processo de regeneração e da avaliação da eficácia de diferentes regimes terapêuticos melhoram de forma significativa o diagnóstico e prognóstico das enfermidades locomotoras.

## SUMMARY

This article is an ultrasound evaluation's description of the equine locomotor injuries on tendons, ligaments, muscle, joints and bones. The morphological informations provided by the ultrasound and its influences in lesion diagnostic and prognostic have been emphasized. It is explained the right equipment utilization, the clinical utilization and limitation of this technique. The ultrasonographic efficacy on evaluations of the therapeutics regimes based on healing quality has been related in this issue.

**Uniterms:** Tendon, lameness, ultrasound

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ALVES, A. L. G. et al. Ultra-sonografia do aparelho locomotor de eqüinos - diagnóstico. *Comunicações Científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*, v.17, p.57-63, 1993.
- 2 - ALVES, A. L. G.; BORGES, A. S.; BARROS, B. J. P. Exame ultra-sonográfico do sistema locomotor eqüino. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 21, n.3, p. 157-60, 1997.
- 3 - DENOIX, J. M. Diagnostic techniques for identification and documentation of tendon and ligament injuries. *Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, v.10, p.365-407, 1994.
- 4 - DIK, K. J. Ultrasonography in the diagnosis of equine lameness. In. BAIN-FALLOW MEMORIAL LECTURES, 13, 1991, Melbourne. *Proceedings.*, 1991. p. 167-71.
- 5 - DYSON, S. The use of ultrasonography for assessment of tendon damage. *Equine Veterinary Education*, v.1, p.42, 1989.
- 6 - GENOVESE, R. L. et al. Diagnostic ultrasonography of equine limbs. *Veterinary Clinics of North America. Equine Practice.*, v.2, p. 145-226, 1986.
- 7 - GILLIS, C et al. Effect of maturation and aging on the histomorphometric and biochemical characteristics of equine superficial digital flexor tendon. *American Journal of Veterinary Research*, v.58, n.4, p. 425-30. 1997.
- 8 - HENNINGER, R. Treatment of superficial digital flexor tendinitis. *Veterinary Clinics of North America. Equine Practice.*, v.10, p.409-24, 1994.
- 9 - JONES, W. E. World experts discuss tendons and ligaments. *Journal of Equine Veterinary Science*, v.16, p.148-55, 1996.
- 10 - NICOLL, R. G.; WOOD, A. K. W.; MARTIN, I. C. A. Ultrasonographic observations of the flexor tendons and ligaments of the metacarpal region of horses. *American Journal of Veterinary Research*, v. 54, p. 502-6, 1993.
- 11 - PALMER, S. E. et al. Practical management of superficial digital flexor tendinitis in the performance horse. *Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, v.10, p.425-81, 1994.
- 12 - PENNINGCK, D. G. et al. Ultrasonography of the equine stifle. *Veterinary Radiology*, v.31, p.293-8, 1990.
- 13 - RANTANEN, N. W.; EWING, R. L. Principle of ultrasound application in animals. *Veterinary Radiology*, v.22, p.196-203, 1981.
- 14 - RANTANEN, N.W. The use of diagnostic ultrasound in limb disorders of the horse: a preliminary report. *Journal of Equine Veterinary Science*, v.2, p.62-4, 1982.
- 15 - RANTANEN, N. W. Principles of magnetic resonance, computed tomographic, ultrasonographic and scintigraphic imaging of the soft tissues of horses. In: DUBAI INTERNATIONAL EQUINE SIMPOSIUM, 1996, Dubai, UAE. *Proceedings*. Dubai: Neyenesch Printers Inc., 1996. p. 155-76.
- 16 - ROCHA, R.; ALVES, A. L. G.; BORGES, A. S. Anatomia ultra-sonográfica da região metacarpiana dos eqüinos. In. CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 7, 1994, Guaratinguetá. *Anais*. São Paulo, 1994. p.270. Resumo.
- 17 - SHEPHERD, M. C.; PILSWORTH, R. C. The use of ultrasound in the diagnosis of pelvic fractures. *Equine Veterinary Education*, v.6, p. 223-7, 1994.
- 18 - STEYN, P. F.; McILWRAITH, C. W.; RAWCLIFF, N. The ultrasonographic examination of the palmar metacarpal tendons and ligaments of the equine digit: a review. *Equine Practice*, v.13, p. 24-34, 1991.