

UFSM

Dissertação de Mestrado

**RELEVÂNCIA DA ULTRA-SONOGRAFIA DOS TENDÕES FLEXORES EM
CAVALOS PURO SANGUE DE CORRIDA NA ADAPTAÇÃO AO
TREINAMENTO**

Carolina Roxana Greig

PPGMV

Santa Maria, RS, Brasil

2002

**RELEVÂNCIA DA ULTRA-SONOGRAFIA DOS TENDÕES FLEXORES EM
CAVALOS PURO SANGUE DE CORRIDA NA ADAPTAÇÃO AO
TREINAMENTO**

Por

Carolina Roxana Greig

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa
de Pós-Graduação em Medicina Veterinária,
Área de concentração em Clínica Médica de Grandes Animais, da Universidade Federal
de Santa Maria (UFSM, RS),
como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Medicina Veterinária.

PPGMV

Santa Maria, RS, Brasil

2002

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**RELEVÂNCIA DA ULTRA-SONOGRAFIA DOS TENDÕES
FLEXORES EM CAVALOS PURO SANGUE DE CORRIDA NA
ADAPTAÇÃO AO TREINAMENTO**

elaborada por
Carolina Roxana Greig

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Medicina Veterinária

COMISSÃO EXAMINADORA:

Karin Erica Brass
(Presidente/Orientador)

Flávio Desessards De La Côte

Eduardo Brum Medici

Santa Maria, 30 de Agosto de 2002

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida.

À minha família pelo incentivo permanente ao aprimoramento.

Ao Otávio pelo sonho realizado, amor e companhia constantes.

À Professora Dra. Karin Erica Brass pela orientação, apoio e paciência.

Ao amigo Flávio Gomes de Oliveira por abrir as portas do Jockey Club do Rio Grande do Sul.

Aos treinadores e proprietários do JCRGS que permitiram a realização dos exames consecutivos em seus animais.

Ao Professor Dr. José Henrique da Silva pelo tempo e instrução.

Ao Claudio Schneider pela feliz e confortável estada em sua casa e principalmente pela amizade e confiança.

As amigas Liége e Sandra pela companhia e ajudas variadas e imprescindíveis.

A CAPES pelo auxílio financeiro fundamental a este trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1 – INTRODUÇÃO GERAL	1
2 – Relevância da ultra-sonografia dos tendões flexores em cavalos Puro Sangue de Corrida na adaptação ao treinamento	3
2.1 Resumo	5
2.2 Summary	6
2.3 Introdução	7
2.4 Material e método	8
2.5 Resultados	10
2.6 Discussão	10
2.7 Conclusões	13
2.8 Referências bibliográficas	14
3 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1- Média (\bar{x}) e desvio padrão (SD) da área transversal (AT), em cm^2 , do tendão flexor digital superficial, nas sete zonas metacarpianas, durante o período da doma e do treinamento em 24 potros Puro Sangue de Corrida 17
- TABELA 2- Média (\bar{x}) e desvio padrão (SD) da área transversal (AT), em cm^2 , do tendão flexor digital profundo, nas sete zonas metacarpianas, durante o período da doma e do treinamento em 24 potros Puro Sangue de Corrida 18

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

**RELEVÂNCIA DA ULTRA-SONOGRAFIA DOS TENDÕES FLEXORES EM
CAVALOS PURO SANGUE DE CORRIDA NA ADAPTAÇÃO AO
TREINAMENTO**

AUTOR: CAROLINA ROXANA GREIG

ORIENTADOR: KARIN ERICA BRASS

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 30 de agosto de 2002.

Vinte e quatro potros Puro Sangue de Corrida (PSC), com dois anos de idade foram avaliados ultra-sonograficamente, durante o período final da doma e início de treinamento, através da imagem transversal dos tendões flexor digital superficial (TFDS) e profundo (TFDP). As avaliações foram realizadas com intervalos de 15 dias. A área transversal (AT), a textura dos ecos e a ecogenicidade dos tendões foram avaliadas nas sete zonas da região metacarpiana através de um programa de mensuração de imagens do próprio aparelho de ultra-sonografia. Durante a doma e treinamento houve diminuição da AT na zona IA e IIIA ($p < 0,05$, $f = 0,001$ e $0,0266$ resp.) e aumento da zona IIIC ($p < 0,05$, $f = 0,0391$) do TFDS. Ao considerar apenas o período do treinamento, o resultado foi semelhante ($p < 0,05$) na zona IA ($f = 0,010$), IIIA ($f = 0,023$) e IIIC ($f = 0,0391$). O TFDP apresentou uma diminuição na AT durante a doma e treinamento nas zonas IA, IIIA e IIIB ($p < 0,05$, $f = 0,027$; $f = 0,0001$ e $f = 0,0031$ resp.) e nas zonas IA e IIIA durante o treinamento ($p < 0,05$, $f = 0,006$ e $f = 0,006$, resp.). No período da doma a AT do TFDP não variou significativamente. A textura dos ecos se manteve homogênea e não houve variação significativa na ecogenicidade dos tendões entre o período da doma e após quatro meses de treinamento. A avaliação quinzenal da AT, textura e ecogenicidade das zonas IA a IIIC dos TFDS e TFDP não apresentou variações ultra-sonográficas que sugerissem adaptação ao regime de exercício ao qual os potros PSC estavam sendo submetidos.

ABSTRACT

Master's dissertation

Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária

Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

SIGNIFICANCE OF FLEXOR TENDON ULTRASONOGRAPHY IN TRAINING THOROUGHBREDS

AUTHOR: CAROLINA ROXANA GREIG

ADVISER: KARIN ERICA BRASS

Date: Santa Maria, August the 26th, 2002.

The cross-sectional area (CSA) of the superficial digital flexor tendon (SDFT) and deep digital flexor tendon (DDFT) of twenty four thoroughbreds was ultrasonographically evaluated before and during their initial training to determine the effect of exercise on the tendon CSA, texture and echogenicity to characterize the response to training. Ultrasonographic transverse images of the left forelimb were obtained every fifteen days. The SDFT CSA of zones IA and IIIA showed a decrease ($p < 0.05$, $f = 0.010$ e $f = 0.023$ res.) during the breaking and training period and an increase ($p < 0.05$) of zone IIIC ($f = 0.039$). Evaluating just the training period, SDFT CSA results of zones IA, IIIA and IIIC were similar. The DDFT showed no variation during the breaking phase but when the training phase was evaluated there was a decrease ($P < 0.05$) in zones IA ($f = 0.006$) and IIIA ($f = 0.006$). Evaluating both breaking and training periods the DDFT showed a decrease ($P < 0.05$) in zones IA ($f = 0.027$), IIIA ($f = 0.0001$) and IIIB ($f = 0.0031$). Fiber texture and tendon echogenicity showed no significant difference between breaking and last reading during training. This study failed to provide evidence of ultrasonographic image variations that would indicate adaptation of both SDFT and DDFT to exercise during training of thoroughbred horses.

INTRODUÇÃO

Antigamente os estudos eram direcionados principalmente para os diferentes tratamentos das alterações tendíneas ou acompanhamento e descrição de casos clínicos. Atualmente as pesquisas estão voltadas, cada vez mais, ao conhecimento da fisiologia dos tendões e ao desenvolvimento de métodos profiláticos. Procura-se com isto reduzir as perdas econômicas decorrentes do tratamento, suspensão do treinamento e comprometimento do futuro atlético do cavalo (REEF, 1992).

Muitas informações sobre as alterações dos tecidos moles e diagnósticos em eqüinos foram obtidos com a utilização da ultra-sonografia (GENOVESE *et al.*, 1985; REEF *et al.*, 1988; ALVES *et al.*, 1993; GENOVESE *et al.*, 1997; GILLIS, 1998), porém, recursos do equipamento são pouco utilizados na profilaxia das tendinites.

A dimensão da área transversal (AT) dos tendões sofre uma alteração mínima, fisiológica, durante seu crescimento até aproximadamente os dois anos de idade. Se o cavalo, porém, passa por algum tipo de esforço contínuo ou condicionamento físico o tendão se modifica e se adapta (GILLIS, 1998). Segundo GILLIS *et al.* (1993) geralmente há um aumento de 10 a 12% na AT após 4 ou 6 meses de treinamento de velocidade. SMITH *et al.* (1994) consideram que aumentos superiores a 20% na AT podem ser indicativos de lesão nos tendões. Já para GILLIS *et al.* (1993) um aumento superior a 15% na AT dos tendões indica alto risco de desenvolvimento de tendinite.

Os tendões flexores da região metacarpiana de eqüinos apresentam um padrão ecogênico homogêneo. Tendões sadios apresentam feixes de fibras colágenas que aparecem como longas linhas longitudinais ecogênicas na imagem ultra-sonográfica longitudinal e como pontos ecogênicos homogêneos uniformemente distribuídos na imagem transversal (REEF *et al.*, 1988; DYSON, 1992; NICOLL *et al.*, 1993; MAAR *et al.*, 1993). O TFDS é ligeiramente menos ecogênico que o TFDP (GILLIS *et al.*, 1995). Segundo CUESTA *et al.* (1995) o treinamento do cavalo resulta numa leve diminuição

da ecogenicidade e aumento na AT devido ao aumento do tamanho dos feixes de fibras e vasos sanguíneos.

O objetivo deste trabalho foi de verificar, através da ultra-sonografia, se ocorre adaptação na medida da AT e no padrão e textura ecogênica dos tendões flexor digital superficial e profundo em resposta ao aumento na carga de exercício, durante os primeiros meses de treinamento, quando ocorre uma alta incidência de tendinite em potros jovens.

RELEVÂNCIA DA ULTRA-SONOGRAFIA DOS TENDÕES FLEXORES EM
CAVALOS PURO SANGUE DE CORRIDA NA ADAPTAÇÃO AO
TREINAMENTO

RELEVÂNCIA DA ULTRA-SONOGRAFIA DOS TENDÕES FLEXORES EM
CAVALOS PURO SANGUE DE CORRIDA NA ADAPTAÇÃO AO
TREINAMENTO
*(SIGNIFICANCE OF FLEXOR TENDON ULTRASONOGRAPHY IN TRAINING
THOROUGHBRED HORSES)*

Carolina Roxana Greig¹, Karin Erica Brass², Carlos Antônio Mondino Silva³, Flávio
Gomes de Oliveira⁴, José Henrique Silva⁵.

¹ Médica Veterinária, Aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, UFSM. carolyn_greig2003@yahoo.com.br

² Médica Veterinária, Doutor, Prof. Adj., Departamento de Clínica de Grandes Animais, CCR, UFSM, 97105-900 Santa Maria/RS Brasil. Autor para correspondência: kbrass@smail.ufsm.br

³ Prof. Titular, Doutor, DCGA, CCR, UFSM, Santa Maria/RS

⁴ Médico Veterinário, Autônomo.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Prof. Titular, Departamento de Zootecnia, UFSM.

**RELEVÂNCIA DA ULTRA-SONOGRAFIA DOS TENDÕES FLEXORES EM
CAVALOS PURO SANGUE DE CORRIDA NA ADAPTAÇÃO AO
TREINAMENTO**

**(SIGNIFICANCE OF FLEXOR TENDON ULTRASONOGRAPHY IN TRAINING
THOROUGHBRED HORSES)**

RESUMO

Vinte e quatro potros Puro Sangue de Corrida (PSC), com dois anos de idade foram avaliados ultra-sonograficamente, durante o período final da doma e início de treinamento, através da imagem transversal dos tendões flexor digital superficial (TFDS) e profundo (TFDP). As avaliações foram realizadas com intervalos de 15 dias. A área transversal (AT), a textura dos ecos e a ecogenicidade dos tendões foram avaliadas nas sete zonas da região metacarpiana através de um programa de mensuração de imagens do próprio aparelho de ultra-sonografia. Durante a doma e treinamento houve diminuição da AT na zona IA e IIIA ($p < 0,05$, $f = 0,001$ e $0,0266$ resp.) e aumento da zona IIIC ($p < 0,05$, $f = 0,0391$) do TFDS. Ao considerar apenas o período do treinamento, o resultado foi semelhante ($p < 0,05$) na zona IA ($f = 0,010$), IIIA ($f = 0,023$) e IIIC ($f = 0,0391$). O TFDP apresentou uma diminuição na AT durante a doma e treinamento nas zonas IA, IIIA e IIIB ($p < 0,05$, $f = 0,027$; $f = 0,0001$ e $f = 0,0031$ resp.) e nas zonas IA e IIIA durante o treinamento ($p < 0,05$, $f = 0,006$ e $f = 0,006$, resp.). No período da doma a AT do TFDP não variou significativamente. A textura dos ecos se manteve homogênea e não houve variação significativa na ecogenicidade dos tendões entre o período da doma e após quatro meses de treinamento. A avaliação quinzenal da AT, textura e ecogenicidade das zonas IA a IIIC dos TFDS e TFDP não

apresentou variações ultra-sonográficas que sugerissem adaptação ao regime de exercício ao qual os potros PSC estavam sendo submetidos.

Palavras-chave: *ultra-som, tendões flexores, treinamento, eqüinos.*

SUMMARY

The cross-sectional area (CSA) of the superficial digital flexor tendon (SDFT) and deep digital flexor tendon (DDFT) of twenty four thoroughbreds was ultrasonographically evaluated before and during their initial training to determine the effect of exercise on the tendon CSA, texture and echogenicity to characterize the response to training. Ultrasonographic transverse images of the left forelimb were obtained every fifteen days. The SDFT CSA of zones IA and IIIA showed a decrease ($p < 0.05$, $f = 0.010$ e $f = 0.023$ res.) during the breaking and training period and an increase ($p < 0.05$) of zone IIIC ($f = 0.039$). Evaluating just the training period, SDFT CSA results of zones IA, IIIA and IIIC were similar. The DDFT showed no variation during the breaking phase but when the training phase was evaluated there was a decrease ($P < 0.05$) in zones IA ($f = 0.006$) and IIIA ($f = 0.006$). Evaluating both breaking and training periods the DDFT showed a decrease ($P < 0.05$) in zones IA ($f = 0.027$), IIIA ($f = 0.0001$) and IIIB ($f = 0.0031$). Fiber texture and tendon echogenicity showed no significant difference between breaking and last reading during training. This study failed to provide evidence of ultrasonographic image variations that would indicate

adaptation of both SDFT and DDFT to exercise during training of thoroughbred horses.

Key words: *ultrasound, flexor tendons, training, horses.*

INTRODUÇÃO

Entre o início do treinamento de potros Puro Sangue de Corrida (PSC) e as primeiras competições o sistema músculo-esquelético é submetido a um aumento na carga de exercício e ocorre adaptação ao mesmo. Segundo ROONEY & GENOVESE (1981) é este o período em que ocorre a maior incidência de tendinites dos tendões flexores da região metacarpiana. A adaptação dos tendões flexor digital superficial (TFDS) e profundo (TFDP) exige um treinamento gradual e constante para adaptação a nova intensidade de trabalho. Muitas vezes, porém, o período de preparo físico é curto com progressão rápida e forçada a fim de obter o condicionamento atlético adequado para a primeira competição (GENOVESE *et al.*, 1997).

GILLIS *et al.* (1993) observaram uma tendência do TFDS a aumentar a sua área transversal (AT) em resposta ao incremento do exercício nos primeiros meses de treinamento em potros PSC de dois anos, apesar de não terem sido esclarecidos ainda quais os mecanismos do tecido tendíneo responsáveis por esta adaptação (GOOGSHIP *et al.*, 1994). PASIN (2000), por sua vez, ao comparar a AT dos tendões flexores em potros de dois anos com animais de quatro anos observou uma diminuição na AT do TFDS.

A imagem ultra-sonográfica de tendões sadios no corte longitudinal apresenta os feixes de fibras como linhas longitudinais paralelas ecogênicas e como pontos ecogênicos homogêneos uniformemente distribuídos no corte transversal (REEF *et al.*, 1988; NICOLL *et al.*, 1993; MAAR *et al.*, 1993). De acordo com CUESTA *et al.* (1995) a adaptação ao exercício resulta em diminuição da ecogenicidade.

O acompanhamento ultra-sonográfico dos tendões flexores em potros PSC em treinamento teve por objetivo identificar alterações nos parâmetros ultra-sonográficos da AT, textura e ecogenicidade que indicassem adaptação dos tendões ao exercício permitindo controlar a carga de trabalho a que os animais são submetidos para evitar a ocorrência de tendinites.

MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo foi desenvolvido no Jockey Club do Rio Grande do Sul – RS, com avaliação inicial de 42 potros Puro Sangue de Corrida (PSC) de dois anos de idade. Durante a avaliação vários animais foram transferidos para outros centros hípicas ou apresentaram alguma interrupção no treinamento devido a alterações clínicas diversas, reduzindo o número efetivo para 24 animais avaliados durante o período que se estendeu do final da doma aos quatro primeiros meses de treinamento. Todos animais foram avaliados quanto à integridade do aparelho locomotor através de exame clínico antes de serem incluídos no estudo. O treinamento diário dos animais era realizado em pista de areia considerada rápida. Os animais eram treinados por três treinadores. A

avaliação ultra-sonográfica iniciou durante a doma em dez dos 24 potros, no início do treinamento em oito potros e após o início do treinamento em seis potros.

A face palmar da região metacarpiana do membro anterior esquerdo dos animais foi preparada escovando o local e molhando-o com álcool isopropílico a 70%. Posteriormente foi aplicada uma camada de gel para melhorar a transmissão das ondas sonoras. A avaliação ultra-sonográfica foi realizada com um aparelho de ultra-som^a em tempo real com transdutor mecânico multi-angular setorial de 7,5-MHz^b com um anteparo de silicone^c acoplado. As imagens obtidas no exame ultra-sonográfico, na projeção transversal do TFDS e TFDP, foram gravadas em disquetes. A medida da AT e a ecogenicidade foram medidas utilizando os recursos do próprio equipamento de ultra-som. Com a imagem congelada na tela do equipamento o perímetro de cada tendão era marcado com o auxílio do cursor e o ultra-som fornecia as informações de AT em cm² e ecogenicidade em porcentagem. A textura foi avaliada subjetivamente como sendo ou não homogênea. Para realizar o exame ultra-sonográfico foi utilizada uma fita dividida em sete zonas de quatro centímetros cada, que foi fixada ao membro dos potros através de dois laços de velcro, um acima da articulação do carpo e o outro abaixo da articulação metacarpo-falangiana. As zonas, que se estendem distalmente a partir da base do osso acessório do carpo até o ergot foram denominadas de acordo com GENOVESE *et al.* (1997) em IA, IB, IIA, IIB, IIIA,IIIB, IIIC no sentido proximo-distal. As imagens foram obtidas na região central de cada zona, portanto, na zona IA as imagens foram registradas a dois cm distais da base do osso acessório do carpo (DOAC), na zona IIA a seis cm DOAC, na zona IB a dez cm DOAC, na zona IIB a 14

cm DOAC, na zona IIIA a 18 cm DOAC, na zona IIIB a 22 cm DOAC e na zona IIIC a 26 cm DOAC.

O exame clínico e a avaliação ultra-sonográfica foram repetidos a cada 15 dias. Para realizar uma avaliação adequada e homogênea do grupo, foi registrada a data do início do treinamento de cada animal servindo esta informação como referência, pois eles se encontravam em diferentes estágios de preparo atlético, entre a doma e o treinamento. A avaliação da ecogenicidade dos tendões flexores foi realizada nos dez cavalos avaliados desde a doma até os quatro meses iniciais do treinamento.

Para estimar o efeito do treinamento físico sobre a AT dos tendões flexores no período da doma e do treinamento foi usada a análise de variância regressiva do pacote estatístico SAS (1996). A análise da ecogenicidade foi realizada através do teste de Student com significância de 5%, utilizando o programa Excel do Microsoft Office (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação ultra-sonográfica foi realizada no membro anterior esquerdo por não haver diferença significativa na AT e ecogenicidade entre membros colaterais nas zonas correspondentes (GILLIS *et al.*, 1995; PASIN, 2000). Outro motivo foi a maior incidência de tendinite no membro anterior esquerdo (ROONEY & GENOVESE, 1981; GENOVESSE *et al.*, 1997) o que indica maior carga a que este membro é submetido e, portanto, a necessidade de adaptação deste membro.

Para a indicação das sete zonas dos tendões flexores foi usada uma fita presa por laços de velcro indicando as zonas com quatro centímetros de extensão. PASIN (2000) utilizou fitas com demarcações diferentes para animais com tamanhos diferentes de metacarpiano para reduzir a defasagem progressiva e cumulativa que ocorre na demarcação das zonas devido à variação no comprimento do metacarpiano observada por HILLS (1996). Embora não seja possível excluir uma diferença no local de medição entre cavalos de altura diversa, a obtenção de medidas repetitivas, a cada 15 dias, dos mesmos animais exclui a interferência da defasagem progressiva.

Entre o período da doma e do treinamento a AT do TFDS aumentou de uma média de $1,01 \text{ cm}^2$ para $1,05 \text{ cm}^2$ ($p < 0,05$) na zona IIIC ($p < 0,05$, $f=0,0391$). Já na fase do treinamento ocorreu uma diminuição ($p < 0,05$) nas zonas IA ($f=0,010$) e IIIA ($f=0,023$). Na análise regressiva conjunta do período da doma e do treinamento os resultados foram semelhantes para as zonas IA, IIIA e IIIC. Durante a doma as zonas IA, IIA, IB, IIB, IC e IIC não variaram significativamente bem como as zonas IIA, IB, IIB, IIC e IIIC durante o treinamento (Tabela 1).

É possível que o aumento da AT do TFDS na zona IIIC durante a doma e a diminuição da AT nas zonas IA e IIIA no treinamento sejam resultantes das dificuldades técnicas encontradas no exame ecográfico nas extremidades da região metacarpiana. A identificação precisa das bordas medial e lateral dos tendões é prejudicada na região distal devido à forma mais larga dos mesmos (HILLS, 1996). Como as imagens foram gravadas, não foi possível adequar a posição do transdutor para visualizar melhor a estrutura dos tendões. Também não foi realizada tricotomia devido à frequência dos exames, e sim, aplicados somente álcool e gel. Como na região distal

caracteristicamente há mais pêlos, isto pode ter contribuído com os demais fatores que prejudicam a interpretação da imagem. A diminuição da AT, nos quatro meses iniciais de treinamento, apenas nas zonas IA e IIIA sugere que este achado seja resultante de dificuldades encontradas na medição e não fruto da adaptação do TFDS. PASIN (2000) observou uma diminuição na AT do TFDS nos terços proximal e médio da região metacarpiana entre cavalos PSC de dois e quatro anos de idade, ou seja, entre cavalos jovens e maduros. A zona IIIA corresponde à distância de 18cm DOAC, onde GILLIS *et al.* (1993) observaram uma tendência ao aumento da AT do TFDS entre 12cm e 20 cm DOAC em resposta aos primeiros quatro meses de treinamento em potros PSC. GENOVESE *et al.* (1997), por sua vez, observaram que esta é a zona mais susceptível a lesões, bem como as zonas IA e IB. De acordo com RIEMERSMA & SCHARMHARDT (1985) a AT do tendão é inversamente proporcional ao conteúdo de colágeno e ao módulo elástico. Portanto a AT não é representativa de força e resistência dos tendões, e no processo de adaptação do tendão ao exercício, ocorre uma redução na sua AT.

O TFDP no período da doma não apresentou variação significativa na AT em nenhuma das sete zonas do tendão. No período de treinamento houve diminuição significativa ($p < 0,05$) nas zonas IA ($f = 0,006$) e IIIA ($f = 0,006$). Na análise conjunta da doma e do treinamento houve uma diminuição ($p < 0,05$) nas zonas IA ($f = 0,027$), IIIA ($f = 0,0001$) e IIIB ($f = 0,0031$) (Tabela 2).

A AT das sete zonas do TFDP no período da doma não apresentou variação. Este tendão é menos exigido no exercício do que o TFDS e também menos acometido por tendinite (WEBBON, 1973). A diminuição constatada na zona IA pode novamente ser

devido a dificuldades técnicas. BIRCH *et al* (1999) relataram um aumento do TFDP em cavalos de dois anos após um período de cinco meses de exercício intenso.

As medidas da AT observadas nas diversas zonas do TFDS e TFDP são semelhantes aos descritos por SMITH *et al.* (1994) porém diferem das médias relatadas por PASIN (2000) em cavalos PSC de dois, três e quatro anos de idade.

A textura dos TFDS e TFDP se manteve homogênea durante o período da doma e do treinamento sem apresentar variação na avaliação subjetiva da granulação. A ecogenicidade média, entre o período da doma e os quatro primeiros meses de treinamento, do TFDS se manteve em: 54% ($\pm 5,7$) na zona IA; 56% ($\pm 4,4$) na IB; 53% ($\pm 5,8$) na IIA; 50% ($\pm 6,5$) na IIB; 47% ($\pm 4,9$) na IIIA; 50% ($\pm 5,9$) na IIIB e 52% ($\pm 5,7$) na IIIC. Nas imagens do TFDP a ecogenicidade média se manteve em: 49% ($\pm 9,6$) na zona IA; 54% ($\pm 4,3$) na IB; 55% ($\pm 5,1$) na IIA; 53% ($\pm 5,2$) na IIB; 49% ($\pm 4,5$) na IIIA; 51% ($\pm 6,0$) na IIIB e 52% ($\pm 6,2$) na IIIC. Não foram observadas variações significativas na ecogenicidade entre a doma e o treinamento. Já CUESTA *et al.* (1995) relatam uma diminuição na ecogenicidade induzida pelo exercício resultante do aumento de diâmetro dos feixes tendíneos.

CONCLUSÕES

A avaliação ultra-sonográfica quinzenal da AT, textura e ecogenicidade das sete zonas metacarpianas dos TFDS e TFDP, não revelou variações quantitativas e qualitativas que sugiram influência do exercício ao qual os potros PSC estavam sendo submetidos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos proprietários e treinadores do Jockey Club do Rio Grande do Sul, que permitiram a utilização de seus cavalos na realização deste estudo. Aos responsáveis pelo Hospital Veterinário Joaquim Araújo por permitir a utilização das suas dependências.

FONTES DE AQUISIÇÃO

a - Scanner 100S Vet; Pie Medical Equipment B.V., Philipsweg 1, 6227 AJ Maastricht, Holanda

b - 5/7,5 MHz multiangle probe. Pie Medical Equipment B. V., Philipsweg 1, 6227 AJ Maastricht, Holanda.

c - Sonokit TM; Sonogel Vetriebs GmbH, Otto-Hahn-Strabe 24.65220 Bad Camberg Alemanha

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIRCH, H.L.; MCLAUGHIN, L.; SMITH, R.K.; GOODSHIP, A.E.. Treadmill exercise-induced tendon hypertrophy: assesment of tendons with different mechanical functions. **Equine Veterinary Journal Supplement**, July, 1999.

CUESTA, I.; RIBER, C.; PINEDO, M.; GATA, J.; CASTEJON, F. Ultrasonographic measurement of palmar metacarpal tendon and ligament structures in the horse. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 36, n. 2, p. 131-136, 1995.

GENOVESE, R.; LONGO, K.; BERTHOLD, B. *et al.* Quantitative sonographic assessment in the clinical management of superficial digital flexor injuries in thoroughbred racehorses. In: 43rd ANNUAL CONVENTION OF AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 1997. **Proceedings...1997.** p.285-290. 1997.

GILLIS, C.; MEAGHER, D.M.; POOL, R.R.; STOVER, S.M.; CRAYCHEE, T.J.; WILLITS, N. Ultrasonographically detected changes in equine superficial digital flexor tendons during the first months of race training. **American Journal of Veterinary Research**, v. 54, n. 11, p. 797-802, 1993.

GILLIS, C.; SHARKEY, N.;STOVER, S.M.; POOL, R.R.; MEAGHER, D.M.; WILLITS, N. Ultrasonography as method to determine tendon cross-sectional area. **American journal of Veterinary Research**, v. 56, n. 10, p.1270-1274, 1995.

GOODSHIP, A.E.; BIRCH, H.L.; WILSON, A.M..The pathology and repair of tendon and ligament injury in Tendon and Ligament Injuries: part I. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 10, n 2, p. 323-345, 1994.

HILLS, A.C. Comparative ultrasonic study of normal tendinous and ligamentous structures of the palmar metacarpus of standardbred and thoroughbred horses. In: 42nd ANNUAL CONVENTION OF AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 1996. Denver, C.O. **Proceedings...1996.** p.272-275.

MARR, C.M.; McMILLAN, I.; BOYD, J.S.; WRIGHT, N.G.; MURRAY, M. Ultrasonographic and histopathological findings in equine superficial digital flexor tendon injury. **Equine Veterinary Journal**, v. 25, n. 1. P. 23-29, 1993.

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, n. 4, p. 502-506, 1993.

PASIN, M.. **Caracterização ultra-sonográfica dos tendões flexores da região metacarpiana e metatarsiana em eqüinos.** Santa Maria, 2000. 74p. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, 2000.

REEF, V.B.; MARTIN, B.B.; ELSER, A. Types of tendon and ligaments injuries detected with diagnostic ultrasound: description and follow-up. 34th ANNUAL CONVENTION OF AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 1988. San Diego. **Proceedings...**1988. p.245-248.

RIEMERSMA, D.J.; SCHAMHARDT, H.C. In vitro mechanical properties of equine tendons in relation to cross-sectional area and collagen content. **Research in Veterinary Science**, v. 39, p. 263-270, 1985.

ROONEY, J.R. & GENOVESE, R.L A survey and analysis of bowed tendon in thoroughbred racehorses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 1, p. 49-53, 1981.

SMITH, R.K.W.; JONES, R.; WEBBON, P.M. The cross-sectional areas of normal equine digital flexor tendons determined ultrasonographically. **Equine Veterinary Journal**, v. 26, n. 6, p. 460-464, 1994.

WEBBON, P.M. Equine tendon stress injuries. **Equine Veterinary Journal**, v. 5, n. 2, 1973.

TABELA 1- Média (x) e desvio padrão (SD) da área transversal (AT), em cm², do tendão flexor digital superficial nas sete zonas metacarpianas durante o período da doma e do treinamento em 24 potros Puro Sangue de Corrida.

TFDS	DOMA		TREINAMENTO	
	x	SD	X	SD
IA	1,238	0,090	1,214*	0,100
IB	1,239	0,150	1,235	0,120
IIA	1,224	0,169	1,255	0,120
IIB	1,265	0,127	1,285	0,116
IIIA	1,282	0,155	1,265*	0,117
IIIB	1,141	0,105	1,152	0,101
IIIC	1,013*	0,097	1,050	0,078

* Indica uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre as leituras na doma e no treinamento

TABELA 2: Média (x) e desvio padrão (SD) da área transversal (AT) (cm²) do tendão flexor digital profundo nas sete zonas metacarpianas durante o período da doma e do treinamento em 24 potros Puro Sangue de Corrida.

ZONA	DOMA		TREINAMENTO	
	x	SD	X	SD
IA	1,217	0,117	1,214*	0,088
IB	1,228	0,146	1,229	0,111
IIA	1,194	0,158	1,175	0,097
IIB	1,169	0,159	1,162	0,093
IIIA	1,319	0,128	1,280*	0,091
IIIB	1,344*	0,106	1,305*	0,092
IIIC	1,396	0,101	1,372	0,098

* Indica uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre as leituras na doma e no treinamento

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, A. L. G.; NICOLETTI, J. L. M.; THOMASSIAN, A.; HUSSINI, C.A. A.; GANDOLFI, W. Ultra-sonografia do aparelho locomotor de equinos – diagnóstico. **Comum. Cient. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo**, v. 17, n.1, p.57-63, 1993.
- BIRCH, H.L.; MCLAUGHIN, L.; SMITH, R.K.; GOODSHIP, A.E.. Treadmill exercise-induced tendon hypertrophy: assesment of tendons with different mechanical functions. *Equine Veterinary Journal Supplement*, July, 1999.
- CUESTA, I.; RIBER, C.; PINEDO, M.; GATA, J.; CASTEJON, F. Ultrasonographic measurement of palmar metacarpal tendon and ligament structures in the horse. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 36, n. 2, p. 131-136, 1995.
- DYSON, S. Ultrasonographic examination of metacarpal and metatarsal region in the horse. **Equine Veterinary Education**, v. 4, n. 3, p. 139-144, 1992.
- GENOVESE, R.L.; RANTANEM, N.W.; HAUSER, M.L.; SIMPSON, B.S. Clinical application of diagnostic ultrasound to equine limb. 31st ANNUAL CONVENTION OF AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 1985. Toronto, Canada. **Proceedings...1985**. p.701-721.
- GENOVESE, R.; LONGO, K.; BERTHOLD, B. *et al.* Quantitative sonographic assessment in the clinical management of superficial digital flexor injuries in thoroughbred racehorses. In: 43rd ANNUAL CONVENTION OF AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 1997. **Proceedings...1997**. p.285-290. 1997.
- GILLIS, C.; MEAGHER, D.M.; POOL, R.R.; STOVER, S.M.; CRAYCHEE, T.J.; WILLITS, N. Ultrasonographically detected changes in equine superficial digital

flexor tendons during the first months of race training. **American Journal of Veterinary Research**, v. 54, n. 11, p. 797-802, 1993.

GILLIS, C.; DYSON, S.; REEF, V.; ROSS, M.; GENOVESE, R.; RANTANEM, N.; BRAMLAGE, L.. Equine tendonitis: part 1(roundtable discussion). **Equine Practice**, v. 20, n. 9, 18-21, 1998.

GILLIS, C.; SHARKEY, N.;STOVER, S.M.; POOL, R.R.; MEAGHER, D.M.; WILLITS, N. Ultrasonography as method to determine tendon cross-sectional area. **American journal of Veterinary Research**, v. 56, n. 10, p.1270-1274, 1995.

GOODSHIP, A.E.; BIRCH, H.L.; WILSON, A.M..The pathology and repair of tendon and ligament injury in Tendon and Ligament Injuries: part I. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, v. 10, n 2, p. 323-345, 1994.

HILLS, A.C. Comparative ultrasonic study of normal tendinous and ligamentous structures of the palmar metacarpus of standardbred and thoroughbred horses. In: 42nd ANNUAL CONVENTION OF AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 1996. Denver, C.O. **Proceedings...**1996. p.272-275.

MARR, C.M.; McMILLAN, I.; BOYD, J.S.; WRIGHT, N.G.; MURRAY, M. Ultrasonographic and histopathological findings in equine superficial digital flexor tendon injury. **Equine Veterinary Journal**, v. 25, n. 1. P. 23-29, 1993.

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, n. 4, p. 502-506, 1993.

PASIN, M. **Caracterização ultra-sonográfica dos tendões flexores da região metacarpiana e metatarsiana em eqüinos**. Santa Maria, 2000. 74p. Dissertação –

Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, - Universidade Federal de Santa Maria, 2000.

REEF, V.B.; MARTIN, B.B.; ELSER, A. Types of tendon and ligaments injuries detected with diagnostic ultrasound: description and follow-up. 34th ANNUAL CONVENTION OF AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 1988. San Diego. **Proceedings...**1988. p.245-248.

REEF, V.B. Evaluation of tendons and ligaments. In: ROBINSON, N.E. **Current therapy in Equine Medicine – 3**. Philadelphia: Saunders, 1992. P 796-799.

RIEMERSMA, D.J.; SCHAMHARDT, H.C. In vitro mechanical properties of equine tendons in relation to cross-sectional area and collagen content. **Research in Veterinary Science**, v. 39, p. 263-270, 1985.

ROONEY, J.R. & GENOVESE, R.L A survey and analysis of bowed tendon in thoroughbred racehorses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 1, p. 49-53, 1981.

SMITH, R.K.W.; JONES, R.; WEBBON, P.M. The cross-sectional areas of normal equine digital flexor tendons determined ultrasonographically. **Equine Veterinary Journal**, v. 26, n. 6, p. 460-464, 1994.

WEBBON, P.M. Equine tendon stress injuries. **Equine Veterinary Journal**, v. 5, n. 2, 1973.