

**FACULDADE MAX PLANCK  
MEDICINA VETERINÁRIA**

**LUCIANA HORTA FIGUEIREDO**

**MAYARA Z. GIANNOCARO**

**ROBSON AMÉRICO**

**UTILIZAÇÃO DE LASER TERAPÊUTICO PARA TRATAMENTO EM LESÃO DE  
TENDÃO FLEXOR DIGITAL SUPERFICIAL EM EQUINOS DE ESPORTES**

**INDAIATUBA**

**2016**

## RESUMO

As tendinopatias representam grande parte das lesões em cavalos atletas, causando prejuízos econômicos, pois muitas vezes impossibilita o animal a retornar as atividades físicas. Tais afecções são comuns nos membros torácicos, os quais suportam maior parte do peso do animal e fazem o papel de amortecedor de impactos; o tendão flexor digital superficial (TFDS) é o mais acometido devido excesso de exercícios e/ou traumas. As lesões podem ser agudas, subagudas ou crônicas e o tratamento vai depender da fase que se encontra. Um diagnóstico bem detalhado deve ser considerado para identificar a lesão. Desde uma minuciosa anamnese, até exames complementares como por exemplo: a ultrassonografia. O objetivo principal no tratamento é iniciar na fase aguda, para diminuir o processo inflamatório e hemorrágico, para evitar danos nas fibras de colágeno, melhorando o reparo e alinhamento dos tendões. Dentre os tratamentos indicados temos a crioterapia, hidroterapia e tratamento medicamentoso sistêmico em fase aguda, podendo ser necessário até procedimentos cirúrgicos como a desmotomia do “check superior”. Conforme o relato de caso citado no trabalho; foi constatado que a utilização de laser terapêutico na dosagem de 20 J/cm<sup>2</sup> com transdutor de 830 nm, associado com ultrassom terapêutico e caminhadas diárias de 30 minutos também é um excelente tratamento para tendinopatias, pois estimula o processo de remodelação, diminui processo inflamatório e tem ação analgésica.

**Palavra – chave:** Tendinopatias. Equino. Tendão flexor digital superficial. Laser terapia. Cavalo atleta.

## **ABSTRACT**

Tendinopathies represent a large part of the injuries in athletic horses, causing economic losses, since it often makes it impossible for the animal to return to physical activities. Such affections are common in the thoracic limbs, which support most of the animal's weight and play the role of shock absorber; The superficial digital flexor tendon (TFDS) is the most affected due to excessive exercise and / or trauma. The lesions can be acute, subacute or chronic and the treatment will depend on the phase that is. A very detailed diagnosis should be considered to identify the lesion. From a detailed anamnesis, to complementary tests such as ultrasound. The main goal in the treatment is to start in the acute phase, to decrease the inflammatory and hemorrhagic process, to avoid damages in the collagen fibers, improving the repair and alignment of the tendons. Among the indicated treatments we have cryotherapy, hydrotherapy and systemic drug treatment in the acute phase, and may even be necessary surgical procedures such as "top check" demyotomy. According to the case report cited in the paper; It was found that the use of therapeutic laser at the dose of 20 J / cm<sup>2</sup> with transducer of 830 nm, associated with therapeutic ultrasound and 30-minute daily walks is also an excellent treatment for tendinopathies, as it stimulates the remodeling process, decreases inflammatory process and Has analgesic action.

**Keywords:** Tendinopathies. Equine. Superficial digital flexor tendon. Laser therapy. Horse athlete.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura e anatomia da parte externa e interna de um tendão.....	18
Figura 2 – Imagem esquemática de inflamação das fibras de colágeno do tendão – tendinite.....	22
Figura 3 – Ilustração esquemática de um arranjo anormal das fibras de colágeno do tendão (Tendinopatia) .....	22
Figura 4 - Imagem termográfica de égua PSI de corrida com claudicação e aumento da região do boleto do membro torácico direito após corrida (caso clínico 1). Nota-se a paleta de cores a imagem termográfica indicando a menor temperatura 26,9°C e maior temperatura 34,7°C. Observa-se aumento localizado da temperatura, de forma fragmentada, no aspecto medial do boleto na região do osso sesamóide medial (seta) .....	26
Figura 5 - Cintilografia da extremidade distal do membro torácico direito do equino com evidência de inflamação no terço distal do TFDS.....	27
Figura 6 - divisões das áreas analisadas com ultra-som na região metacarpiana.....	29
Figura 7– imagem ultrassonográfica de lesão do tendão flexor digital superficial .....	30
Figura 8 - Bloqueios 4 pontos altos.....	31
Figura 9 - Aumento de volume em face palmar do terço distal da região metacarpiana, do membro torácico direito.....	37
Figura 10 – A - Imagem ultrassonográfica em corte transversal, aponta região hipoecoica em tendão flexor digital superficial; B- Imagem ultrassonográfica em corte longitudinal, aponta região hipoecoica em tendão flexor digital superficial.....	38
Figura 11 - Laser terapêutico, fabricante Bioset, modelo PHYSIOLUX DUAL VET LINE.....	39



Figura 12 - Ultrassom terapêutica, Fabricante Bioset, modelo SONACEL EXPERT 1MHz VET LINE.....	39
Figura 13 - Membro torácico direito apresentando diminuição da área edemaciada com 7 dias de tratamento. Fonte: Elaborada pela autora.....	40
Figura 14 - <b>A</b> - Imagem ultrassonográfica em corte transversal, apresentando melhor realinhamento das fibras tendineas; <b>B</b> – Imagem ultrassonográfica em corte longitudinal apresentando melhor realinhamento das fibras tendineas. Fonte: Elaborada pela autora. ....	40

## LISTA DE ABREVIATURAS

AH ácido hialurônico

AINES anti-inflamatórios não esteroidais

cm centímetro

cm<sup>2</sup> centímetro quadrado

COMP proteína oligomérica da matriz cartilaginosa

DMSO dimetilsulfoxido

GAGPS's glicosaminoglicanos polissulfatados

Hz hertz

J joules

J/cm<sup>2</sup> joules por cm<sup>2</sup>

Kg quilograma

MDP metildifosfanato

mg miligrama

MHz Megahertz

mm milímetro

mm<sup>2</sup> milímetro quadrado

nm nanometro

µs microsecond

PRP plasma rico em plaqueta

PSI puro sangue inglês

TFDP tendão flexor digital profundo

TFDS tendão flexor digital superficial

W watts

## SUMÁRIO

### Conteúdo

1	INTRODUÇÃO .....	14
2	OBJETIVO GERAL .....	15
2.1	<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b> .....	15
3	MATERIAIS E MÉTODOS .....	15
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	16
4.1	<b>ANATOMIA</b> .....	16
4.1.1	TENDÕES .....	17
4.2	<b>BIOMECÂNICA</b> .....	19
4.3	<b>TENDINOPATIAS</b> .....	20
4.4	<b>DIAGNÓSTICO</b> .....	23
4.4.1	Anamnese.....	23
4.5	<b>EXAME CLÍNICO</b> .....	23
4.5.1	Exame Físico .....	24
4.5.2	Claudicação .....	25
4.5.3	Termografia .....	25
4.5.4	Cintilografia .....	26
4.5.5	Ultrassonografia .....	27
4.5.6	Bloqueios Perineurais .....	30
4.6	<b>TRATAMENTOS</b> .....	31
4.6.1	Tratamento sistêmico.....	32
4.6.2	Glicosaminoglicanos e Ácido Hialurônico .....	33
4.6.3	Crioterapia e Hidroterapia.....	33
4.6.4	Tratamento cirúrgico .....	34
4.6.5	Laser Terapêutico .....	35
5	RELATO DE CASO .....	37
6	DISCUSSÃO .....	41
7	CONCLUSÃO .....	42
8	REFERÊNCIAS.....	43



## 1 INTRODUÇÃO

As lesões do tendão flexor digital superficial (TFDS) são as causas principais de afastamento dos animais das atividades esportivas, trazendo grandes prejuízos econômicos para seus proprietários.

Devido à anatomia, os principais membros acometidos são os torácicos, pois além de fazer o papel de amortecedores de impacto, suportarem a maior parte do peso do corpo e são os mais afetados por traumas durante o esporte.

As tendinopatias podem ser tratadas de diversas maneiras, podendo ser utilizados tratamentos conservativos sistêmicos e locais, procedimentos cirúrgicos, bem como procedimentos auxiliares como o laser terapêutico, embora ainda não tenha um protocolo padrão de utilização na medicina veterinária.

O trabalho relata os processos de acompanhamento diagnóstico e terapêutico das tendinopatias do tendão flexor digital superficial em membros torácicos dos cavalos de esportes e relata um caso de sucesso com o tratamento do laser terapêutico.

## **2 OBJETIVO GERAL**

Contribuir para os estudos relacionados aos tratamentos convencionais e a utilização de métodos auxiliares como o laser terapêutico nas tendinopatias do tendão flexor digital superficial.

### **2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Descrever o acompanhamento diagnóstico e terapêutico de uma lesão do tendão flexor digital superficial do membro torácico de um cavalo de esporte, que foi tratado com laser terapia, ultrassom terapêutico e outros métodos de fisioterapia.

## **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre as tendinopatias e suas principais formas de tratamento, dentre elas a utilização do laser terapêutico e outros métodos auxiliares, para criar embasamento científico para descrição de um relato de caso de um equino macho, de 8 anos, da raça Puro Sangue Inglês, praticante dos jogos de Polo e sofreu lesão traumática do tendão flexor digital superficial do membro torácico, durante uma partida. O acompanhamento e a evolução clínica do paciente serão descritas, mostrando as formas de tratamento convencionais e auxiliares como a utilização do laser terapêutico e sua eficácia.

## 4 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

### 4.1 ANATOMIA

No membro pélvico, o tendão flexor digital superficial é envolvido pelo tendão gastrocnêmico, na face plantar, sua origem é no músculo flexor digital superficial localizado entre as duas porções do músculo gastrocnêmico (GETTY, 1986).

Os membros torácicos suportam a maior parte do peso do corpo em repouso, bem como representam os amortecedores de impacto e os membros pélvicos são responsáveis pela propulsão. (DYCE, 2010)

Um membro torácico em boa conformação deve apresentar um ângulo próximo ao reto, se passarmos uma linha imaginária da tuberosidade da espinha da escápula deve dividi-lo até o boleto e passar atrás do casco, cuja inclinação deve ser paralela ao dígito. (DYCE, 2010)

É formado pelos ossos: escápula, úmero, rádio e ulna, ossos do carpo, metacarpos (segundo, terceiro e quarto) sendo apenas o terceiro metacarpo funcional, falanges (proximal, média e distal) e os sesamóides. As articulações presentes são: Articulação escapuloumeral, articulação do carpo e articulação metacarpofalangeana. Constituído por músculos, ligamentos, veias, artérias e tendões. Abordaremos com ênfase o tendão flexor digital superficial (TFDS). (KONIG, H.; LIEBICH, H. - 2011)



#### 4.1.1 TENDÕES

Um tendão é constituído de tecido conjuntivo fibroso, como uma fita densa que faz a intermediação na inserção dos músculos com os ossos. (KONIG, H.; LIEBICH, H. - 2011)

Tendões são feixes paralelos espessos de tecido conjuntivo e colágeno, de arranjo específico conforme a necessidade mecânica do tecido (Figura 1). Constituídos de fibroblastos que estão dispostos em fileiras, nos espaços entre os feixes e o colágeno, sendo renovados a cada 6 meses e são responsáveis pela substituição das fibrilas quando se quebram. Com o passar do tempo, os tenócitos presentes entre as fibras de colágeno sofrem alterações morfológicas e seu núcleo tende a se alongar, diminuindo a atividade de síntese. (KONIG, LIEBICH, 2011)

Seu peso constitui 70% de água e 30% de matéria seca. O colágeno representa 80% do peso da matéria seca, sendo fibras de colágeno do tipo I, II e III. As fibras de colágeno do tipo I são agrupadas em fascículos e formadas através de tripla hélices de tropocolágenos, enquanto as fibras do tipo III possuem um diâmetro menor e são menos resistentes. Possuem propriedades de elasticidade, graças a suas estruturas onduladas, a qual varia de acordo com a idade do animal e sua localização anatômica. (MIKAIL, 2008)

Tendões que possuem feixes de fibrilas de colágenos com ângulo menor de ondulação, ou seja, formas ondulares menores sofrem maior tensão e são susceptíveis a ruptura; e quanto maior o ângulo de ondulação, menor as chances de ruptura. (MIKAIL, 2008)

Os tendões possuem proteínas estruturais como a elastina, glicoproteínas como a COMP (proteína oligomérica da matriz cartilaginosa) e os glicosaminoglicanos. A nutrição tendínea ocorre por difusão e perfusão, através dos vasos sanguíneos que chegam por sua parte proximal e distal (MIKAIL, 2006). Segundo GETTY (1986) o suprimento nervoso ocorre pelo nervo ulnar.

O tendão flexor digital superficial é irrigado por vasos que passam pela face caudal e dorsal do ligamento anular do boleto e por vasos que se originam da artéria

digital comum que passa pela superfície do tendão e da bainha digital, bem como por vasos das suas inserções musculares e periostais. (STASHAK, 2002)

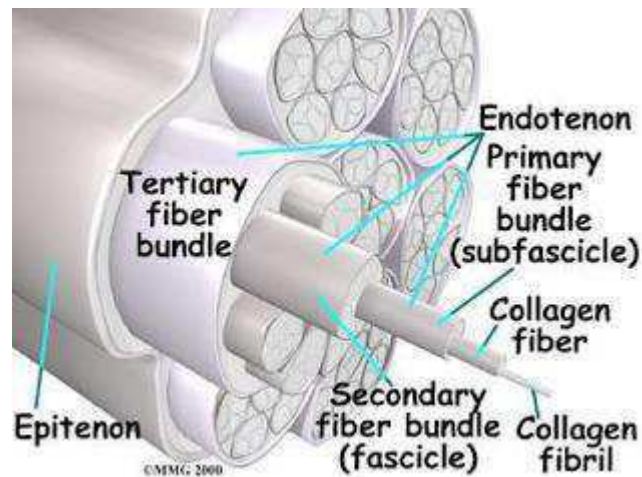


Figura 1: Estrutura e anatomia da parte externa e interna de um tendão.

Fonte: <http://cienciadivulgada.blogspot.com.br/2013/08/aplicacao-de-laser-terapeutico-em.html> - acessado em 04/10/16

#### 4.1.1.1 TENDÃO FLEXOR DIGITAL SUPERFICIAL

O tendão flexor digital superficial (TFDS) é formado pelo ventre multipartido do músculo flexor superficial dos dígitos, o qual emerge do epicôndilo medial do úmero e cobre o músculo flexor profundo dos dígitos na altura do carpo, combinando-se com ligamento acessório (check superior), originado da face caudal do rádio. (KONIG; LIEBICH, 2011)

Segundo Konig; Liebich (2011), o tendão passa distalmente do canal do carpo para o aspecto palmar do metacarpo.

O TFDS no membro torácico ocupa uma posição central, entre os grupos flexores: flexor profundo e flexor ulnar no carpo. Ele é superficial ao profundo no metacarpo, porém na região da articulação metacarpofalangeana assume uma posição mais profunda, necessária para sua inserção nas partes adjacentes das falanges proximal e média. Os dois tendões são envolvidos parcialmente pela bainha sinovial digital, desde a porção distal do metacarpo até a metade da falange média. Na extremidade distal da falange proximal, divide-se em ramos e o tendão profundo assume uma posição superficial tornando-se palpável por alguns centímetros antes de penetrar no casco. Os dois ramos se inserem nas proeminências medial e lateral da extremidade proximal da falange média, enviando fibras para face lateral da falange média. (DYCE, 2010 e KONIG; LIEBICH, 2011)

O TDFS tem a função de flexão e estabilidade da articulação metacarpofalangeana. (KONIG; LIEBICH, 2011)

## **4.2 BIOMECÂNICA**

A fase de absorção de carga começa com o contato do membro com o solo, o movimento é controlado pelas articulações e ativação do conjunto muscular torácico, ambos contribuem para a absorção da descarga de força do movimento, devido ao impacto vertical do movimento e a massa corporal dos equinos. (DENOIX, 2013)

Os músculos auxiliares para a movimentação da articulação são: o músculo supra espinhoso, que controla e limita o movimento da articulação escapulo umeral; músculo tríceps braquial, que retarda o movimento horizontal da articulação escapulo umeral; músculo extensor radial do carpo, que mantém o membro em extensão e conforme o movimento progride a articulação cárpica sofre hiperextensão e o músculo flexor digital, com a participação do ligamento acessório (check superior e check inferior) limita a instabilidade do boleto e o movimento horizontal do metacarpo. (DENOIX, 2013)

### 4.3 TENDINOPATIAS

As lesões tendíneas representam grande parte das lesões em cavalos atletas, causando prejuízos econômicos, pois muitas vezes impossibilita o animal a retornar as atividades físicas, devido às recidivas (PINTO, J.M.F.L.; 2015).

O TFDS é menos vascularizado na região do terço médio do metacarpo, região anatômica a qual o tendão não é recoberto pela bainha. A falta de vascularização é uma das causas das lesões tendíneas, essa diminuição na vascularização e o pequeno número de células por unidade de massa de tecido também podem explicar por que a cicatrização do tendão pode ser demorada e incompleta. (FEITOSA, 2013)

Tais afecções são mais comuns nos membros torácicos dos cavalos atletas, acometendo principalmente o TFDS. (STASHAK, 2002)

São lesões ocasionadas, principalmente por esforços excessivos ou traumatismos, levando a hemorragias capilares e inflamação dos tendões (Figura 2). (STASHAK, 2002).

Segundo Stashak (2002), tendinite é a inflamação do tendão e esse termo aplica-se apenas a inflamações dos tendões sem envolvimento da bainha tendínea e quando a envolve denomina-se tendosinovite.

As tendinites ou tendosinovites são classificadas, segundo Stashak, 2002 em:

- ✓ Alta: imediatamente distal ao carpo e tarso;
- ✓ Média: terço médio do metacarpo ou metatarso;
- ✓ Baixa: terço distal do metacarpo ou metatarso.

Essas lesões podem ser agudas ou crônicas de origem intrínsecas ou extrínsecas. Sendo as intrínsecas relacionadas à degeneração e as extrínsecas devido traumatismos ou lacerações (SHARMA & MAFFULLI, 2005)

O treinamento inadequado e a fadiga muscular, pode resultar na perda da estabilidade do tendão, pois causa angulação anormal do boleto e angulação

excessiva da quartela; bem como pisos e ferrageamento inadequados podem causar estresse no tendão. (STASHAK, 2002)

Quando o cavalo é exposto à excessiva atividade física e recorrente, pode ocorrer um desequilíbrio metabólico e homeostático, levando a falha na produção da matriz celular e a morte dos tenócitos e por consequência o tecido tendíneo fica fraco e não responde as necessidades locomotoras do animal ocasionando a lesão no tendão (Figura 3). (SHARMA & MAFFULLI, 2005)

Os tendões são compostos predominantemente por matriz extracelular, sendo que 20% são proteínas não colagenosas, responsáveis pela remodelação do tendão e servem como marcadores das lesões tendíneas. A mais importante dessas proteínas é a COMP (proteína oligomérica da matriz cartilaginosa) que desempenha um papel importante na catalização das fibrilas de colágeno e a qualidade da matriz celular. (CANONICI, F. et al, 2011)

A lesão e a degeneração dos tendões podem variar de lesões subclínicas até ruptura total do tendão. (STASHAK, 2002)

Quando é exercida uma tensão fisiológica sobre o tendão, ocorre um equilíbrio entre a degeneração e a produção da matriz extracelular pelos fibroblastos, porém quando essa força é superior à elasticidade máxima do tendão a MEC sofrerá lesões e conseqüentemente inflamação local e torna-se incapaz de realizar a síntese para compensar a destruição. (SHARMA & MAFFULLI, 2005)

O TFDS suporta grande parte do impacto na corrida, na fase de apoio dos membros torácicos. Os membros torácicos suportam aproximadamente 56% da massa corporal do equino, quando o animal encontrasse em velocidade durante o galope potencializa a força exercida nos membros torácicos, sendo assim esses dois fatores contribuintes para a grande carga que o membro suporta. (MIKAIL, 2008)

A etiologia da tendinite ainda é um assunto de muita pesquisa; estudos associam a tendinite do flexor digital superficial aos cavalos de esporte e aos fatores de risco, como por exemplo: a idade do animal, corridas de longa distância, fadiga dos músculos que compõem o aparelho suspensor, calor exercido pelo exercício, lesões pré-existentes e degeneração de matriz extracelular. (MIKAIL,2008).



Figura 2 – Imagem esquemática de inflamação das fibras de colágeno do tendão – tendinite

Fonte: <https://marceloscorrendo.wordpress.com/tag/tendao-quadriceps/> - acessado em 04/10/16



Figura 3 – Ilustração esquemática de um arranjo anormal das fibras de colágeno do tendão (Tendinopatia)

Fonte: <https://marceloscorrendo.wordpress.com/tag/tendao-quadriceps/> - acessado em 04/10/16

## **4.4 DIAGNOSTICO**

### **4.4.1 Anamnese**

Como auxiliar diagnósticos para tendinopatias deve-se realizar uma minuciosa anamnese, com intuito de saber fatores prévios a ocorrência da lesão (STASHAK, 2002).

Segundo Stashak (2002), as questões que devem ser abordadas são:

- ✓ presença e início da claudicação;
- ✓ presença e evolução de sinais clínicos;
- ✓ histórico de fatos ocorridos anteriormente;
- ✓ variação ou alteração dos sinais clínicos, ao passo ou durante esforço e mudança de pisos;
- ✓ data do último ferrageamento;
- ✓ recebeu algum tratamento e se o mesmo apresentou resposta positiva.

## **4.5 EXAME CLÍNICO**

O exame clínico é fundamental para avaliação de claudicação nos cavalos. (STASHAK, 1994)

Segundo STASHAK (2002) devemos observar o cavalo, através de exame visual, em todos os ângulos, à distância e de perto. A distância devemos observar sua conformação, alteração de postura, distribuição de peso e posição dos membros para perceber alterações. De perto, devemos avaliar cada membro individualmente, identificando quaisquer assimetrias.

Após o exame clínico em repouso, devemos observar as características do movimento de todos os membros, com o objetivo de identificar incoordenação de

movimento, o membro afetado e o grau de claudicação. Devemos submeter o cavalo ao passo e a trote, em linha reta e círculo, em piso duro e em piso mole. Durante o procedimento observamos movimentos de cabeça, movimento pélvico assimétrico, alterações de passadas (extensão, flexão e amplitude) e tracking (STASHAK, 1994).

Segundo BENOIT & MICHELL (2006) devemos observar o animal submetido à movimentação, realizando voltas curtas e saltos que exijam extensão e encurtamento de passadas.

#### 4.5.1 Exame Físico

Realizar um exame físico completo, atentando-se a frequência cardíaca e respiratória, temperatura corporal e motilidade intestinal. Através de inspeção e palpação avaliar os membros a procura de edema, calor local e dor (Whitton, Hodgson & Rose, 2000)

Através da palpação dos membros, devemos observar qualquer alteração como: edema, calor local, sensibilidade, presença de aderência aos tecidos adjacentes, tanto com os membros apoiados ao chão ou semiflexionado e elevado. Realizar movimentos de flexão do membro para observar o deslizamento entre os tendões flexores superficial e profundo, bem como a presença de aderência ou fibrose (Mikail & Pedro, 2005).

As lesões agudas apresentam sinais clássicos como aumento de volume, calor local, edema e claudicação, enquanto no estágio crônico apresenta fibrose e aumento de volume na face palmar (Mikail & Pedro, 2005)



#### 4.5.2 Claudicação

Claudicação é um sinal de uma alteração estrutural ou funcional em um ou vários membros, observados durante movimentação ou parado em estação.

Graus de claudicação segundo American Association of Equine Practitioners (AAEP), em (Baxter & Stashak, 2011)

- ✓ Grau 0: claudicação imperceptível;
- ✓ Grau 1: claudicação ligeira. Apresenta movimentos verticais de cabeças e assimetria de anca inconsistentes;
- ✓ Grau 2: claudicação moderada. Movimentos verticais da cabeça ou assimetria de anca ao movimento e são consistentemente;
- ✓ Grau 3: claudicação óbvia. Movimentação acentuada de cabeça e anca em qualquer movimento;
- ✓ Grau 4: claudicação grave, movimentação extrema de cabeça e anca, observado passadas curtas ou presas.
- ✓ Grau 5: o cavalo não aguenta o peso no membro afetado, e nega-se a apoiar o membro.

#### 4.5.3 Termografia

Termografia com infravermelho consiste na conversão da radiação/calor emitida pelo corpo numa imagem térmica através do termovisor (Figura 4). Localiza tanto pontos quentes como pontos frios (Turner, 2011).

Quando a lesão está na fase aguda, provoca aumento de temperatura, sendo detectado pelo termógrafo, porém na fase crônica não é detectado (Denoix, 1996). Contudo, é preciso levar em conta que temos vários pontos nas extremidades dos membros dos equinos que possuem temperaturas mais elevadas. (Turner, 2011).

O objetivo principal da termografia é detectar lesões e processos inflamatórios precocemente, porém a exposição a luz solar, ao calor, umidade e vento podem atrapalhar a utilização desse método. (Turner, 2011).

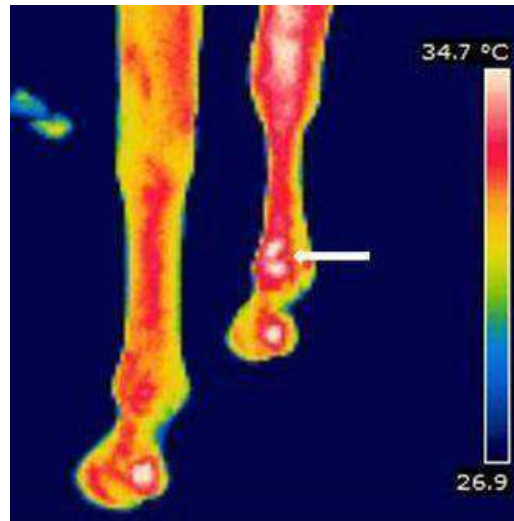


Figura 4 - Imagem termográfica de égua PSI de corrida com claudicação e aumento da região do boleto do membro torácico direito após corrida (caso clínico 1). Nota-se a paleta de cores a imagem termográfica indicando a menor temperatura 26,9°C e maior temperatura 34,7°C. Observa-se aumento localizado da temperatura, de forma fragmentada, no aspecto medial do boleto na região do osso sesamóide medial (seta).

Fonte: [http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/eLE4dfglj6RTTrB2\\_2013-6-25-17-23-40.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/eLE4dfglj6RTTrB2_2013-6-25-17-23-40.pdf)

#### 4.5.4 Cintilografia

A cintilografia é um método diagnóstico por imagem da medicina nuclear, que fornece informações de lesões não visualizadas em outro exame. É um método mais sensível que consegue ver a integridade vascular, lesões em tecidos moles e osso (Figura 5). Muito utilizada para detectar fraturas ósseas sem deslocamento ou incompletas. (ROSS, Dyson, 2003).

Segundo Dyson (2007), para realizar esse exame é injetado via endovenoso um contraste de MDP – Metildifosfanato é um rádio fármaco. A imagem é produzida por câmara de raios gamas que reagem com a radiação transmitida pelo animal, identificando a lesão pela fixação do material radioativo nos locais onde há remodelação óssea.

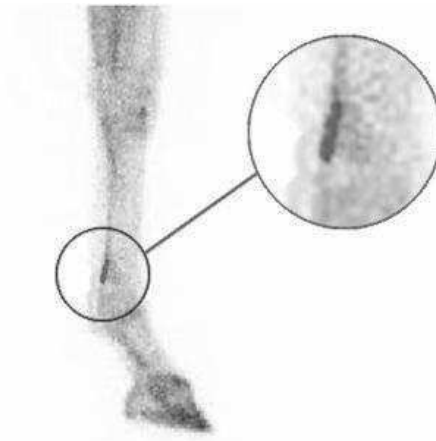


Figura 5 - Cintilografia da extremidade distal do membro torácico direito do equino com evidência de inflamação no terço distal do TFDS.

Fonte: João Miguel Fernandes Lima Pinto

#### 4.5.5 Ultrassonografia

A utilização da ultrassonografia é de grande utilidade para a identificação da extensão das lesões e monitoramento da cicatrização das fibras tendíneas (Figura 6). As lesões hipocóicas de tendões e ligamentos são identificadas utilizando a ultrassonografia, quando apresenta hemorragias, ruptura de fibras e edemas. Quando lesionados, identificamos grandes lesões centrais ou com uma anormalidade difusa. A imagem da lesão do exame ultrassonográfico varia de acordo com o tipo de lesão, origem e tempo de cicatrização. (THRALL, 2010)

Existem vários métodos para a preparação da superfície cutânea, na técnica de diagnóstico por ultrassonografia, para que haja uma interface ideal com a superfície do transdutor. A tricotomia é a melhor forma para realizar o procedimento ultrassonográfico, porém alguns veterinários utilizam óleo mineral na superfície ao invés da tricotomia, pois alguns proprietários são contra a raspagem dos pelos. Caso seja permitido, deve-se realizar a tricotomia apropriada em uma estreita faixa ao longo do tendão a ser examinado. O transdutor perpendicular é o mais utilizado para o exame ultrassonográfico das estruturas tendíneas, da face palmar-plantar dos membros. (THRALL, 2010)

O som propagado se apresenta em formas de ondas, transmitindo informações de um local para outro, porém para que as ondas sonoras se propagem para outro lado é necessário a utilização de meios de condução, sem que haja a presença de ar. Os termos utilizados para descrever as ondas sonoras são: comprimento de onda, frequência e velocidade. (THRALL, 2010)

O comprimento da onda é medido pela distância percorrida em um ciclo por onda sonora, sendo muito importante para a resolução da imagem, expressado em milímetros. A frequência é expressa em Hertz, onde 1 ciclo/segundo equivale a 1 Hertz, ela se dá pelo número de vezes que a onda é repetida a cada segundo, na ultrassonografia diagnóstica utiliza-se a frequência entre 2 MHz e 13 MHz, abaixo de 20 Hz o som é denominado como infrassons e, superior a 20.000 Hz é denominado como ultrassons. A velocidade é denominada pela taxa que o som se propaga pelo meio acústico, a massa por unidade de volume e a rigidez do meio de transmissão são os fatores determinantes da velocidade, seguindo como regra, a velocidade é mais lenta em gases, um pouco mais rápida em líquidos, e conseqüentemente, mais rápida em sólidos. Sendo, 1,540 mm/ $\mu$ s a velocidade do som em tecidos moles. (THRALL, 2010),

Num equino com lesão tendínea, podemos observar ecograficamente um aumento entre a superfície palmar e a superfície dorsal e perda da estrutura das fibras sem aumento de tamanho (Figura 7). (Rantanen & Mckinnon, 1998).

Segundo Baxter & Stashak (2011), a alteração de ecogenicidade de um tendão indica alteração patológica e sua gravidade. Lesões mais graves estão associadas a hemorragias e edema nas primeiras 48 horas da ocorrência.

Ecograficamente, os sinais mais comuns de lesões tendineas em equinos apresentam alterações de formato visíveis em cortes transversais, anormalidades de densidade e texturas das fibras. (Rantanen & Mckinnon, 1998).

Quando a lesão é aguda apresentam imagens anecóicas e hipoecoicas ou hipoecoicas difusa, se observarmos essa fase no histopatológico teremos a presença de hemorragia, fibrólise e tecido de granulação inicial. No caso de fibroses crônicas as lesões apresentam imagens ecogênicas heterogêneas, pouco diferenciado dos tecidos adjacentes e com ecos lineares de arranjos irregulares em posição longitudinal. O processo de cicatrização intra-tendinea apresenta focos múltiplos hiperecoicos. (MCILWRAITH, 2006)

As lesões peritendineas são facilmente visualizadas na ultrassonografia, porém as intertendineas são mais difíceis para avaliação, pois produz definição dual das bordas entre os TFDS e TFDP (MCILWRAITH, 2006)

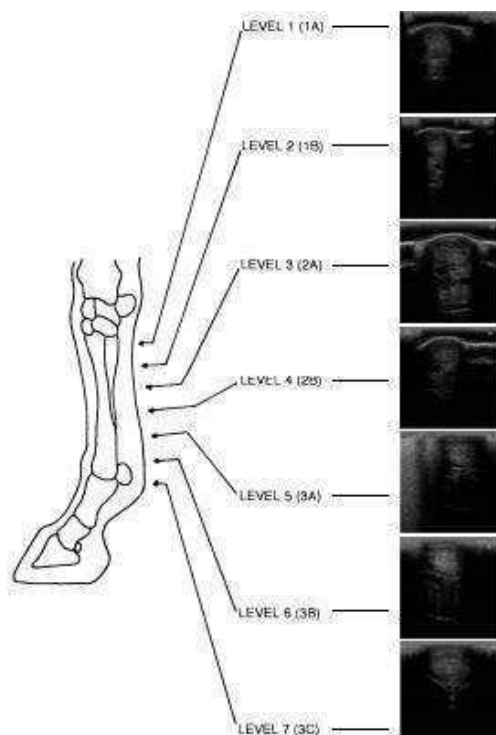


Figura 6 – divisões das áreas analisadas com ultra-som na região metacarpiana

Fonte: Adaptada de Rantanen & Mckinnon, 1998



**Figura 7** - Imagem ultrassonográfica de lesão tendão flexor digital superficial.

Fonte: arquivo pessoal da autora

#### 4.5.6 Bloqueios Perineurais

Os bloqueios perineurais são auxiliares como meio diagnósticos de claudicação e identificação do local da dor. (Mikail & Pedro, 2005). É um procedimento anestésico local, que possibilita a identificação da região dolorosa, pois quando ocorre o bloqueio dessa área o animal para de claudicar. (Stashak, 2011)

Podemos utilizar também, bloqueio do nervo local; injeção intra-articular, bainhas de tendão ou Bursa. (Stashak, 2011)

Os bloqueios devem ser feitos da região distal para proximal (Feitosa, 2004).

O principal bloqueio utilizado para ajudar no diagnóstico de tendinite do TFDS é o bloqueio dos 4 pontos altos (Figura 8), aplica-se ao nível do terço proximal do metacarpo, cerca de 5 cm abaixo da articulação carpometacárpica entre os tendões flexores digitais (superficial e profundo) e o ligamento acessório. A região

anestesiada estende-se do terço médio do metacarpo até a extremidade do membro. (Kainer, 2002; Whitton, Hodgson & Rose, 2000).

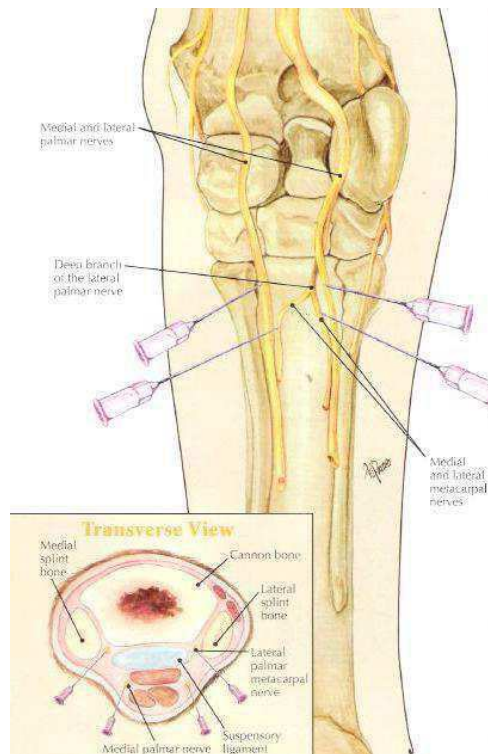


Figura 8 - Bloqueios 4 pontos altos

Fonte: Moyer et al, 2007

## 4.6 TRATAMENTOS

O tratamento da tendinopatia do TFDS tem por objetivo diminuir a fase aguda, onde ocorre o processo inflamatório e hemorrágico, evitando ou minimizando danos maiores sobre as fibras de colágeno, maximizando a reparação e alinhamento do tendão, gerando um tecido forte, elástico e que proporcione retorno do cavalo ao esporte. (FRANK, 2009)

Após a lesão teremos 3 processos de cicatrização: processo inflamatório (Fase aguda); processo de reparação (Fase subaguda) e processo de remodelação (Fase crônica). Sendo a fase aguda a melhor para iniciar o tratamento conservativo. (Colahan, 1999)

Segundo Ross (1997), existe vários tratamentos para lesões tendíneas e incluem uma combinação entre elas. Injeções peritendíneas de anti-inflamatório para diminuir edema, hemorragias e aderência; exercícios controlados, com carga leve, para promover a ação dos colágenos; desmotomia de check superior ou associados ao ligamento anular e avaliação ultrassonográfica após exercícios monitorados.

#### 4.6.1 Tratamento sistêmico

Na fase aguda o tratamento tem por objetivo controlar a reação inflamatória e redução do edema, com o uso de anti-inflamatórios não esteroidais (AINES) e medicamentos sistêmico e local; repouso em baia, aplicação de gelo (crioterapia) e bandagem compressiva. (White & More, 1998; Colahan et al, 1999; Kainer, 2002).

O uso dos corticoesteroides, não deve ser maior do que 4 dias em dose única diária para não atrasar o início da fase de reparação, pois inibem a fibroplastia e síntese de colágeno. Evitar o uso intratendíneo, pois pode provocar necrose das fibras de colágeno, morte celular e calcificação do tendão. (Kainer, 2002)

Os AINES podem ter efeito analgésico, além de anti-inflamatório. Os mais utilizados são: Fenilbutazona (4,4 mg/kg/dia); Flunixin Meglumine (1,1 mg/kg,dia); Cetoprofeno (2,2 mg/kg/dia), por via sistêmica. (Kainer, 2002)

DMSO (dimetilsulfoxido), aplicação local, tem efeito anti-inflamatório, mas pode retardar a fase de reparação. (Whitton, Hodgson & Rose, 2000)



#### 4.6.2 Glicosaminoglicanos e Ácido Hialurônico

Após os quatro primeiros dias da lesão, ainda em fase aguda, pode-se aplicar, por via intra-lesional, os glicosaminoglicanos polissulfatados (GAGPS's) e ácidos hialurônicos (AH) e por via intra-muscular, usar 500mg a cada 4 dias com total de 7 aplicações. (McIlwraith, 2002).

GAGPS's reduz a inflamação, diminuindo a atividade de colagenases e macrófagos, estimulando a síntese de colágeno, a produção de fibroblastos e remodelação das novas fibras do tendão. (Smith, 1992)

Porém, Dyson (2007), constatou não ter observado benefícios evidentes em tendinopartias TDFS.

#### 4.6.3 Crioterapia e Hidroterapia

A crioterapia (gelo) é um tratamento eficaz, de baixo custo e fácil aplicação. (Mikail & Pedro, 2005)

O tratamento por hidroterapia (jatos de água com temperaturas de 3º/4º C) é importante na fase inicial da lesão, pois a pressão exercida pelo jato de água sobre a lesão estimula os terminais nervosos e mecânicos ajudando na circulação sanguínea. (Schultz, 2004) Associa-se o uso do sal na hidroterapia, pois reduz o processo inflamatório. (Hourdebaigt, 2007)

A crioterapia e a hidroterapia são recomendados como tratamento na fase aguda, principalmente nas primeiras 48 horas, durante duas a três semanas, com aplicação de 20 a 30 minutos e intervalos de 4 a 6 horas, pois reduz o processo inflamatório, diminuindo edema e calor local, além de promover analgesia; deve-se manter sempre com bandagem compressiva a cada aplicação. (Stashak, 1998; Rose & Hodgson, 2000; Marques, 2007)

#### 4.6.4 Tratamento cirúrgico

Dentre os tratamentos cirúrgicos os mais utilizados para tendinopatia do TDFS seria a desmotomia do check superior, a desmotomia do ligamento anular palmar e *splitting* (separação) do tendão. (Ross, 1997)

Segundo Alves et al. (2002), o *splitting* só deve ser utilizado em fase inicial e com lesão extensa (>40 mm<sup>2</sup>), com o propósito de drenar o hematoma. Alguns estudos comprovaram que esse procedimento estimula a produção excessiva de tecido de granulação, podendo danificar a integridade da estrutura e comprometendo a função do tendão. (Bradford & Smith, 2009; Reef, 2001)

A associação do *splitting* e a desmotomia do ligamento acessório do TDFS (check superior), na fase aguda e subaguda (entre 3 e 5 dias até duas semanas), melhora a reparação e estimula a revascularização tecidual (Ross, 1997 e 2011; Smith & Goodship, 2004). Essa técnica alivia a compressão causada pela hemorragia dos tecidos lesionados, evitando aumentar o tamanho da lesão. (Gillis, 2004)

Em lesões crônicas o *splitting* do tendão, onde possui muito tecido de granulação, tem por objetivo estimular uma resposta hemorrágica e acessar células da circulação sanguínea e componentes do PRP. (Ramirez, 2006)

O procedimento do *splitting* pode ser realizado em estação com anestesia perineural ou por anestesia geral. Em estação é mais adequado, pois o tendão não está tendionado e a incisão é efetuada por um tenótomo. (Ross, 2011) Após o procedimento deve-se usar bandagem compressiva, para facilitar a drenagem dos exsudatos e o animal deve ficar na baia em repouso por duas semanas. (Adams & Fessler, 2000; Dabareiner et al., 2000)

A desmotomia do check superior, é indicado para correção em fase crônica, porém pode causar desmite do ligamento suspensor do boleto, devido o aumento de esforço sobre o tendão e o ligamento (Gibson, Burbedge e Pfeiffer, 2011). No entanto, segundo Fulton et al. (2012), considera que o procedimento melhora o prognóstico dos animais de atividades esportivas. Esse procedimento pode ser

realizado de forma invasiva, porém pode ter algumas complicações como deiscência de pontos e infecção local. (Adams & Fessler, 2000). Deve-se manter o animal em repouso na baia por duas semanas, mantendo bandagem compressiva, após esse período pode iniciar exercícios ao passo por seis semanas, monitorado por ultrassonografia. (Gillis, 2004)

#### 4.6.5 Laser Terapêutico

O laser terapêutico é um tratamento através da energia eletromagnética emitida por uma substância radioativa. A cor da luz emitida depende do comprimento de onda produzido. (Mikail & Pedro, 2006)

Segundo Porter (1998) e Mikail & Pedro (2006), diferente da luz comum, o laser apresenta 3 propriedades: coerente, colimado e monocromático, ou seja, as ondas são formadas por fótons e possuem o mesmo comprimento e tem sincronia no tempo e no espaço (coerente); os raios de luz caminham de forma paralela (colimação) e é emitido em apenas um cor (monocromático). A medição das ondas do laser são medidos em nanômetro (Nm).

O laser terapêutico tem por objetivo estimular o processo de remodelação (reorganização das fibras de colágeno), diminuir os processos inflamatório, ação analgésica, reparo ósseo e prevenir a degeneração dos neurônios motores. (Whelar, 2003; Mikail & Pedro, 2006)

A frequência e os pulsos utilizados, vão depender da fase da lesão e o local. Pulsos de baixa frequência são utilizados na fase aguda e a alta frequência na fase crônica e para redução da dor. (Marques, 2007)

O laser pode ser utilizado em fase aguda por não apresentar efeito térmico e sim efeito biomodelador. (Mikail & Pedro, 2006)

Para eficácia do tratamento e para não ocorrer à perda da energia emitida, o aparelho deve ser utilizado de forma perpendicular à área desejada e em contato

direto com a pele. Foram observadas, resultados positivos na reparação da lesão com a utilização da dosagem de 20 J/cm<sup>2</sup>. (Mikail, 2008)

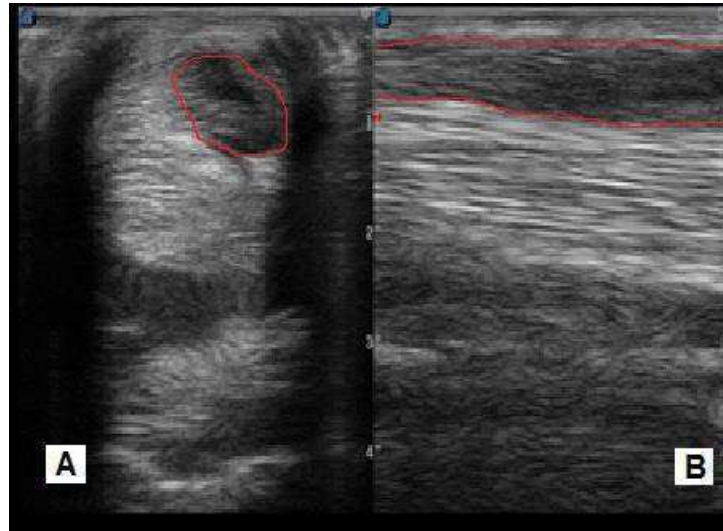
O protocolo ideal para o tratamento das tendinopatias com a utilização do laser terapêutico, ainda não está definido, apesar de vários trabalhos que comprovam sua eficácia na medicina veterinária, não existe um padrão ideal do comprimento de onda, qual frequência, dose e número de sessões a serem utilizados. (Mikail & Pedro, 2006)

## 5 RELATO DE CASO

Um equino macho, de 8 anos, da raça Puro Sangue Inglês, animal atleta utilizado em jogos de Polo. Dia 28 de fevereiro, após treinamento foi observado aumento de volume em face palmar do terço distal da região metacarpiana, do membro torácico direito (Figura 9), após a observação clínica foi solicitado o exame de ultrassonografia do membro afetado, com objetivo de possuir um diagnóstico fidedigno. Confirmando o diagnóstico de lesão em tendão flexor digital superficial do membro torácico direito (Figura 10).



**Figura 9.** Aumento de volume em face palmar do terço distal da região metacarpiana, do membro torácico direito. Fonte: Elaborada pela autora



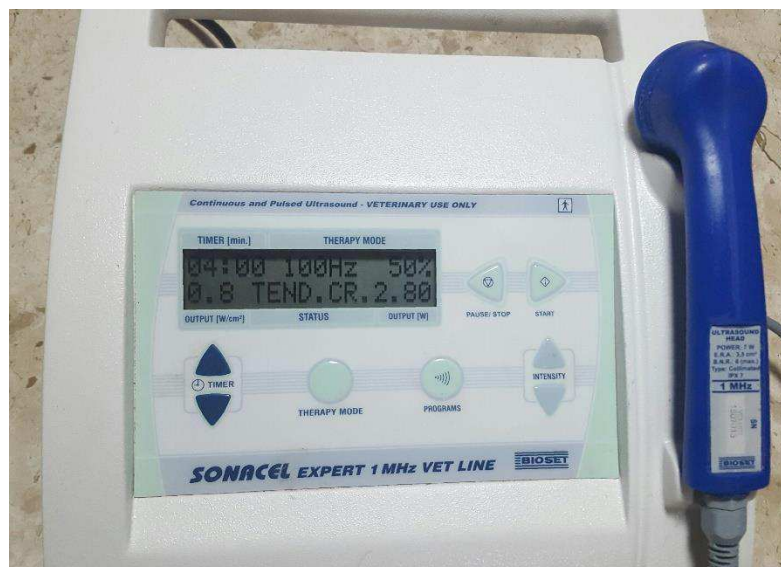
**Figura 10.** **A-** Imagem ultrassonográfica em corte transversal, aponta região hipoeicoica em tendão flexor digital superficial; **B-** Imagem ultrassonográfica em corte longitudinal, aponta região hipoeicoica em tendão flexor digital superficial. Fonte: Elaborada pela autora

Após, evidenciada a lesão foi relatado à utilização de ducha local por uma semana, uma vez ao dia, por 20 minutos. O animal não apresentou melhora clínica até dia 01 de abril 2016, sendo estipulado um novo tratamento sendo realizada a tricotomia da área e introduzida à fisioterapia, com utilização de ultrassom terapêutico, laser terapêutico, fármaco tópico a base de Escina, Prednisolona, Dexametasona, Lidocaína e Dimetilsulfóxido.

Do dia 1 abril ao dia 24 de abril utilizou-se laser terapêutico (figura 11) no local da lesão, com a dosagem de  $20\text{J}/\text{cm}^2$ , utilizou transdutor de 830 nm o que totalizou um minuto e quarenta segundos em cada ponto de aplicação, no modo contínuo, em contato direto com a pele, totalizando 24 dias de sessões. Associado a esse procedimento utilizou-se ultrassom terapêutico (figura 12), por 15 dias, subsequente ao laser utilizado fármaco tópico a base de Escina, Prednisolona, Dexametasona, Lidocaína e Dimetilsulfóxido e o gel condutor mantendo a probe em movimento circular sobre a superfície de contato. A ultrassom terapêutica foi utilizada de modo pulsado, em baixa frequência, e intensidade média de  $0,8\text{ w}/\text{cm}$  por 12 minutos, observou-se a diminuição do edema (Figura 13). O animal manteve-se solto em terreno plano por 30 minutos, após as seções de fisioterapia.



**Figura 11.** Laser terapêutico, fabricante Bioset, modelo PHYSIOLUX DUAL VET LINE. Fonte: Elaborada pela autora



**Figura 12.** Ultrassom terapêutica, Fabricante Bioset, modelo SONACEL EXPERT 1MHz VET LINE. Fonte: Elaborada pela autora

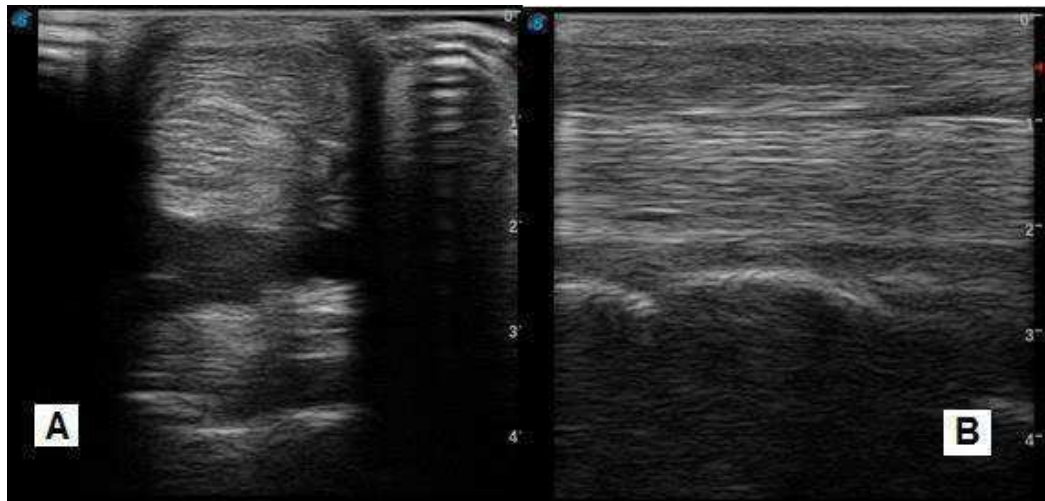
Finalizou-se o tratamento no dia 24 de abril, onde o animal já apresentava melhora clínica evidente, não apresentando nenhum grau de claudicação e no dia 28 de abril, ou seja 58 dias desde o trauma, repetiu-se o exame ultrassonográfico e observou-se o melhor realinhamento das fibras tendineas (Figura 14).



O animal voltou aos treinamentos esportivos, para condicionamento físico dia 17 de maio de 2016, e dia 7 de julho de 2016 participou do primeiro jogo de treinamento após a lesão e não observou-se nenhum grau de claudicação.



**Figura 13.** Membro torácico direito apresentando diminuição da área edemaciada com 7 dias de tratamento. Fonte: Elaborada pela autora



**Figura 14.** A- Imagem ultrassonográfica em corte transversal, apresentando melhor realinhamento das fibras tendíneas; B – Imagem ultrassonográfica em corte longitudinal apresentando melhor realinhamento das fibras tendíneas. Fonte: Elaborada pela autora.



## 6 DISCUSSÃO

Segundo Kainer, 2002 e Stashak, 1998; em fase aguda o primordial é a utilização de tratamento sistêmico com AINES associados e hidroterapia, bem como bandagem compressiva e repouso em baia.

Rose & Hodson, 2000 e Marques, 2007; a crioterapia e a hidroterapia são recomendadas em fase aguda da lesão TFDS, sendo que tratamento pode ser prolongado por até 3 semanas, com 30 minutos de 4 a 6 vezes ao dia, para promover analgesia e redução do processo inflamatório local.

Segundo Mikail, 2008; embora não exista um protocolo padrão para o tratamento com laser terapêutico na medicina veterinária, seu trabalho comprovou eficácia com a utilização de dose de 20 J/cm<sup>2</sup>, o qual foi utilizado com transdutor de 830 nm associado à ultrassom terapêutico e exercícios controlados (30 minutos/dia), foram eficaz com prognóstico satisfatório.

## **7 CONCLUSÃO**

Baseado nas revisões bibliográficas utilizados constatou-se que as tendinopatias são corriqueiras nos equinos, dentro das atividades esportivas e com prognóstico variado dependendo do grau da lesão e da fase iniciada do tratamento.

Contudo, foi constatado que a associação com laser terapêutico e outros métodos auxiliares, contribuiu para eficácia do tratamento e um bom prognóstico do animal para retorno as atividades esportivas.

## 8 REFERÊNCIAS

ADAMS, S. B., & Fessler, J. F. (2000). *Atlas cirurgico de equinos*. W.B. Saunders Company.

BAXTER, G. M. (2011). *Manual of equine lameness* (1ª Ed.), UK:Wiley-Blackwell, pp. 3-32, 65-66, 83-225, 241-243

CANONICI, F. (2011). Superficial digital flexor tendinitis in the athletic horse: how to manage it. *Proceedings of the 12th International Congress World Equine Veterinary Association*. Hyderabad, India 2011.

[http://search.ivis.org/search?q=tendinitis+horse&spell=1&access=p&output=xml\\_no\\_dtd&ie=ISO-8859-1&lr=lang\\_en&client=default\\_frontend&num=20&site=default\\_collection&proxystylesheet=ivis](http://search.ivis.org/search?q=tendinitis+horse&spell=1&access=p&output=xml_no_dtd&ie=ISO-8859-1&lr=lang_en&client=default_frontend&num=20&site=default_collection&proxystylesheet=ivis) – acessado em 22/07/2016

COLAHAN, P. T.; Mayhew, I. G. J.; Merrit, A. M. & Moore, J. N. - *Equine medicine and surgery*. - 5ª ed – 1999; vol. II, pp. 1273-1621.

DENOIX, J.M. *Biomechanics And Physical Training Of The Horse*. New York: CRC PRESS, 2013. 168 p.

DYSON, S.J. (1998). Superficial digital flexor tendinitis: a comparison of treatment methods and rehabilitation programmes. *Conference of Equine Sports Medicine and Science*: Cordoba, Spain, 111-117.

DYSON, S. (2000). Lameness and poor performance in the sports horse: dressage, show jumping and horse trials (eventing). *Proc Am Vet Med Assoc*, 46, 308-315.

DYSON, S. (2007). Nuclear scintigraphy: Uses and limitations. *The Veterinary Journal*, 173(1), 12-13.

DYSON, S. J. – Treatment of Superficial digital Flexor Tendinitis: A comparison of conservative management, sodium hyaluronate, and glycosaminoglycan polysulfate – Proceedings of the annual of the AAEP 1997, England – [http://search.ivis.org/search?q=tendinitis+horse&spell=1&access=p&output=xml\\_no\\_dtd&ie=ISO-8859-1&lr=lang\\_en&client=default\\_frontend&num=20&site=default\\_collection&proxystylesheet=ivis](http://search.ivis.org/search?q=tendinitis+horse&spell=1&access=p&output=xml_no_dtd&ie=ISO-8859-1&lr=lang_en&client=default_frontend&num=20&site=default_collection&proxystylesheet=ivis) - acessado em 22/07/16

DYCE, K.M. Tratado de Anatomia Veterinaria. 4.Ed. Rio de Janeiro: ELSEVIER, 2010.- pp. 600 - 605

FEITOSA, F. L. A Arte do Diagnostico. 2.Ed. São Paulo: ROCA, 2008. 520 p.

FERRARI, P.A.P. et al - METODO DIAGNOSTICO DE CLAUDICAÇÃO EQUINA – REVISÃO DE LITERATURA – Revista científica eletrônica de medicina veterinária – ISSN: 1679-7353 - Publicação científica da faculdade de medicina veterinária de Garça/FAMED – ano IX, numero 16, janeiro de 2011, periódico semestral – [http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/nkMZXocqrZOUb4j\\_2013-6-26-11-0-47.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/nkMZXocqrZOUb4j_2013-6-26-11-0-47.pdf) - acessado em 11/09/2016.

GETTY, R. Anatomia Dos Animais Domesticos. 5.Ed. Rio de Janeiro: GUANABARA KOOGAN, 1896. 419-420 p.

GILLIS, C. L. (1997). Rehabilitation of tendon and ligament injuries. *Proc Am Ass equine Practnrs*, Vol. 43, 306-309.

GILLIS, C. (2004). Soft tissue injuries: tendinitis and desmitis. In: K.W. Hinchcliff, A.J. Kaneps, & R.J. Geor, *Equine Sports Medicine and Surgery: Basic and Clinical Science of the Equine Athlete*. (1ª Ed., pp. 412-432). Philadelphia: W.B. Saunders.

GOODSHIP, A. E., Birch, H. L., & Wilson, A. M. (1994). The pathobiology and repair of tendon and ligament injury. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 10(2), 323-349.

KAINER, R. A. (2002). Funcional anatomy of equine locomotor organs. In: T.S. Stashak. *Adams Lameness in Horses*. (5ª Ed., pp. 1-72). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

KONIG, H.; LIEBICH, H. - Anatomia dos animais domésticos – Texto e Atlas colorido – 4Ed (2011) – pp. 228-229

MARQUES, J. (2007) Fisioterapia equina. In *Proceedings das XXXI Jornadas Médico-Veterinárias da Associação de Estudantes da Faculdade de Medicina Veterinária: Cirurgia, anestesiologia, cuidados pré e pós cirúrgicos e fisioterapia*, Lisboa, Portugal, 26-28 Outubro 2007, pp 48-54.

MCCLURE, S., VanSickle, D., & White, R. (2000). Extracorporeal shock wave therapy: What is it? What does it do to equine bone. In *Proceedings, Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, San Antonio, Texas* (pp. 197-199). <http://www.ivis.org/proceedings/AAEP/2000/197.pdf?LA=> Acessado em 25/09/16

MCILWRAITH, C.W. –Doenças das articulações, tendões, ligamentos e estruturas , Relacionado In: Stashak, T. – Claudicação em equinos segundo Adams, 5 Ed, São Paulo: Rocca, 2006. Cap. 7, pp. 551-593.

MIKAIL, S. C. Avaliação da terapia por laser de arsenito e gálio em tendinite de cavalos Puro Sangue Inglês de corrida. USP Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. São Paulo, 2008.

MIKAIL, S., & Pedro, C. R. (2005). *Fisioterapia Veterinária*. (1ª Ed.). São Paulo: Manole.

MOYER, W. et al. A Guide to Equine: Joint Injection and Regional Anesthesia. Pennsylvania: Veterinary Learning Systems, 2007

PINTO, J.F.M.L., 2015 – **Estudo da tendinopatia do tendão flexor digital superficial em equinos na modalidade de saltos de obstáculos: tratamento à base de plasma rico em plaquetas (PRP)** - Lisboa, Portugal - Dissertação de mestrado – Universidade de Lusofona – <http://recil.grupolusofona.pt/handle/10437/6614> - acessado em 23/06/16 às 22:20

RANTANEN, N. W., & Mckinnon, A. O. (1998). 'The Superficial Digital Flexor Tendon', *Equine Diagnostic Ultrasonography*.(1ª Ed., pp. 289-398). Williams & Wilkins.

RIBEIRO, G.H.C. - DIAGNÓSTICO DE CLAUDICAÇÃO DOS MEMBROS TORÁDICOS EM EQUINOS: QUARTELA E CASCO - UFG, Goiás, 2013 – [https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/2013\\_Gustavo\\_Coutinho\\_Seminario2corrig.pdf](https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/2013_Gustavo_Coutinho_Seminario2corrig.pdf) - acessado em 03/10/16

ROSS, M. W. (1997). Surgical management of superficial digital flexor tendonitis. In *Proceedings of the 43rd Annual Convention of the American Association of equine Practitioner* (Vol. 43, pp. 291-296). - <http://www.ivis.org/proceedings/aaep/1997/ross.pdf> - Acessado em 22/07/16

HODGSON, D.R.& ROSE, R.J. 1994. **The athletic horse: principles and practice of equine sports medicine** (pp. 343-369). Philadelphia: W. B. Saunders Company

SCHRAMME, M.C. - Models of tendinitis in the horse - VetAgro Sup, Campus Veterinaire de l'Universite de Lyon, France, 2012 – Proceeding of the European College of Veterinary Surgeons Annual Scientific Meeting ECVS - Acessado em 22/07/16

SCHRAMME, M.; HUNTER, S.; CAMPBELL, N.; SMITH, R.K.W.A; Blikslager, A.- Surgical tendonitis model in horses: Technique, clinical, ultrasonographic and histological characterization - Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology, 2010 – <https://www.researchgate.net/publication/44807409> - acessado em 10/10/16

SHARMA, P., & Maffulli, N. (2005). Basic biology of tendon injury and healing. *The Surgeon*, 3(5), pp. 309-316.

STASHAK, T. S. (2002). Claudicação em equinos, Segundo Adams. (5ª Ed., pp. 113-184)

STASHAK, T. S. (1994) Claudicação em Equinos segundo Adams. (4ª Ed., – pp. 101-105, 462-479)

THRALL, D.E. Diagnóstico de radiologia veterinária. 5. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2010., Pp. 38,39; 406,407

TURNER T.A.; FESSLER J.F.; LAMP M.; PEARCE J.A.; GEDDES L.A. Thermographic evaluation of horses with podotrochlosis. *American veterinary Journal Research*, v.44, n.4, p.535-539, 1983.

TUNER, T. A. (2001). Diagnostic thermography. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 17(1), pp. 95-113.

WHELAN, J. (2003). Tissue regeneration via improved cellular function. *Proc Natl Acad Sci USA*, 100(6), 3439-4.

WHITTON, R. C., Hodgson, D. R., & Rose, J. R. (2000) Musculoskeletal System. In: J.R. Rose & D.R. Hodgson. *Manual of Equine Practice*. (2<sup>a</sup> Ed., pp. 95-185). Philadelphia: Saunders.

WHITE & BARRETT - Introduction to Equine Tendon Injury - Marion duPont Scott Equine Medical Center, Leesburg, VA, USA - 2008 - <http://www.ivis.org/proceedings/aaep/2008/Barrett/chapter.asp> - acessado em 25/09/16 às 11:30 - acessado em 25/09/16.