

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

DIEGO GALINDO CORREIA PALMEIRA
EDUARDO GUIMARÃES LAET

**TRATAMENTO DA TENDINITE EM CAVALOS
ATLETAS: REVISÃO LITERÁRIA**

RECIFE/2023

DIEGO GALINDO CORREIA PALMEIRA
EDUARDO GUIMARÃES LAET

**TRATAMENTO DA TENDINITE EM CAVALOS
ATLETAS: REVISÃO LITERÁRIA**

Trabalho apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof. Dr. Karen Mascaro Gonçalves da Silva

RECIFE/2023

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

P172t Palmeira, Diego Galindo Correia.

Tratamento da tendinite em cavalos atletas: revisão literária / Diego Galindo Correia Palmeira; Eduardo Guimarães Laet. - Recife: O Autor, 2023.

37 p.

Orientador(a): Dra. Karen Mascaro Gonçalves da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Medicina Veterinária, 2023.

Inclui Referências.

1. Terapia. 2. Lesão tendínea. 3. Equinos. I. Laet, Eduardo Guimarães. II. Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. III. Título.

CDU: 619

DIEGO GALINDO CORREIA PALMEIRA
EDUARDO GUIMARÃES LAET

TRATAMENTO DA TENDINITE EM CAVALOS ATLETAS: REVISÃO LITERÁRIA

Trabalho apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA,
como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina
Veterinária.

Orientador: Profa. Dra. Karen Mascaro Gonçalves da Silva

Prof. Marcos...

Profa. Jéssica...

Recife, _____ de _____ de 2023.

NOTA: _____

*As nossas famílias, pelo incentivo, aos
nossos amigos e a orientadora pela
colaboração com o presente trabalho.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas nossas vidas, e por nos ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

Aos nossos pais, irmãos e esposa, que nos incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam os nossos sacrifícios enquanto nos dedicávamos a esse curso de graduação.

Aos nossos professores, pelas correções e ensinamentos que nos permitiram apresentar um melhor desempenho no nosso processo de formação profissional.

“Quanto mais potentes os nossos telescópios, mais vemos céus estranhos e inesperados.”

Carlos Rovelli

RESUMO

Os cavalos atletas, quando participam de provas equestres, são submetidos a jornadas exaustivas de exercícios que os predispõem ao surgimento de lesões nos tendões dos membros anteriores e posteriores. Logo, essas lesões estabelecem uma relação particular com a biomecânica dos animais e as modalidades esportivas desempenhadas por eles. Essa pesquisa se trata de um trabalho de conclusão de curso que através do método de revisão de literatura bibliográfica, tem como objetivo analisar a eficácia dos tratamentos disponíveis para a tendinite dos cavalos atletas. Após essa análise, foi possível identificar que as terapias convencionais são benéficas apenas na fase aguda, nos primeiros dias do tendão lesionado; e as terapias não convencionais ou regenerativas são utilizadas de acordo com a condição e grau da lesão tendínea em todas as etapas da regeneração dos tecidos musculoesqueléticos. O uso de terapias sistêmicas com o anti-inflamatório não esteroides, o tratamento por ondas de choque, infiltração com plasma rico em plaquetas, aplicação de ondas de laser e várias técnicas de fisioterapia foram responsáveis pela diminuição da dor, inchaço, inflamação, cicatrização dos tendões e como consequência, o rápido retorno dos cavalos atletas a suas atividades esportivas. Dessa forma, é válido ressaltar que os tratamentos disponíveis para tendinite dos cavalos atletas quando direcionados e empregados para cada grau e tipo de lesão, conquistam o sucesso na cura dos tendões e recuperação da vivência atlética dos cavalos.

Palavras-Chave: Terapia. Lesão Tendínea. Equinos.

ABSTRACT

Athlete horses, when participating in equestrian competitions, undergo exhausting days of exercises that predispose to the appearance of injuries in the tendons of the fore and hind limbs. Therefore, these injuries establish a particular relationship with the animals' biomechanics and the sports performed by them. This research is an undergraduate thesis, through the literature review method, aims to analyze the effectiveness of available treatments for tendinitis in athletic horses. After this analysis, it was possible to identify that conventional therapies are beneficial only in the acute phase, in the first days of the injured tendon, and non-conventional or regenerative therapies can be used according to the condition and degree of tendon injury at all stages regeneration of musculoskeletal tissues. The use of systemic therapies with non-steroidal anti-inflammatory drugs, shock wave treatment, infiltration with platelet-rich plasma, application of laser waves and various physiotherapy techniques were responsible for the decrease in pain, swelling, inflammation, healing of the tendons and, as a consequence, the rapid return of athletic horses to their sporting activities. Thus, it is worth emphasizing that the treatments available for tendonitis in athlete horses, when directed and used for each degree and type of injury, achieve success in healing the tendons and recovering the horses' athletic experience.

Keywords: Therapy. Tendon injury. Equine.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ossos, Tendões e ligamentos do dígito Equino	15
Figura 2 – Equino ao galope mostrando hiperextensão do boleto, ligamento suspensório e dos tendões dos músculos flexores do membro anterior (MA) esquerdo	19
Figura 3 – Procedimento, bloqueio do nervo digital palmar	24
Figura 4 – A. Aparelho de ressonância magnética de menor intensidade.....	28
Figura 5 – Membro anterior esquerdo posicionado para avaliação.	28
Figura 6 – O Plasma rico e o pobre em plaquetas após centrifugação.	34
Figura 7 – infiltração de tendão com plasma rico em plaquetas.	34
Figura 8 – (A) Fibras colágenas e fibroblastos com diferentes tamanhos e formas dispostas aleatoriamente (grupo controle). (B) Fibras colágenas e fibroblastos predominantemente alongados, dispostos de forma mais regular (grupo tratado com PRP).	35
Figura 9 – Equino em estação em uma seção de shockwave.....	37
Figura 10 – Pinça colocada entra o tendão flexor digital superficial e o ligamento acessório. Momento da secção do ligamento acessório	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 METODOLOGIA	12
3 DESENVOLVIMENTO	13
3.1 A anatomia do aparelho locomotor e a biomecânica dos equinos	13
3.2 O processo inflamatório nos tendões dos cavalos atletas.....	16
3.2.1 A fisiopatologia do dano aos tendões.....	17
3.2.3 A tendinite do tendão flexor digital superficial	18
3.2.4 A tendinite do tendão flexor digital profundo	20
4 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DA TENDINITE EQUINA	22
4.1 Radiografia	25
4.2 Ecografia	25
4.3 Cintilografia	26
4.3 Ressonância magnética	27
4.4 Termografia	29
5 O TRATAMENTO DAS TENDINOPATIAS	30
5.1 O plasma rico em plaquetas (PRP)	32
5.2 O tratamento por ondas de choque.....	36
5.3 Laserterapia	38
5.4 Tratamento cirúrgico.....	39
5.5 Fisioterapia	41
CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

Os negócios equestres que abrangem a criação e a utilização de cavalos atletas se destacam em vários países desenvolvidos e também em muitos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil. Esse segmento gera ganhos econômicos através da comercialização de animais, produtos, postos de trabalho e competições esportivas. Dessa forma, a preocupação com a saúde e bem-estar dos equinos cresceu (VELOZO, 2020).

Ao participarem de competições e provas equestres os cavalos experimentam várias formas de estresse físico e emocional. Por conta desse cansaço, vários problemas poderão surgir e, dentre elas, as lesões tendíneas dos seus membros locomotores que constituem uma das principais causas de claudicação durante e após as atividades esportivas (TEIXEIRA, 2017).

O conhecimento dos efeitos mecânicos sobre as estruturas tendíneas é importante para compreender as alterações sofridas durante a abordagem das ações induzidas pelo homem nas atividades físicas esportivas. Logo, é possível identificar prematuramente enfermidades e diagnosticar os processos inflamatórios dos tendões chamados de tendinite (PEDROSO, 2021). Ortovet (2018) relata que da mesma maneira, as formas de tratamentos disponíveis para tendinite equina apontam desafios em instituir a melhor conduta para cada tipo de lesão, tendo em vista que as etapas do processo regenerativo ocorrem de acordo com a gravidade de cada uma. Portanto, é indispensável observar a eficácia dos tratamentos da tendinite equina frente ao desafio de reduzir o tempo de cicatrização das lesões, e por consequência o tempo de recuperação e retorno dos cavalos atletas às atividades esportivas.

O objetivo do presente trabalho é analisar como as várias formas de tratamento da tendinite equina podem auxiliar na cura das lesões dos tendões, mostrando a competência dos protocolos de tratamento e como utilizá-los conforme a apresentação desta problemática nos cavalos atletas.

2 METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura de natureza exploratória que busca elucidar um problema através de fontes secundárias e referências teóricas, publicadas em: livros, artigos científicos, jornais e revistas selecionadas. Foram feitas filtrações das publicações por ano em web sites de buscas e repositórios acadêmicos, sendo aproveitados os trabalhos que atenderam a proposta temática presente nessa pesquisa.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 A anatomia do aparelho locomotor e a biomecânica dos equinos

Para os equinos, os membros locomotores possuem estrutura anatômica que proporciona a sua locomoção de forma eficiente com um baixo custo de energia. Ao passar dos anos, a evolução e aperfeiçoamento anatômico dessa espécie os diferenciou de outras, tornando-os animais velozes, capazes de percorrer longas distâncias (BOWKER, 2011).

Os membros distais dos equinos, que estão situados ao carpo ou tarso, são compostos na sua maioria por ossos, tendões e ligamentos. A descrição desse eixo anatômico busca compreender a interação da biomecânica da locomoção associada a relação das enfermidades a essas partes do sistema locomotor (ZACHARY, 2018).

Os membros anteriores e posteriores possuem formação idêntica com pequenas diferenças. A conformação óssea dos membros anteriores é formada pelos ossos terceiro metacarpiano e metacarpiano acessório, localizados na região da canela. Já os membros posteriores possuem a mesma constituição dos anteriores com distinção dos ossos metatarsianos dois, três, quatro e também dos tendões flexores e extensores. O casco possui a função protetora e sua estrutura deve reduzir impactos e reações recebidas. Ele faz parte do sustentáculo desse animal e sua importante função também se destaca como um mecanismo de defesa. Ele divide-se por: muralha, sola, pinça, barras, ranilha e talões. No seu interior ele possui um formato côncavo mantendo centenas de lamelas finas que unem o casco e o cório (KAINER, 2011).

Quatro ossos formam a estrutura da quartela e casco; falange proximal, média, distal e o osso sesamóide distal. Em conjunto, observa-se as articulações interfalangiana proximal e distal, responsáveis por ligar esses ossos e permitir a flexão, extensão e movimento lateral. Essas articulações são preservadas pelo ligamento sesamoideo colateral, ligamento colateral curtos, ligamentos palmares, ligamento distal ímpar e a cápsula articular (CÉLESTE, 2005). Os ligamentos são estruturas fibrosas revestidas por colágeno e um tecido conjuntivo consistente e modelado. Eles desempenham papel importante durante a locomoção dos equinos,

operando como propagadores de força e na adesão das articulações, com atenção especial para a suspensão do boleto (DENOIX, 1994).

Os tendões são ligaduras de tecidos conjuntivos fibrosos e espessos que conectam as extremidades dos músculos aos ossos. As estruturas tendíneas são responsáveis por transferir a força mecânica gerada pela contração muscular até os ossos através das articulações que promovem o movimento desejado (BAXTER *et al*, 2011). Chedid e Mateus (2018) relatam que sua superfície é composta por um tecido frouxo, chamado de epitendão que, a partir dessa estrutura, seguindo para o interior do tendão, encontra-se o chamado paratendão. Relatam ainda outras camadas finas semelhantes que fazem parte da estrutura e revestimento do tendão, como a bainha tendínea encontrada nas áreas onde ele muda de direção. O colágeno tipo um é o principal componente fibrilar que constitui a maior parte do peso seco da estrutura tendínea. Na sua matriz se encontram glicoproteínas atuando na proteção dos tecidos; proteoglicanos que controlam o transporte de células e moléculas; fibras elásticas, conferindo elasticidade ao tecido conjuntivo; íons e água (GRAY,1994).

Existe uma resistência muito grande dos tendões em relação à tração embora possuam baixa extensibilidade; em relação a sua biomecânica, eles servem como transmissores de força. Outras atribuições mecânicas incluem: amplificador mecânico durante as contrações rápidas das musculaturas, acúmulo de energia elástica e moderador dos movimentos súbitos (BAXTER *et al*, 2011). Os tendões e os ligamentos são duas estruturas que atuam em conjunto de maneira integrada e seus componentes devem estar saudáveis a fim de não comprometer o funcionamento um do outro. Comparados ao primeiro, os ligamentos possuem fibras colágenas dispostas de forma aleatória e com ligações cruzadas em menor número, sendo capazes de suportar forças multi axiais que atuam sobre eles. Não obstante, os ligamentos têm quantidades inferiores de colágeno total, uma proporção maior de colágeno tipo três, Gags e fibroblastos com aparências maiores e arredondadas histologicamente (DAHLGREEN, 2007).

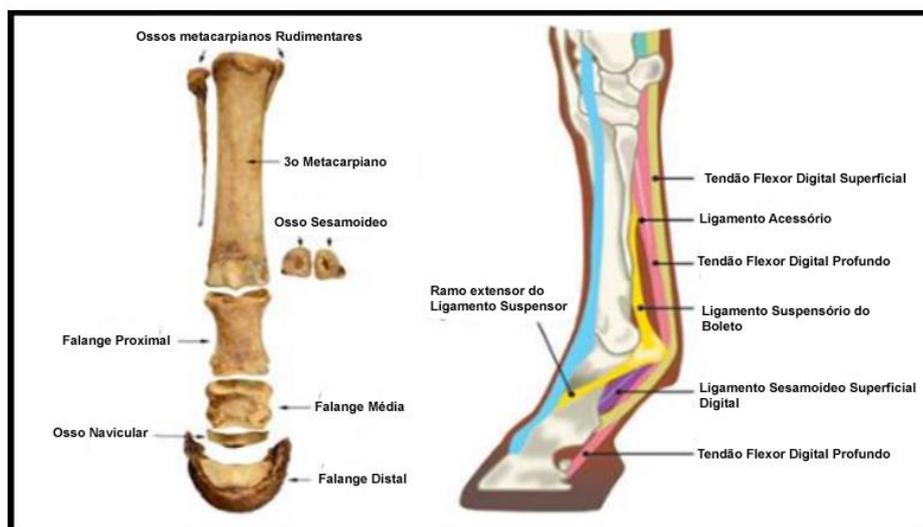
Durante o processo de movimento e na fase de apoio, o tendão flexor digital superficial (TFDS) determina o excesso de extensão do carpo e auxilia a articulação metacarpo e metatarsalângica. Na etapa de elevação, a sua flexibilidade determina a curvatura inerte das articulações metacárpicas e interfalângicas (DENOIX,1994). Nos membros torácicos, ele tem origem no músculo flexor digital

superficial que surge da face caudal da extremidade distal do úmero. No seu trajeto ao antebraço, ele adquire um percurso mais palmar do carpo seguindo distalmente ao tendão flexor digital profundo. Na superfície do boleto, divide-se em dois tendões que vão ligar a parte distal da falange proximal e à parte proximal da falange média, ainda prestando auxílio a articulação interfalângica proximal. Nos membros pélvicos, o TFDS tem origem no mesmo músculo flexor digital superficial que reveste a fossa supra condilar do fêmur, seguindo em direção ao metatarso, distal ao osso calcâneo e assumindo a posição plantar para reproduzir o mesmo trajeto que percorre nos membros torácicos (SCHULTZ, 2004).

O tendão flexor digital profundo é desenvolvido na parte superior do carpo em conjunto às porções umeral, ulnar e radial do músculo flexor digital profundo. Este tendão juntamente com o TFDS e ligamento suspensório do boleto passam pelo carpo sentido distal colocando-se na parte palmar da terceira falange (DENOIX,1994). Nos membros pélvicos, três porções de músculos originam o tendão flexor digital profundo: 1) o músculo flexor digital medial e o tibial surgem na parte lateral da tibia; 2) o músculo flexor lateral se desenvolve na parte caudal da tibia e suas ramificações se dirigindo ao terço proximal do tarso; 3) a partir daí se unem ao músculo flexor digital medial para formar o tendão flexor digital profundo seguindo o mesmo percurso que os tendões nos membros torácicos.

O tendão extensor digital comum surge distalmente do carpo até o processo extensor da terceira falange, trazendo a função principal de extensão da pinça (SCHULTZ, 2004).

Figura 1 – Ossos, Tendões e ligamentos do dígito Equino



Fonte: Edwards & Poss (2013) e de Johnson M. (2014).

3.2 O processo inflamatório nos tendões dos cavalos atletas

As lesões nos tendões são encontradas com frequência em equinos praticantes de atividades esportivas e correspondem às principais causas de mau desempenho e abandono das competições e provas equestres. As características dessas lesões podem ser influenciadas pela raça, escore corporal, idade e o tipo da atividade esportiva realizada. Essas particularidades são conhecidas como excesso de tensão, ruptura física e lesão percutânea (CARVALHO *et al.*, 2014).

Sabe-se que cada esporte demanda movimentos específicos das estruturas musculoesqueléticas dos equinos e que essas diferenças são evidenciadas na biomecânica desses animais. Os cavalos de hipismo ao completarem o movimento de salto e se apoiarem ao solo, sobrecarregam as suas estruturas musculares e esqueléticas em virtude da força, sobrecarga do seu peso, do cavaleiro e o seu impacto exercido sobre a superfície. Assim, os animais usam músculos, ossos e articulações para reduzir os efeitos dessa colisão no seu corpo. Logo, a existência de algum defeito em uma dessas estruturas causa um excesso de energia, iniciando um processo degenerativo nelas (DENOIX, 2014).

Em contraste aos cavalos de salto, os cavalos de marcha possuem movimentos em constância com o solo, realizando passadas diagonais, laterais com alto índice de repetição e forte impacto com maior disposição pelos membros anteriores, o que incide em maior sobrecarga nas estruturas dessa região (BARCELOS *et al.*, 2012).

Já os cavalos de vaquejada realizam exercícios por vários dias seguidos e seu desempenho na pista é rápido e curto, resultando em uma demanda alta de esforço físico por um pequeno espaço de tempo ao extremo suportado por seu organismo. Os animais de vaquejada fazem um movimento de tração dos bois com um deslocamento do seu corpo para uma direção em diagonal aos lados direito e esquerdo. Esse movimento provoca alterações da área de secção transversal que significa em um aumento de diâmetro das estruturas tendíneas (DE SOUZA *et al.*, 2021).

Sabe-se que existe uma maior incidência de tendinites nos membros torácicos dos cavalos de corrida pelo recebimento do primeiro impacto acontecer na parte anterior. Sem demora, os cavalos de tração e sela, tem maior ocorrência de

lesões nos membros da pelve. Dessa forma, as diversas modalidades esportivas equestres estimulam de maneira direta o desenvolvimento de processos inflamatórios em membros, regiões e tendões distintos, criando uma relação particular da biomecânica dos cavalos atletas com o surgimento de patologias musculoesqueléticas, em destaque para a tendinite (BARCELOS *et al.*, 2012).

3.2.1 A fisiopatogenia do dano aos tendões

A tendinite é um processo inflamatório localizado nos tendões e ocorre quando existe o esforço de extensão em excesso. Essa circunstância causa um alongamento das fibras dando seguimento a uma resposta inflamatória dolorosa nesse local (PEDROSO *et al.*, 2021).

As lesões nos tendões podem ser denominadas de intrínsecas e extrínsecas. As extrínsecas são relacionadas a rupturas dessas estruturas ou traumas que danifiquem a sua matriz celular e células; já as intrínsecas estão relacionadas a processos de degeneração do tendão. Os dispositivos degenerativos que atuam sobre esses tendões podem ter várias causas tais como; mecânicas, físicas, vasculares e inflamatórias (GOODRICH, 2011). Essas lesões são classificadas de duas formas: a lesão singular, que é encontrada em decorrência de traumas quando esse episódio característico traz a inflamação para uma determinada região do tendão; já a segunda forma é a lesão contínua, onde várias lesões pequenas acontecem ao longo do tempo resultando na tendinite. Assim, a identificação da gravidade das lesões ocorre por sua aparência clínica onde as lesões mais graves acompanham edemas, inchaço, aumento de temperatura e dor à palpação (BECCATI *et al.*, 2018).

Logo após os primeiros três dias que ocorre uma lesão no tendão do cavalo atleta, observa-se a fase de cicatrização conhecida como aguda ou inflamatória. Essa etapa visa controlar a inflamação inicial em excesso e a diminuição do edema (GOODRICH, 2011).

No que se refere ao aspecto histológico, a fase inflamatória é marcada pela diminuição de células encarregadas da restauração tecidual. Nessa fase acontece o derrame de sangue para a lesão devido a ruptura de vasos sanguíneos responsáveis por formar um hematoma nesse local, o que pode ser visualizado através do exame ultrassonográfico (ORTVED, 2018).

Em seguida, entre o quinto ao vigésimo dia, acontece a fase de cicatrização chamada de sub aguda ou de reparação. Essa etapa é marcada pela aparição de um novo tecido, promovendo o processo de reparação dos tecidos lesados, bem como redução dos riscos de reincidência dessa lesão. Aos poucos, também deve-se implementar um protocolo gradual de exercícios para afastar um novo episódio de lesão e formação de aderências indesejadas, além disso, é fundamental para um bom reposicionamento das novas fibras regeneradas. Assim, o estímulo ao exercício moderado é positivo para o emparelhamento das fibras de colágeno e resolução da ocorrência inflamatória (BAXTER, 2020).

A fase de cicatrização crônica acontece seis meses após a ocorrência da lesão. Durante essa fase o tratamento instituído deve ser pautado por afastar novos episódios de lesões e dar suporte ao remodelamento do tecido de cicatrização pelo aparecimento de novas fibras de colágeno tipo I, dispostos em um formato ondulado e paralelo. A partir desse ponto ocorre um aumento da resistência da área lesionada, os fibroblastos reduzem o seu tamanho e seu núcleo aparece em um formato fusiforme. São construídas ligações químicas que também auxiliam na propagação da resistência do tendão. Outro aspecto importante é a promoção da vascularização da área lesionada (COOK, 2014).

3.2.2 A tendinite do tendão flexor digital superficial

Dos tipos de tendões, os flexores são os mais afetados durante o esforço dos cavalos atletas. Pedroso e colaboradores (2021) relatam existir uma maior incidência de tendinites nos membros torácicos dos cavalos onde normalmente essas estruturas suportam o primeiro impacto na fase inicial do passo, sendo o tendão flexor digital superficial a estrutura frequentemente mais lesionada. Essas lesões podem surgir em vários locais dos tendões: desde os encontros dos músculos esqueléticos até suas ramificações. Contudo, a região de maior prevalência da tendinite é a do terço médio do metacarpo (BIRCH *et al*, 2002).

De acordo com McIlwraith (2000), vários casos de distensões sofridas durante a prática de exercícios físicos são responsáveis pelo surgimento de micro inflamações ao longo das estruturas tendíneas. Essas inflamações são eventos primários e propõem alterações mecânicas.

A tendinite do tendão flexor digital superficial é uma enfermidade com características progressivas e simultâneas, visto que ocorrem em conjunto com outras lesões que aparecem na matriz extra celular. A justificativa para uma grande incidência de lesões nos tendões flexores superficiais é uma estreita área transversal, menor calibre das fibrilas e menor irregularidade das fibras. Esses aspectos na companhia de uma prática de exercícios demasiados podem provocar um cansaço muscular e uma sobrecarga repetitiva das estruturas tendíneas, induzindo a microtraumatismos que diminuem a resistência do tendão. Logo, as formas agudas da tendinite acontecem quando o tendão flexor digital superficial é exposto a um alto grau de esforço nos finais das provas equestres, onde é comum que os cavalos de corrida se machuquem por conta do esforço exorbitante sobre essa estrutura (STASHAK, 2004).

Figura 2 – Equino ao galope mostrando hiperextensão do boleto, ligamento suspensório e dos tendões dos músculos flexores do membro anterior (MA) esquerdo



Fonte: Schultz (2004)

No decorrer do galope (figura 2), observa-se o membro anterior esquerdo firmando o seu apoio ao solo causando uma super extensão do boleto e colocando o tendão flexor digital superficial sobre alta tensão. A fim de aumentar o nível de energia armazenada, os tendões flexores digitais superficiais se estendem até um determinado limite de falha (SCHULTZ, 2004).

Nos cavalos atletas, os casos subclínicos da tendinite no tendão flexor superficial quando manifestam grandes perdas de colágeno, ausentam-se de apoio

da região palmar da articulação do boleto, visto que esse tendão assiste essa articulação durante o exercício físico. Já nos casos crônicos observa-se um nível de fibrose e tumefação na parte palmar do osso terceiro metacarpo (MACHADO, 2016).

Existem ocorrências de tendinite no tendão flexor superficial que surgem nas junções dos músculos com os tendões se proliferando para dentro do canal do carpo, enquanto outras se proliferam para o terço distal do osso, terceiro metacarpo; comprometendo a bainha do tendão e o canal do boleto. Estas formas de tendinite podem se associar com outras doenças do aparelho locomotor, tais como: tenossinovite e síndrome do ligamento anular (THOMASSIAN, 2005).

Os sinais clínicos da tendinite no tendão flexor digital superficial podem variar de acordo com a localização, gravidade e o momento que o exame clínico foi realizado no animal. Na maioria das vezes, aparecem: inchaço, edema, aumento de temperatura, claudicação e sensibilidade (MACHADO, 2016).

3.2.3 A tendinite do tendão flexor digital profundo

As lesões no tendão flexor digital profundo ocorrem com menos frequência quando comparadas ao tendão flexor digital superficial devido a essa estrutura tendínea ser a última a suportar o impacto de um movimento provocado. Nos membros anteriores elas ocorrem com maior frequência na região da canela na altura do osso terceiro metatarso, enquanto nos membros posteriores são mais visíveis na região do boleto e da quartela (EL SHAFAY, 2016).

A tendinite no tendão flexor digital profundo geralmente ocorre em conjunto com outras afecções do aparelho locomotor como a síndrome podotrocLEAR, em especial quando ocorre a bursite do osso navicular, ou quando após um traumatismo ocorre uma extensão em demasia da articulação interfalângica distal (PEREIRA, 2019).

Grande parte dos casos de tendinite do tendão flexor digital profundo são localizados na bainha do tendão. Ainda assim, existem eventos desse tipo de tendinite em conjunto a desmíte do ligamento acessório sendo mais frequente do que a tendinite desse mesmo tendão, visto que o ligamento acessório apazigua parte da força exercida sobre o tendão flexor digital profundo, e recebe o impacto do primeiro passo do equino. Os danos a este tendão, em conjunto com a desmíte do ligamento acessório também podem acontecer quando aderências se formam nas

margens abaxiais do tendão flexor digital superficial, criando uma pressão maior no tendão flexor digital profundo, e como consequência uma lesão crônica (BECCATI *et al.*, 2018).

No momento em que se encontram na região do metacarpo e metatarso, as lesões do tendão flexor digital profundo podem ser interpretadas como as lesões do tendão flexor digital superficial ou do seu ligamento acessório, principalmente quando há edema. Logo, os cavalos atletas quando desenvolvem a tendinite no referido tendão, mostram sinais de claudicação do grau leve a moderado, de forma repentina e persistente (PEREIRA, 2019).

Podem ocorrer ainda casos em que as lesões distais deste tendão sejam consideradas como parte da síndrome podotrocLEAR por conta da passagem desse tendão pelo córtex do osso navicular. A difícil visualização do tendão nessa região torna difícil qualquer achado clínico, resultando poucos casos práticos (BECCATI, 2018).

Outra ocorrência concomitante a tendinite do tendão flexor digital profundo é a desmíte do ligamento anular palmar. O espessamento do ligamento anular palmar deve servir de alerta para a aparição da tendinite dentro da bainha digital, a limitação à livre atividade dos tendões é consecutiva a um aumento de tamanho deles ou uma compressão do ligamento anular causada pela fibrose do ligamento (PEREIRA, 2019).

4 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DA TENDINITE EQUINA

A primeira etapa na abordagem de um animal com relatos de claudicação é o exame físico. Ao ser realizado, esse exame necessita ser preciso para que informações sobre a lesão sejam colhidas. O exame físico precisa ser desempenhado com o equino em repouso, primeiramente visualizando-o de uma posição distante e posteriormente de perto, avaliando todos os lados do animal. O posicionamento natural do animal é descrito como uma distribuição de peso por seus quatro apoios e então, através desse exame físico consegue-se observar certas mudanças no seu comportamento ou postura que não só indique a claudicação, mas também aponte em que parte do membro encontra-se uma lesão. Durante essa etapa, demonstram-se as características do corpo do animal, sua conformação, condição corporal, alterações de peso e postura entre os membros. Outra circunstância que indica a claudicação é no momento que o animal descansa seu membro, retirando o seu apoio do solo (DE PEDROSO, 2021).

Ao longo da avaliação visual realizada de maneira próxima ao animal, recomenda-se examinar cada membro de forma individual sempre comparando com o outro em oposição. Assim, é possível notar alguma diferença entre eles. Nos cascos são observados trincos, rachaduras, sinais de desgaste e mudanças de tamanho nos talões. Nas articulações e tendões buscam-se protuberâncias ou aumentos de volumes. Na musculatura dos membros, da costa e garupa observam-se diferenças que remetem a protuberâncias e atrofia. Após o exame visual, segue o exame estático. Esse tem início com a palpação dos tendões flexores com o objetivo de encontrar qualquer área com aumento de temperatura, sensibilidade e aderências nas estruturas adjacentes. A palpação começa com o membro apoiado ao solo e depois com ele elevado (VIEIRA *et al.*, 2015).

A presença de fibrose ou aderência pode dificultar a palpação dos tendões flexores digitais superficiais e profundos, logo, na hipótese de lesão pode ser difícil separá-los durante o toque manual. Os tendões extensores devem ser palpados da mesma maneira para encontrar aderências e fibroses que indicam traumas e lacerações. As estruturas que não podem ser palpadas tais como as que estão dentro do casco podem ser avaliadas através do uso de pinças para pressionar o entorno do casco e descobrir a origem da dor e inflamação (ALVES, 2008).

Em seguida é realizado o exame dinâmico cuja finalidade é observar o grau de claudicação e a falta de coordenação que o animal demonstra. O cavalo necessita da avaliação do seu movimento a passo e trote, nas direções de linha reta e círculos em um piso plano. Quando ocorre a claudicação de um membro torácico durante o exame dinâmico, o equino está propício a levantar a cabeça quando apoia o membro lesionado ao solo e abaixa ela quando apoia o membro que não mostra claudicação. No momento em que a claudicação ocorre em um membro pélvico, acontece a descontração dos glúteos e eleva a anca relacionada ao membro que apoia o solo. Da mesma forma, a anca abaixa quando o membro que não claudica realiza o apoio. É necessário cuidado para não confundir as claudicações dos membros anteriores com posteriores no decorrer da avaliação dinâmica (TRUTI, 2007).

Após a confirmação da suposta região lesionada, é possível confirmar o diagnóstico da tendinite com o uso de bloqueios anestésicos locais e regionais onde esta técnica provoca a eliminação da dor da região afetada, afastando a claudicação pela duração do efeito anestésico local (ROSS, 2011).

As anestésias locais utilizadas são as perineurais que são realizadas por regiões, começando pela parte mais distal do membro e continuando para a parte mais proximal até a claudicação desaparecer. O local da infiltração deve passar por antisepsia para inserção da agulha de calibre 13x45mm. Dessa maneira, é comum utilizar os anestésicos: lidocaína a 2 % e mepivacaína a 2 % (MATHEUS, 2018).

O bloqueio perineural digital palmar (figura 3) sensibiliza metade das faces plantar e palmar do casco, esse bloqueio é realizado com o membro levantado e em extensão para que esse permaneça tenso. Entre as estruturas sensibilizadas estão os tendões flexores e extensores, em especial para o digital superficial e o profundo. A infiltração precisa ser realizada próxima a cartilagem alar, sendo administrado 2 ml de anestésico local de forma subcutânea (BAXTER, 2011).

Figura 3 – Procedimento, bloqueio do nervo digital palmar



Fonte: Moyer (et al., 2007).

Outro tipo de bloqueio é o abaxial que anestesia todas as estruturas abaixo do boleto com a possibilidade de atingir a porção distal do osso sesamoideo proximal, livrando a parte dorsal do boleto. Essa técnica é realizada com o membro suspenso com os nervos localizados na região palmar aos vasos sanguíneos. Podem ser administrados até 3 ml para realização desse bloqueio (KAINER, 2002).

Na busca pela claudicação, quando os bloqueios nervosos anteriormente anestesiados não têm sucesso em encontrar a origem dessa, realiza-se um novo bloqueio na altura do segundo e quarto ossos metacárpicos. Esse procedimento é chamado de bloqueio “quatro pontos”. São depositados 2 ml de anestésicos nos nervos palmares e plantares e com isso, são anestesiadas todas as estruturas do boleto para baixo (THOMASSIAN, 2005).

O bloqueio em “quatro pontos alto” atua dessensibilizando os nervos palmar e metacarpal palmar encarregados por enervar as estruturas profundas da zona do metacarpo. Esse bloqueio anestesia as estruturas distais ao metacarpo e metatarso e toda região dos tendões flexores. Para anestésiar o nervo, deposita-se 3 ml através da inserção de uma agulha 25 e 1,29 cm sobre ele (BAXTER, 2011).

4.1 Radiografia

O exame radiográfico é frequentemente usado para avaliação de claudicações em equinos e geralmente é aplicado para identificar lesões associadas às articulações e ossos, possuindo pouca utilidade para avaliação dos tecidos moles. No tocante às lesões tendíneas, a radiografia é capaz de analisar somente as características das lesões crônicas, como é o caso das calcificações distróficas (BELOTTA, 2012).

Para obtenção da imagem, utiliza-se um gerador radiográfico responsável pela gravação da mesma e uma placa nos tamanho intermediário 24 x 30 cm, utilizada para receber os raios x enviados pelo gerador; marca-los e gerar a imagem desejada. Assim, o membro do equino é posicionado sobre um apoio de madeira para conferir uma melhor imagem deste, e em seguida a placa radiográfica é posicionada de forma vertical e alinhada com o ângulo da quartela, com o feixe radiográfico perpendicular pronto para ser disparado. Com a visão dorso palmar é possível avaliar as articulações interfalângicas proximais e distais. Portanto, através dessa projeção é possível observar possíveis calcificações tendíneas (VELASQUEZ, 2012).

4.2 Ecografia

A ecografia é uma forma muito eficaz no diagnóstico das tendinites equinas. Visto que o método radiográfico não possui sensibilidade e antes da utilização da ecografia os métodos de diagnóstico se resumiam a anamnese e exame clínico, a ecografia possibilita a análise e especificação de lesões em tecidos moles, realização de procedimentos com administração de medicações guiadas de forma

ecográfica e o suporte para realização de técnicas cirúrgicas (KANEPS, 2016). Essa ferramenta de diagnóstico também permite o acompanhamento das lesões que estão passando por um processo de cicatrização, corrigir recidivas e projetar as novas etapas de acordo com a evolução do tratamento (LEWIS, 2016).

Os exames ecográficos são realizados com os equinos em estação e em repouso para que exista um equilíbrio na distribuição do peso de forma que não gere uma alteração nas estruturas tendíneas e não induza o exame ao erro (ALLGAYER, 2020).

Para avaliação do tendão usa-se uma sonda linear capaz de avaliar tecidos mais densos de três a seis centímetros da distância deles para a pele. A frequência preferida é a elevada de 7,5 MHz que propõe uma resolução de maior qualidade, axial e lateral, o que é traduzido pelo tamanho menor dos cristais componentes da sonda que irão mostrar melhor focos dos tendões (CARROZO, 2019).

Os preparativos para o exame são importantes pois exercem influência direta no resultado da imagem produzida. Logo, é necessário efetuar uma raspagem do pelo no local que irá entrar em contato com a sonda linear, em seguida aplica-se gel ecográfico para facilitar o manuseio da mesma (BERNER, 2017).

As imagens dos tendões produzidas através do ultrassom possuem alta ecogenicidade visto que as estruturas irregulares e densas são refletidas nesses aparelhos. O escaneamento de forma transversal aponta estruturas internas que mostram pontos que espelham fibras perpendiculares. Ao mesmo tempo, o escaneamento de forma longitudinal mostra fibras de colágeno paralelamente alinhadas. Para localizar e determinar a lesão através do aparelho de ultrassom, utiliza-se um método de dividir a canela do equino por zonas. Assim são usados pontos de referências que facilitam encontrar o posicionamento das lesões nas imagens (GOODRICH, 2020).

4.3 Cintilografia

A cintilografia é um método que aos poucos vem sendo utilizado por conta do aumento da demanda por novos diagnósticos de imagens na medicina de grandes animais. Ao contrário dos métodos de diagnósticos convencionais como radiografia, ecografia e ressonância magnética, a cintilografia integra a área da medicina nuclear. Esse método permite a verificação de lesões músculo esqueléticas em

áreas que os exames radiográficos não sejam conclusivos (ROBERTS, 2006). A imagem reproduzida através desse método é obtida pela emissão da radiação gama e mostra a condição fisiopatológica da região pesquisada. A cintilografia é mais sensível quando comparada à radiografia porque mostra alterações nas estruturas primeiro que a técnica radiográfica (COLAHAN, 1999).

O exame é realizado com uma câmara equipada e um redutor de raios radioativos de uso geral. Essa avaliação pode ser realizada observando o corpo inteiro ou somente as partes do animal. As imagens do corpo inteiro possuem uma visão geral da anatomia do equino, enquanto as imagens partidas possuem uma melhor resolução (HUIJANTUNG, 2015).

Dessa forma, o exame cintilográfico é dividido em 3 fases. Contudo, apenas a segunda fase é relevante para avaliação de tendões que tem início três minutos depois da aplicação do radionucleotídeo de forma intravenosa. Avalia-se a penetração no espaço vascular aumentado em eventos inflamatórios quando as imagens poderão apontar um aumento de atividade nesses tecidos representando uma lesão (ROBERTS, 2006).

4.3 Ressonância magnética

A ressonância magnética é um exame de imagem que não utiliza a radiação e usa a captação de imagens tridimensionais específicas. O alto potencial de diagnóstico surge através do uso de propriedades magnéticas dos tecidos para observar imagens detalhadas com excelente resolução e contraste. Assim, esse exame é considerado como o melhor para avaliação dos tecidos moles. Na avaliação dos tecidos moles, especialmente os tendões, o diagnóstico é obtido pela visualização do contraste das estruturas tendinosas. A composição histológica dos tendões é fundamental para o resultado desse tipo de exame. Eles possuem pouca água, e indicam baixa intensidade. Logo, quando estão lesionados, o contraste fica evidente pela presença do processo inflamatório (SEIGARD, 2020).

A importância da ressonância magnética para os diagnósticos dos cavalos atletas é que essa possibilita uma busca mais restrita de lesões que outros métodos de exames de imagem não permitem. Dessa maneira, é possível direcionar a pesquisa e torna-la mais específica para obter um diagnóstico mais assertivo (SCHRAMME, 2020)

Em contrapartida, o alto custo do aparelho de ressonância magnética, a sua escassez no mercado, os custos de operação e riscos com o procedimento são um impasse para a realização dessa modalidade de exame. Mesmo assim, ainda existem aparelhos mais acessíveis com custos e práticas operacionais mais fáceis para os médicos veterinários (figura 4) que oferece a possibilidade da realização desse procedimento com o cavalo em pé, sem necessidade da utilização de anestésicos (JAKOLSKA, 2013).

Os aparelhos de baixa frequência apresentam facilidade de uso e tem aumentado sua presença nos diagnósticos das afecções do aparelho locomotor dos equinos. Embora possuam baixa intensidade, eles são capazes de produzir imagens de alta qualidade (RAIMUNDO 2021).

Figura 4 – A. Aparelho de ressonância magnética de menor intensidade



Fonte: Hallmarq (2019).

Figura 5 – Membro anterior esquerdo posicionado para avaliação



Fonte: Hallmarq (2019).

4.4 Termografia

A termografia é uma forma de diagnóstico não invasiva que se sustenta na localização e mensuração de calor em determinadas áreas do corpo. Ele é um método econômico, seguro e efetivo na prática da medicina esportiva equina. Essa modalidade de exame é capaz de analisar regiões anatômicas dos equinos, sugerindo uma pesquisa mais detalhada caso for necessário (TURNER, 2020).

A termografia decorre na perda de calor do corpo por intermédio do intercâmbio dos raios infra vermelhos com o ambiente. As áreas que apresentam aumento da temperatura são chamadas de pontos quentes. Entretanto, é necessário observar que algumas zonas na extremidade distal dos membros, como os tendões flexores e extensores possuem naturalmente uma alta temperatura, característica que precisa ser levada em conta ao realizar o procedimento termográfico (COHEN, 2007).

São várias as recomendações para a realização do exame de termografia. Ela serve para a localização de inflamações, direcionamento do exame físico, e monitoramento da resposta ao tratamento. Atualmente, os aparelhos de termografia possuem um baixo custo de aquisição tornando esse método de diagnóstico viável. (RING, 2008).

A vantagem desse método para o diagnóstico das lesões tendíneas é a possibilidade por encontrar áreas de lesão e inflamação várias semanas antes de aparecerem os demais sinais clínicos. Nos casos mais acentuados da tendinite no tendão flexor digital superficial, os pontos com calor são relacionados aos locais da lesão. Esses pontos vão se difundindo e mantem a emissão de calor por um longo tempo (SOROKO, 2016).

Essa técnica possui algumas limitações que remetem a interpretação das imagens termográficas. A temperatura desaparece dos tecidos que compõem a área da lesão por conta da troca de temperatura com o ambiente externo, que serve como um termograma natural para a região do membro avaliada. Assim, deve-se atentar para esse fenômeno e utilizar outros recursos para a conclusão de diagnóstico, tais como; Radiografia, ecografia e cintilografia (RING, 2008).

5 TRATAMENTO DAS TENDINOPATIAS

O tratamento das tendinopatias dos cavalos atletas possui grande relevância devido ao complexo processo de cicatrização dos tendões, e apresenta-se como uma dificuldade para os proprietários de cavalos e médicos veterinários. O pobre fluxo sanguíneo dessas estruturas bem como os reguladores inflamatórios que são liberados por conta do acontecimento da lesão são fatores preponderantes que dificultam a regeneração deles. Considerando esses aspectos, o tratamento da tendinite equina encontra fundamento em reduzir o longo período de cicatrização dos tendões, usando uma abordagem que busca reduzir a resposta inflamatória, edema e hemorragia (ORTVED, 2018).

Existem várias características e modalidades de tratamento da tendinite equina dos cavalos atletas. No geral, elas se assemelham no controle das ocorrências inflamatórias, no incremento da circulação de sangue nos tendões e no aperfeiçoamento da capacidade regenerativa dos processos de recuperação durante e após a ocorrência da lesão. Essas modalidades são aplicadas conforme as fases ou estágios em que a lesão tendínea se encontra. Dessa forma, o objetivo do tratamento dos tendões acometidos por lesões é potencializar a restauração do

tendão para que se estabeleça um tecido forte e elástico, próprio para a volta do equino a sua vida esportiva em um menor espaço de tempo (BAXTER, 2020).

O principal propósito do tratamento da tendinite dos cavalos atletas é otimizar o tempo de regeneração do tendão que pode se estender de meses a anos. Assim, com o advento de novas formas de tratamento foi estabelecida subdivisões para identificar as propriedades de cada método terapêutico (COOK, 2014).

As terapias conhecidas para uso nos tendões dos equinos são as convencionais e não convencionais. As terapias convencionais foram as pioneiras para o tratamento dos tendões desses animais, porém, em vários casos mostraram-se demoradas e ineficazes para a recuperação dessas estruturas (SILVA, 2013).

Na terapêutica convencional é comum a utilização dos anti-inflamatórios não esteroides (AINES). Eles são responsáveis pela inibição da inflamação, promoção da analgesia e também possuem ação antipirética. Possuem ação farmacológica primária inibindo produção de prostaglandinas e tromboxanos. Ademais, também são inibidores das enzimas cicloxigenases COX1 e COX 2, responsáveis pelos fenômenos inflamatórios nas estruturas musculo esqueléticas (JÚNIOR, 2022).

Os fármacos mais comuns que são utilizados inicialmente na terapia sistêmica dos equinos com tendinite são a fenilbutazona e flunixin meglumine (SILVA, 2013).

A fenilbutazona é um anti-inflamatório indicado para combater o processo inflamatório dos tecidos moles e rígidos dos equinos. Possui excelente ação analgésica contra traumas presentes no aparelho locomotor desses animais. Seu mecanismo de ação não possui seleção e ele pode tanto inibir as COX-1 e COX-2 (JÚNIOR, 2022).

O flunixin meglumine também é um anti-inflamatório não esteroide e não narcótico que possui uma ação analgésica, antitérmica e antiendotóxica. Frente a outros anti-inflamatórios é pouco utilizado pois não possui tanto eficácia para o tratamento das lesões musculo esqueléticas. Também é um inibidor seletivo das cicloxigenase um e dois (ZIEGLER, 2019).

Tanto a fenilbutazona quanto o flunixin meglumine são usados durante a fase aguda, no começo do processo inflamatório, nas dosagens e nos volumes determinadas por um médico veterinário. Associa-se essa terapia ao uso da crioterapia e hidroterapia, combinação que auxilia no enfrentamento do processo inflamatório e do edema (GARCIA, 2011).

Atualmente, o fármaco de eleição mais eficaz no tratamento sistêmico da tendinite dos cavalos atletas e que permite o seu uso prolongado sem a presença de efeitos colaterais indesejados é o firocoxibe. Dentre os AINES, ele é o que possui maior seletividade e garantia para inibição das enzimas COX-1 e COX-2 (COOK, 2014).

Embora tenha sido utilizado durante vários tratamentos para a tendinite equina, os fármacos a base de corticoide não são mais utilizados ou associados com a fenilbutazona, flunixin meglumine e firocoxibe. Inicialmente, usava-se de maneira sistêmica e com infiltrações, atingindo excelentes efeitos analgésicos. Posteriormente descobriu-se que essas combinações atrapalhavam o processo regenerativo dos tendões lesados (PEDROSO, 2021).

A prática não convencional dos tratamentos se afasta dos padrões impostos pela terapia sistêmica, do uso de protocolos e regras preestabelecidas. Logo, os tratamentos não convencionais se propuseram a oferecer terapias regenerativas que superassem a eficácia das terapias convencionais. Hoje, essas terapias inovadoras abrangem quaisquer métodos que estimule as estruturas tendíneas lesadas a procurar a auto regeneração (COOK, 2014).

5.1 O plasma rico em plaquetas (PRP)

A utilização do plasma rico em plaquetas nos equinos é uma importante modalidade terapêutica que atua como regenerador dos tecidos lesados dos cavalos atletas. O (PRP) é uma manipulação biológica autoproduzida que possui nível elevado de concentração de plaquetas com várias características de crescimento que estabelece uma condição regenerativa sobre as células dos tendões lesionados (DOS SANTOS, 2020).

O plasma rico em plaquetas é frequentemente usado como um estimulante orientado para os tecidos moles dos membros anteriores e posteriores dos equinos. O plasma sanguíneo é um líquido tecidual componente de grande parte do sangue total. Ele contém na sua formação, água, eletrólitos, gases e outros componentes diluídos, tendo as proteínas plasmáticas em maior abundância (JUNQUEIRA, 2012).

As plaquetas são partículas do citoplasma provenientes do megacariócitos descobertos na medula óssea. Os megacariócitos são células grandes com vários núcleos. Essas células estão localizadas em um plano mais profundo da medula

óssea, onde emitem prolongamentos citoplasmáticos que liberam as plaquetas na corrente sanguínea. Elas possuem diversas proteínas, citocinas e agentes bioativos que estão implicados nos ajustes essenciais para a regeneração tecidual (DOS SANTOS, 2020).

Os fatores de crescimento são intermediários biológicos que potencializam a cicatrização tecidual dos tendões afetados. Eles são oriundos do α -grânulos plaquetários, conduzem a quimiotaxia, disseminação e distinção celular, criação de novos vasos sanguíneos e a estruturação da matriz extra celular. São conhecidos sete tipos de fatores de crescimento (Tabela 1): fator de crescimento (FC) derivado de plaquetas (PDGF), FC de transformação beta (TGF- β), FC fibroblástico (FGC), FC do tecido conjuntivo (CTGF), FC epidermal (EGF), FC vascular endotelial (VEGF) e FC semelhante à insulina I (IGF- I) (JUNQUEIRA *et al.*, 2004).

Tabela 1 – Fatores de crescimento e suas respectivas funções

[Fator de crescimento]	[Funções]
Derivado de plaquetas (PDGF)	Mitogênico para células mesenquimais, osteoblastos, células do tecido conjuntivo e fibroblastos, estimula a quimiotaxia de fibroblastos, macrófagos e neutrófilos, regula síntese de colágeno.
De transformação beta (TGF- β)	O TGF- β 1 é o mais importante sendo responsável pela maturação celular, migração fibroblástica e síntese de matriz extracelular.
Fibroblástico (FGF)	Promove o crescimento e diferenciação dos condrócitos e osteoblastos e é mitogênico para células mesenquimais, condrócitos e osteoblastos.
Do tecido conjuntivo (CTGF)	Promove angiogênese; regeneração da cartilagem; fibrose e adesão plaquetária.
Epidermal (EGF)	Estimula a quimiotaxia e angiogênese endotelial e a mitogênese epitelial; regula síntese de collagenase.
Vascular endotelial (VEGF)	Aumenta a angiogênese e permeabilidade vascular; estimula a mitogênese de células endoteliais.
Semelhante à insulina I (IGF-I)	Mitogênico para células da linhagem osteoblástica, acelera a osteogênese quando combinado com o TGF- β ou

Fonte: BIOSCIENCE (2023).

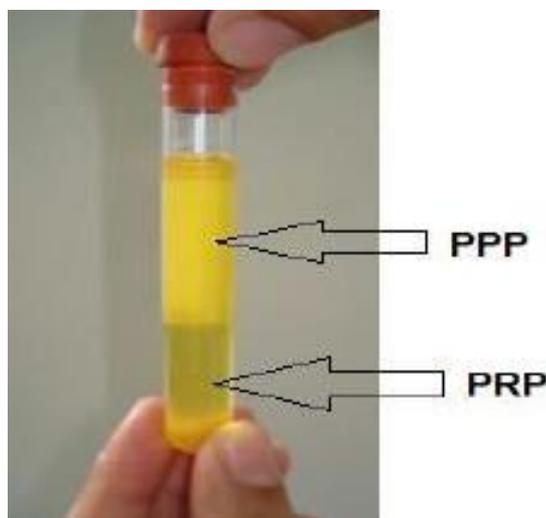
Existem vários métodos para a obtenção do plasma rico em plaquetas e ainda não existe um consenso para determinar qual o melhor método a ser utilizado. Mesmo assim, atualmente a técnica mais utilizada é a de centrifugação (SANTOS, 2022).

Após a coleta do sangue do equino através de uma punção da veia jugular externa, esse sangue é depositado em tubos com anticoagulante. Em seguida, o material coletado está apto para ser usado na próxima etapa da aquisição do plasma (VENDRUSCOLO, 2012).

Para obter o plasma enriquecido em plaquetas usa-se uma centrifuga com uma força de cento e vinte g por 10 minutos e imediatamente descarta-se botões leucocitários e hemácias sedimentadas. Passados minutos de descanso esse processo é repetido com uma potência maior. Utiliza-se o plasma remanescente em uma potência de duzentos e quarenta g por dez minutos. Após a segunda etapa da centrifugação são dispensados metade do plasma da parte de cima, denominados de plasma pobre em plaquetas (PPP), deixando no tubo, somente o plasma rico em plaqueta para o uso terapêutico (figura 6) (SANTOS, 2022).

Com o plasma rico em plaquetas centrifugado e elaborado, prepara-se uma rigorosa antissepsia do local a ser infiltrado com álcool na concentração de setenta por cento e clorexidine na concentração de quatro por cento. Em seguida aplica-se o plasma através de uma infiltração no volume de dois e meio ml com uma agulha e seringa no calibre de vinte e cinco por sete (figura 7) (VENDRUSCOLO, 2012).

Figura 6 – O Plasma rico e o pobre em plaquetas após centrifugação



Fonte: Hipismo (2021).

Figura 7 – infiltração de tendão com plasma rico em plaquetas



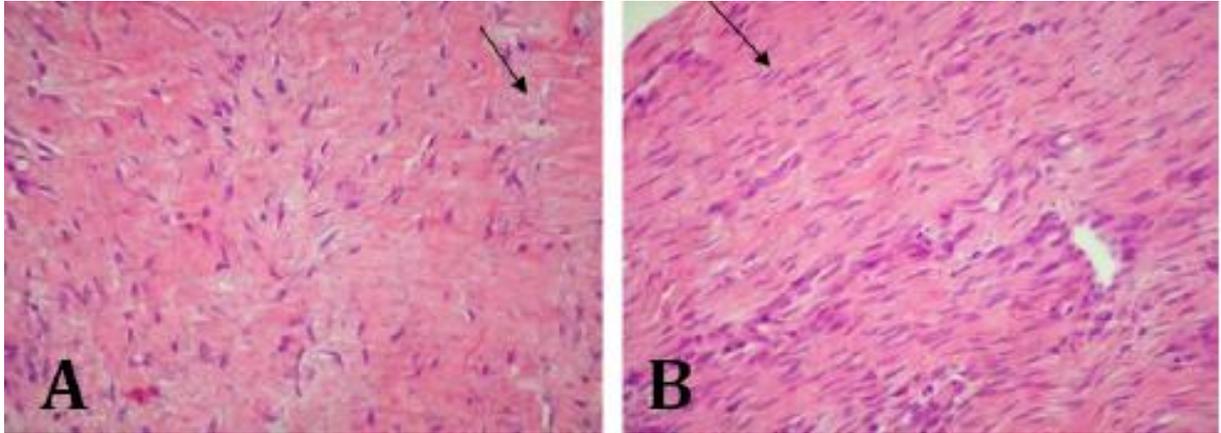
Fonte: Hipismo (2021).

Conforme Parisi (2017), o plasma rico em plaqueta atua como modelador e acelerador da dinâmica cicatricial, a conquista desse resultado deriva da agregação dos grânulos plaquetários. No tratamento dos cavalos atletas essa terapia vem alcançando resultados significativos na medicina equina esportiva. A aplicação do plasma intratendíneo nesses animais é considerada uma prática segura e sem efeitos adversos. Parisi (2017), aponta, que o efeito do plasma rico em plaquetas nas lesões dos tendões flexores digitais superficiais e profundo são positivos e revela uma diminuição da dor, edema e redução no nível da claudicação.

No entanto, Zayni *et al* (2015), enfatiza que não existe um esclarecimento científico da relação desses efeitos do plasma rico em plaquetas nos tendões com a frequência e o volume do plasma aplicado, indicando que não é pacífica a discussão de qual os valores em mL, intervalos e números de aplicações devem ser utilizados.

Observa-se na figura oito, através do exame histopatológico que, quando lesionados esses tendões, apresentam uma desorganização tecidual e focos hemorrágicos. Já os animais que receberam as aplicações do plasma rico em plaquetas, apresentam suas fibras colágenas e fibroblastos com melhor regularidade e disposição (MAIA *et al.*, 2009).

Figura 8 – (A) Fibras colágenas e fibroblastos com diferentes tamanhos e formas dispostas aleatoriamente (grupo controle). (B) Fibras colágenas e fibroblastos predominantemente alongados, dispostos de forma mais regular (grupo tratado com PRP).



Fonte: Maia (2008).

Assim, os cavalos atletas que são tratados com o plasma rico em plaquetas apresentam uma melhora do arcabouço histológico, maior presença do colágeno tipo um, glicosaminoglicanos e aumento da resistência à tensão. Os tendões tratados pelo (PRP) contraíram nova vascularização na área da lesão por conta dos fatores de crescimento (FANTINI, 2014).

5.2 Tratamento por ondas de choque

A terapia por onda de choque tem sido amplamente utilizada nos últimos anos na medicina humana em disfunções renais, do aparelho digestivo e musculo esquelético. Esse método é considerado não invasivo, e que nos dias atuais vem ganhando espaço dentro da medicina esportiva no tratamento de tecidos moles, e na atenuação da dor (GOODRICH, 2020).

As ondas de choque são propagadas de maneira acústica e extra corpórea com foco direcionado para locais específicos. Tais ondas flutuam através dos tecidos nos quais são aplicadas, seus efeitos são observados nos locais que essas ondas encontram resistência, esses locais são os encontros dos ossos com os tecidos moles. Esse tipo de onda difere das ondas dos ultrassons porque apresentam baixa frequência e uma reduzida infiltração tecidual (KANEPS, 2016).

As ondas de choque são agrupadas em níveis de consistência energética. As ondas de baixa intensidade emanam estímulos de 0,04 a 0,12 mJ- mm², as ondas de choque de média intensidade 0,12 a 0,28 mm² e as ondas de choque de alta intensidade usam estímulos de 0,28 e 1,5 mJ/mm². As ondas de choque que possuem baixa consistência energética são usadas para a redução da dor, no mesmo tempo que as ondas de choque de alta consistência são utilizadas para tratar as tendinites dos cavalos atletas (PULSEVET, 2014).

Atualmente, são utilizados duas formas de tratamento de ondas de choque, elas são as de energia baixa a média e a de média a alta. A terapia por ondas de choque radiais atua sobre um plano extenso e de curta profundidade. A terapia por ondas de choque tem origem no campo eletromagnético com um foco maior na sua área de ação, atuando com mais profundidade nos tecidos (PEDROSO, 2021).

Geralmente, os cavalos atletas lesionados submetem-se a uma sessão de terapia por onda de choque a cada dez dias (figura 9). O local da aplicação da sonda deve ser cuidadosamente preparado, removendo a camada de pelo superior para a aplicação do gel condutor. As aplicações por ondas de choque utilizadas para tratar os cavalos atletas acometidos por lesões dos tendões usam terapias de baixa a média intensidade e logo não apresentam efeitos indesejados como irritação de pele ou tumefação após o tratamento. Esse tratamento só pode ter início após a atenuação dos sinais clínicos da lesão para não existir o risco de agravar a condição da mesma (FARIA, 2015).

O uso das ondas de choques deve-se ao seu alto e potente efeito analgésico e o incentivo a criação do colágeno nos novos tecidos, o aumento da vascularização e o incremento da atividade metabólica na área lesionada, possibilitando a regeneração mais rápida dos tecidos tendíneos (PEDROSO, 2021).

A adoção desse método terapêutico para o tratamento da tendinite dos cavalos atletas explica-se por contra da facilidade de transportar o aparelho de ondas de choque e também da facilidade de manuseio por parte dos médicos veterinários (NORTANICOLA *et al.*, 2012).

Não obstante, o uso das terapias de onda de choque merece atenção por parte dos proprietários dos cavalos atletas. Muitas vezes devido ao seu alto potencial analgésico e a rápida melhora por parte dos animais, eles apressam a volta dos seus cavalos para as atividades físicas, atrapalhando e piorando a condição regenerativa dos tendões (LOPEZ *et al.*, 2015).

Os resultados da terapia de ondas de choque são acompanhados por diagnóstico ultrassonográfico e diz respeito ao alinhamento e disposição das fibras após a sessão por ondas de choque. Portanto, esse método terapêutico desempenha papel na rápida recuperação desses animais atletas e na sua volta para a normal atividade esportiva (NORTANICOLA, 2012).

Figura 9 – Equino em estação em uma sessão de Shockwave.



Fonte: Meddletone (2021).

5.3 Laserterapia

Entre as várias terapias disponíveis para o tratamento da tendinite do cavalo atleta, a laserterapia tem sido muito procurada e utilizada para o tratamento de lesões do tecido mole devido o seu potencial regenerativo (BANDEIRA *et al.*, 2020).

A laserterapia é um novo método de tratamento utilizado em equinos que presta suporte na reparação de lesões devido a sua ação de indução da angiogênese tecidual, atenuação da resposta inflamatória e fibrose, migração de fibroblastos, atividade mitocondrial e efeitos analgésicos. Essa técnica é baseada na exposição do laser com baixa potência em uma área escolhida e usa aspectos como energia padrão, comprimento de onda e o tempo de aplicação com a finalidade de acelerar o processo de regeneração tecidual (SOUZA *et al.*, 2016).

A energia emanada em um formato de luz pelo laser é adquirida por moléculas denominadas de cromóforos, que estão dentro das mitocôndrias e são traduzidas em energia bioquímica após essa configuração, ocorrem vários processos que atuam no estímulo da reparação tecidual (BANDEIRA *et al.*, 2020).

Acredita-se que o laser possui características distintas que o diferenciam de outras fontes de luz. É uma luz monocromática, o que significa que possui uma única cor ou comprimento de onda. Além disso, é coerente, o que permite que a luz seja organizada e exiba uma fase constante, facilitando sua visualização. O laser também é colimado, ou seja, os raios de luz emitidos são paralelos entre si e permanecem em um trajeto linear. Isso é alcançado através de um feixe focalizado (GODBOLD, 2017).

Outra característica importante é a polarização, que ocorre quando os fótons se alinham em uma determinada direção quando entram em contato com uma superfície. O autor cita ainda que ao manipular um aparelho de laser, é essencial considerar parâmetros importantes para adaptar o feixe de luz de acordo com cada protocolo. O comprimento de onda determina a capacidade do laser de penetrar nos tecidos, selecionando as células alvo. Outro fator considerável é a irradiação, que envolve potência (W), dividida pela área de contato (cm²) e frequência de pulsos (HERTZ). Esses parâmetros são fundamentais para ajustar o aparelho e realizar o protocolo adequado. Além disso, é importante mencionar que a luz emitida pelo laser possui características específicas que a diferenciam de outras fontes de luz, como mencionadas anteriormente, tais como monocromaticidade, coerência, colimação e polarização. Essas características da luz do laser desempenham um papel fundamental no seu uso terapêutico (SOUZA *et al.*, 2016).

As aplicações de laser para o tratamento de tendinite podem ser definidas de acordo com a gravidade da lesão. O tratamento pode ser instituído em dias seguidos ou alternados a critério do seu avaliador. Usa-se um aparelho emissor de raios laser, com uma probe responsável por disparar esse raio na área da lesão. Não são relatados efeitos adversos dessa técnica, em alguns casos ocorre um aumento de temperatura local causando um leve desconforto no animal (SILVA, 2013).

Logo, é possível verificar, diminuição da dor, inchaço e inflamação das áreas aplicadas (GOLFF, 2016).

5.4 Tratamento cirúrgico

Na atualidade, são desempenhadas duas formas de procedimentos cirúrgicos para o tratamento da tendinite equina. Esses procedimentos abrangem a divisão do tendão e a secção do ligamento acessório proximal (BAXTER, 2020).

O tratamento de divisão do tendão é conhecido como tendão *splitting*. Normalmente, essa técnica cirúrgica é realizada durante as primeiras semanas do acontecimento da lesão a fim de aliviar a pressão causada pela hemorragia nos tecidos saudáveis afastando então um aumento da área lesionada (ALVES, 2002).

Essa é uma técnica de simples realização e embora seja efetuada com o animal sob o efeito de anestesia geral, ela pode ser realizada com o animal na posição de estação, com uso de bloqueios perineural e sedação parcial. A técnica em estação possui a vantagem sobre a outra porque o tendão permanece com uma maior tensão sobre ele, o que facilita a incisão pelo cirurgião (BAXTER, 2020).

Para realização do procedimento de divisão do tendão, localiza-se a lesão através do exame ultrassonográfico, e com a mão, estabiliza-se o tendão e com a outra realiza-se uma incisão com uma lâmina para o seu interior passando pelo sítio da lesão até o outro lado contrário do tendão. O deslocamento do corte é feito nas direções proximal e distal. Ressalta-se que as fibras tendíneas não são amputadas e sim separadas para promover um ponto de vascularização e promoção da cicatrização. Por fim, é realizada uma sutura de fechamento da incisão e o equino é colocado de repouso por duas semanas (ALVES, 2002).

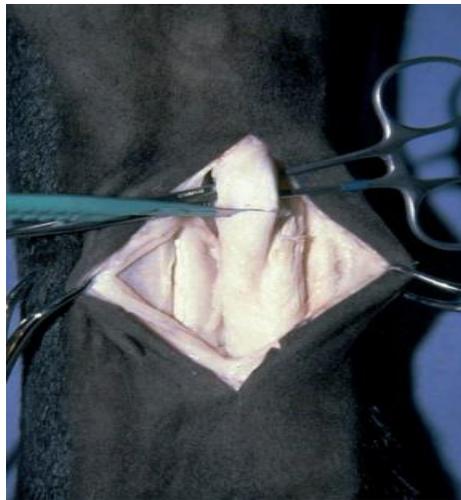
A outra forma de cirurgia realizada é a desmotomia do ligamento acessório do tendão flexor digital superficial. Esse procedimento cirúrgico visa reduzir a força sobre o tendão flexor digital superficial e os efeitos adversos como, micro lesões e inflamações. Esse tipo de procedimento possui benefícios em um curto prazo por conta do alívio da compressão exercido sobre o tendão flexor digital superficial, no entanto, há chances de reincidir com o mesmo problema (KANEPS, 2007).

A cirurgia é realizada com uma incisão de dez centímetros entre a veia cefálica e parte caudal do rádio, seguindo uma dissecção dos tecidos sub cutâneos até encontrar a mesma veia cefálica. Depois é realizada uma incisão de um centímetro em uma porção do músculo braquial que mostra tendão do músculo radial do carpo envolto a bainha sinovial. Em seguida realiza-se uma incisão de seis centímetros na bainha, e usam-se retratores para afastar o tendão na direção caudal (Figura 10). Para finalizar, colocam-se um fórceps na bainha tendínea para alcançar as extremidades do ligamento e possibilitar a sua secção proximal. Após realizada a

secção, são confeccionadas as suturas de fechamento dos músculos, subcutâneo e pele (BAXTER, 2020).

Os procedimentos cirúrgicos para o tratamento da tendinite nem sempre são usados. É necessário um centro de referência e um médico veterinário capacitado para realiza-los e esses nem sempre estão disponíveis. No entanto, o prognóstico da pós cirurgia é considerado bom, melhorando a condição dos animais tratados dessa maneira (ALVES, 2002).

Figura 10 – Pinça colocada entra o tendão flexor digital superficial e o ligamento acessório. Momento da secção do ligamento acessório.



Fonte: Kaneps (2007).

5.5 Fisioterapia

A fisioterapia veterinária é conhecida como uma nova modalidade de tratamento na medicina dos animais. Ela é definida como uma abordagem holística para o tratamento da dor, prevenção, melhoramento das funções dos sistemas, reabilitação e bem estar (ALLGAYER, 2019).

Na medicina veterinária, a fisioterapia teve início na segunda metade do século vinte na área de pequenos animais, atualmente várias pesquisas são realizadas na área de grandes animais, em particular para os cavalos atletas que são acometidos por diversos problemas ortopédicos (HAUSSLER, 2020).

Para o uso dos cavalos atletas, diversas formas de protocolo podem ser utilizadas. Assim como os outros tratamentos demandam uma prévia avaliação e investigação do quadro clínico do animal, o uso da fisioterapia segue o mesmo percurso (ALLGAYER, 2019).

A crioterapia é uma forma de tratamento, prática de baixo custo e que consiste na remoção do calor da parte afetada. Ela é utilizada na fase aguda da tendinite e possui bom efeito analgésico e anti-inflamatório. Para realização aplica-se bolsas de gelo na região ou afunda o membro em um balde com pedras de gelo durante uma hora (VEENMAN, 2006).

A hidroterapia é quando os equinos são submetidos a exercícios com seus membros submersos por água. Esse exercício pode ser realizado em esteiras aquáticas ou piscinas adaptadas para esses animais. Os benefícios são melhoria do condicionamento físico, equilíbrio e força muscular e como consequência o fortalecimento do tendão (HAUSSLER, 2020).

Os campos magnéticos são uma forma de fisioterapia que usam a energia eletromagnética para o estímulo da regeneração dos tecidos lesionados. Envolve-se o membro lesionado com o campo magnético que atua liberando ondas eletromagnéticas com sessões diárias de quarente minutos (NETO, 2008).

Nos cavalos atletas, a acupuntura vem sendo utilizada como forma de melhorar o fluxo sanguíneo, sistema imunológico, alívio da dor e stress físico.

Apesar do pouco respaldo científico, a acupuntura encontra resultados satisfatórios e se tornou uma prática comumente usada nos cavalos atletas com tendinite (VEENMAN, 2006).

Dessa forma, devido à grande variedade de modalidades fisioterápicas integrativas para tratar e reabilitar os cavalos atletas afetados pela tendinite fica a cargo do médico veterinário determinar qual o melhor protocolo ou formato de sessões fisioterápicas se encaixem com determinado tipo e grau de lesão nos tendões, para que seja reduzida a dor, inflamação e que exista a devolução dos movimentos mecânicos afetados pelos fenômenos degenerativos sobre o tendão e o membro acometido (VICARIVNETO, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo das terapias disponíveis para as tendinites nos cavalos atletas é essencial para compreender qual o melhor direcionamento terapêutico deve ser seguido para obter um resultado satisfatório na recuperação dos tendões desses animais. Também é relevante observar o tempo de execução de cada terapia frente à recuperação dos cavalos atletas e o seu retorno às suas atividades esportivas

Constata-se que as formas de tratamento descritas no presente trabalho possuem características em comum que permitiram melhorar o processo de cicatrização, reduzir o tempo de recuperação e aumentar as chances do sucesso terapêutico. Essas terapias são mais práticas e acessíveis aos proprietários dos cavalos atletas e se mostraram eficazes quando empregados, alcançando seus objetivos.

REFERÊNCIAS

- ALLGAYER, M. I. G. F. Ultrassom terapêutico. **Revista Mais Equina**, v. 14, n. 92, p. 3638, 2020.
- ALVES, A. L. G. et al. Tratamento cirurgico splitting nas tendinites agudas experimentais em equinos. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n. 2, 2002. Disponível em: < <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/3980> >. Acesso em: 12 junho 2023.
- ALVES, A. L. G. Semiologia do Locomotor de Equinos. In:____. FEITOSA, Francisco Leydson Formiga. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. cap 11, p. 516-552.
- BANDEIRA, A. L. et al. Uso da laserterapia na reparação tecidual em equino. **Ciência Animal**, [S. l.], v. 30, n. 2, p. 77–84, 2022. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/article/view/9641>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- BARCELOS, K. M. C. et al. Exame ultrassonográfico da articulação metacarpofalangeana de equinos praticantes de polo na zona oeste do estado do Rio de Janeiro: protocolo e mensurações. **Veterinária e Zootecnia**, v. 19, n.3, p. 407-415, 2012.
- BAXTER, G. M.; STASHAK, T. S. (2011). Examination for Lameness. **Adams and Stashak's Lameness in Horses**, 1(6), 1272.
- BECCATI, F. et al. Sympathetic Innervation and Adrenergic Receptors in Equine Deep Digital Flexor Tendinopathy: Preliminary Results. **Journal of Comparative Pathology**, 163, p. 33–37, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30213372/>>. Acesso em: 15 maio 2023.
- BIOSCIENCE. **O que é PRP - Plasma Rico em Plaquetas**. Disponível em: <http://www.prp.net.br/conceito.php>. Acesso em: 07 junho 2023.
- BIRCH, H.L. et al. Age-related changes to the molecular and cellular components of equine flexor tendons. **Equine Veterinary Journal**, v. 31, n. 5, p. 391–396, 1999.

BOWKER, R. M. Functional Anatomy of the Palmar Aspect of the Foot. In: **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse (Second Edition)**. Saint Louis: W.B. Saunders, 2011. p. 320-323.

CARVALHO, A. M. et al. (2014). Evaluation of mesenchymal stem cell migration after equine tendonitis therapy. **Equine Veterinary Journal**. 2014.

CÉLESTE, C. J.; SZÖKE, M. O. Management of Equine Hoof Injuries. **Veterinary Clinical Equine**, v.21, p.167-190, 2005.

CHEDID, H. S.; MATHEUS, M. M. Tendinites e desmites. **Eqquality**, 2016. Disponível em <<https://www.eqqualitycce.com/textos-tendinites-desmites>>. Acesso em: 13 junho 2023.

COLAHAN, P. T. et al. (1999). **Equine medicine and surgery**. (5th ed). (vol. II, pp 1273-1621). Mosby, Inc.

COOK, V. L.; BLIKSLAGER, A. T. (2014). The use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in critically ill horses. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, 25, 76–88. DOI: 10.1111 / vec.12271.

DENOIX, J. M. (2014). **Biomechanics and Physical Training of the Horse**. International Standard Book Number-13: 978-1-84076-656-1 (eBook - PDF).

DENOIX, J.M. Functional anatomy of tendon and ligaments in the distal limbs (manus and pes). **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 10, n. 2, p. 273-322, 1994.

DOS SANTOS, Leonardo Paulino et al. Administração do plasma rico em plaquetas (PRP) em enfermidade inflamatória na espécie equina: Revisão de literatura. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 14, n. 3, p. 1-13, 2020.

FANTINI, P. **Plasma rico em plaquetas: padronização em equídeos, criopreservação e efeito terapêutico na desmiste do ligamento supraespinhoso de equinos**. 2014. 82 f. Requisito parcial para obtenção do título de Doutor. UFMG - Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2014.

FARIA, L.D. **Terapia por ondas de choque eletro hidráulicas aumenta a atividade de ERK-1/2 e Akt em tíbias íntegras de ratos por 21 dias após estímulo inicial**. Dissertação (Mestrado em Medicina) - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, 2015.

GOLDBOLD, J. C. J. **Laser Therapy in Veterinary Medicine Photobiomodulation**. Edited by American Institute of Medical Laser Applications Marysville, OH, USA John C. Godbold, Jr. Stonehaven Veterinary Consulting Jackson, TN, USA, 2017.

GOODRICH, L.R. **Principles of therapy for lameness**. In: BAXTER, G.M. Manual of equine lameness. 7ed. Iowa: Wiley Blackwell, 2020. p. 881-883.

GOODRICH, L.R. Tendon and ligament injuries and disease. In: BAXTER, G.M. (Org.). **Adams and Stashak's Lameness in Horses**. 6. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011, p. 927-934.

HAUSSLER, K. K. **The development of safe and effective rehabilitation protocols for horses.** Disponível em: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eve.13253>. Acesso em: 15 maio 2023.

JÚNIOR, Dinamérico de Alencar Santos. **Avaliação do nível de conhecimento da prescrição de AINs para equinos no nordeste brasileiro.** Universidade Federal do Oeste da Bahia, Brasil. 29/01/2022

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Tecido conjuntivo.** In: _____. Histologia básica. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. Cap. 5, p. 92-124.

KAINER, R. A. (2002). Functional anatomy of equine locomotor organs. In: T.S. Stashak. **Adams Lameness in Horses.** 5. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2002.

KANEPS, A. J. Practical rehabilitation and physical therapy for the general practitioner. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 32, p. 167-180, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073915000863?via%3Dihub>. Acesso em: 07 junho 2023.

Ligamentous Injuries in Sport Horses. **Vet Clin North Am Equine Pract**, v. 34, n. 2, p. 359-373, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073918300257?via%3Dihub>. Acesso em: 14 março 2023.

MACHADO, E. C. et al. **Tendinite do flexor digital superficial em equinos: tratamento com plasma rico em plaquetas**, v. 2, n. 1, 2016. Disponível em: <http://revista.faciplac.edu.br/index.php/Revet/article/view/116>. Acesso em: 10 junho 2023.

MAIA, L. et. al. **Plasma rico em plaquetas no tratamento de tendinite induzida em equinos: avaliação ultra-sonográfica.** Pesquisa Veterinária Brasileira, 29(3), 241-245, 2009.

MAIA, L. **Plasma rico em plaquetas no tratamento de tendinite induzida em equinos: avaliação clínica, ultrassonográfica e histopatológica.** 2008. 88f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

McILWRAITH, C.W. Diagnosis and treatment of problems of the carpus. Bain-Fallon Memorial Lectures, 22, 2000. **Proceedings...Melbourne**, 2000. p. 130-144.

NOTARNICOLA, A.; MORETTI, B. The biological effects of extracorporeal shock wave therapy (eswt) on tendon tissue. **Muscles, ligaments and tendons journal**, v. 2, n. 1, p. 33, 2012.

ORTVED, K. F. Regenerative Medicine and Rehabilitation for Tendinous and

ORTVED, K. F. **Regenerative Medicine and Rehabilitation for Tendinous and Ligamentous Injuries in Sport Horses.** **Vet Clin North Am Equine Pract**, v. 34, n. 2, p. 359-373, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073918300257?via%3Dihub>. Acesso em: 05 junho 2023.

PARISI, G.G. et al. (2017). **Avaliação do potencial angiogênico do plasma rico em plaquetas no ligamento suspensor do boleto de equinos**. In: CONFERÊNCIA ANNUAL. Disponível em: [https://periodicos.pucpr.br/index.php/ciencia animal/](https://periodicos.pucpr.br/index.php/ciencia%20animal/) al. **Tendinite em equinos - aspectos anatômicos, fisiológicos e terapêuticos**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer– Jandaia-GO, v.18 n.36; p. 346, 2021.

PEREIRA, C. G. N. **Uso do ultrassom para diagnóstico de tendinite do tendão flexor digital superficial e profundo**. Repositório Institucional do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos. 2019. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/194>. Acesso em: 25 maio 2023.

PULSEVET (2014). **Pulsevet®: types of shock wave**. Disponível em: <https://www.pulsevet.com/shock-wave-physics/>. Acesso em: 30 maio 2023.

ROBERTS, G. (2006). **Equine skeletal scintigraphy. Proceedings of the North American Veterinary Conference**, Orlando, Florida. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/navc/2006/LA/074.asp?LA=1>. Acesso em: 15 junho 2023.

ROSS, M.W. (2011). Superficial digital flexor tendonitis: Surgical management of superficial digital flexor tendonitis. 2. Ed. In: M.W. Ross & S.J. Dyson, **Diagnosis and management of lameness in the horse**. pp. 715-721. Missouri: Elsevier Saunders, 2011.

SCHRAMME, M.; SEGARD-WEISSE, E. **Magnetic Resonance Imaging**. 7. ed. In: BAXTER, G.M. **Manual of equine lameness**. Ed. Iowa: Wiley Blackwell, 2020.

SCHULTZ, L. B. **Howell Equine Handbook of Tendon and Ligament Injuries**. 1. ed. São Paulo: Editora: Howell Book House, 2004.

SILVA, E.B. et al. Análises macro e microscópicas de enxertos cutâneos por sementeira após laserterapia de baixa intensidade. **Rev Col Bras Cir**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcbc/v40n1/08.pdf>. Acesso em: 22 maio 2023.

TEIXEIRA, Victoria Maia et al. **A utilização da fisioterapia no tratamento de afecções tendíneas em equinos atletas: revisão de literatura**. Anais III JOIN / Edição Brasil. Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <<https://mail.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/49483>>. Acesso em: 10 junho 2023.

Therapies. 2006, v. 10, p. 317–327.

THOMASSIAN, A. **Enfermidade dos cavalos**. 4 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2005.

TRUITI, D. **Claudicação: Revisando o aparelho locomotor**. Técnicas & Veterinária. Disponível em: <<http://www.endurancebrasil.com.br/port/tecnicas/ claudicacao.php>>. Acesso em: 22 março 2023.

TURNER, T.A. Thermography. In: BAXTER, G.M. **Manual of equine lameness**. 7. ed. Iowa: Wiley Blackwell, p. 585-590.2020.

VEENMAN, P. Animal physiotherapy. **Journal of Bodywork and Movement**

VELOZO, I. X.; GOOSSEN, S. M.; SCHADE, J. **Morfometria ultrassonográfica dos tendões flexores digitais em cavalos da raça crioula**. Disponível em: <https://repositorio.unicid.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3290/1/>. Acesso em: 10 junho 2023.

VENDRUSCOLO, C. P. et al. Plasma rico em plaquetas: uma nova perspectiva terapêutica para medicina equina. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 19, n. 1, p. 33-43, mar. 2012a.

VIEIRA, F.F. et al. 2015. Aspectos histopatológicos nas tendinopatias. **XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação**. Universidade do Vale do Paraíba.

ZACHARY, J. F. Bases em patologia veterinária. James F. 6. ed. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2018.

ZAYNI, R. et al. 2015. Platelet-rich plasma as a treatment for chronic patellar tendinopathy: comparison of a single versus two consecutive injections. **Muscles, Ligaments and Tendons Journal**, 5 (2):92-98.

ZIEGLER, A. L.; BLIKSLAGER, A.T. (2019). Hypothesis Article. Sparing the gut: COX-2 inhibitors herald a new era for treatment of horses with surgical colic. **Equine veterinary Education**, 32, 611-16. DOI: 10.1111/eve.13189.