

FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

TIAGO SÉRGIO RAMALHO DE SOUZA

TENDINITE EM EQUINOS ATLETAS

JOÃO PESSOA

2022

TIAGO SÉRGIO RAMALHO DE SOUZA

TENDINITE EM EQUINOS ATLETAS

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC,
apresentado à Coordenação do Curso de Graduação
em Medicina Veterinária da Faculdade de
Enfermagem Nova Esperança como exigência para
obtenção do título de Bacharel em Medicina
Veterinária.

Orientador: Prof. Me. João Pedro Borges Barbosa

JOÃO PESSOA

2022

S719t

Souza, Tiago Sérgio Ramalho de
Tendinite em equinos atletas / Tiago Sérgio Ramalho de Souza. – João Pessoa, 2022.
28f.; il.

Orientador: Prof^o. M^o. João Pedro Borges Barbosa.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade
Nova Esperança - FACENE

1. Inflamação do Tendão. 2. Tratamento. 3. Célula Tronco. 4. Plasma Rico em
Plaquetas. I. Título.

CDU: 619:636.1

TIAGO SÉRGIO RAMALHO DE SOUZA

TENDINITE EM EQUINOS ATLETAS

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC - apresentado pelo aluno Tiago Sérgio Ramalho de Souza do Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, tendo obtido o conceito _____, conforme a apreciação da Banca Examinadora.

Aprovado em _____ de _____ de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof.º Me. João Pedro Borges Barbosa - Orientador

Prof.ª Dra. Adriana Trindade Soares

Prof.ª Dra. Islaine de Sousa Salvador

Ao Meu Querido e Bondoso Pai, por sempre estar me guiando e iluminando os meus passos. Por todas as oportunidades que me aparecem e por todas as vitórias conquistadas no meu cotidiano. Pela FÉ que eu tenho pelo Meu Senhor Salvador e no Meu Santo Antônio do Piancó.

Aos meus pais, que me deram e continuam dando a educação necessária para ser um homem de bem.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao Meu Deus, por ter me dado, sempre, saúde e disposição para alcançar todos os meus objetivos. Por todo o amor que tenho pelas coisas que faço. À todo conhecimento e inteligência que Ele me deu nesta caminhada acadêmica e também na minha vida profissional. Pela fé e pelo amor que sinto por Ele.

Aos meus pais amados, Leônio Sérgio César de Souza (*in memorian*) e Eulina Helena Ramalho de Souza, pessoas mais sagradas da minha vida. Obrigado pela confiança e pelo apoio que vocês sempre me deram. Minha base e minha fortaleza; vocês são todos os propósitos da minha vida. Obrigado por tudo.

Às minhas irmãs, Ana Carolina Ramalho de Souza e Ana Helena Ramalho de Souza, pelos ótimos momentos vividos e pela incondicional companhia. Unidos, somos mais fortes. Motivo de minha alegria. Com certeza serão vocês o meu suporte no futuro. Obrigado pelos conselhos, eu amo vocês.

Aos meus sobrinhos João, Luísa e Lucas (à caminho), por serem fontes que irradiam e alegam meu cotidiano, que me deixam cada vez mais fortalecido perante as turbulências desta vida.

À todos os meus familiares e amigos que de, certa forma, estiveram ao meu lado durante estes 5 anos de formação e por estarem sempre presentes na minha vida.

À todos os professores do curso de Medicina Veterinária que sempre me ensinaram e me deram suporte nesta caminhada acadêmica. Gratidão.

Aos meus colegas de sala, da turma 2018.1 que juntos caminhamos firmes e fortes para a concretização deste grande sonho: Ser Médicos Veterinários.

Por todas as pessoas que não citei, saibam que vocês fazem parte da história da minha vida, sou feliz por ter pessoas especiais como vocês.

À professora Islaine Salvador, à professora Adriana Trindade, ao orientador João Pedro por terem dado apoio à realização deste trabalho e toda a compreensão que me deram.

A todos os meus sinceros agradecimentos.

PAZ, LUZ, AMOR!

RAMALHO

“Se você quer ser bem sucedido, precisa ter dedicação total, buscar seu último limite e dar o melhor de si mesmo. Em tudo na vida você tem de dar o seu melhor, andar na conquista da perfeição. No que diz respeito ao empenho, ao compromisso, ao esforço, à dedicação, não existe meio termo - ou você faz uma coisa bem feita ou não faz”.

Ayrton Senna da Silva

RESUMO

A tendinite equina é uma importante enfermidade que afeta cavalos atletas de alto rendimento e de grande valor comercial, voltado ao mercado equestre. Em cavalos atletas se caracteriza por uma ruptura microscópica na junção muscular-tendinosa, que geralmente apresenta edema e dores nos membros afetados. Os flexores são os tendões que são mais acometidos pela inflamação do tendão em cavalos atletas. Durante o processo inflamatório, eles se estendem às suas respectivas bainhas sinoviais. O plasma rico em plaquetas (PRP) se caracteriza como agente regenerador e de baixo custo financeiro. Os resultados são favoráveis através de uma única aplicação, na qual fornecem autocura por recrutamento de células endógenas ou aplicação de células exógenas. O tratamento com as células troncos (CT) não possui efeitos colaterais, visto que são de ligeira efetividade com baixos custos e maiores índices de sucesso após a aplicação das primeiras doses. Esses tratamentos promovem a cura total do animal enfermo, aliviando as suas dores e fazendo, assim, com que a capacidade funcional integral seja restaurada. A coleta de dados foi colhida nas plataformas eletrônicas: PUBMED, IVIS e Google Acadêmico, de forma independente. A busca dos estudos nas plataformas foi realizada através de uma combinação do português e o inglês com os seguintes descritores: Tendinite; Tratamento; Equinos; Célula Tronco; Plasma Rico em Plaquetas. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foi possível identificar 16 estudos que atendiam brevemente a revisão de literatura. Os resultados estão dispostos no formato de quadros. O Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e as Células Tronco Mesenquimais (CTMs) mostraram-se eficazes no tratamento da enfermidade inflamatória tendínea relacionada ao sistema locomotor em equinos atletas.

Palavras chave: Inflamação do Tendão; Tratamento; Célula Tronco; Plasma Rico em Plaquetas.

ABSTRACT

Equine tendinitis is an important disease that affects high-performance athletic horses of great commercial value, aimed at the equestrian market. In athletic horses it is characterized by a microscopic tear at the muscular-tendinous junction, which usually presents with swelling and pain in the affected limbs. The flexors are the tendons that are most affected by tendon inflammation in athletic horses, during the inflammatory process, they extend to their respective synovial sheaths. Platelet-rich plasma (PRP) is characterized as a regenerating agent with low financial cost, the results are favorable through a single application, which provides self-healing by recruitment of endogenous cells or application of exogenous cells. Treatment with stem cells (SC) has no side effects, is slightly effective with low costs and higher success rates after the application of the first doses. These treatments promote the total cure of the sick animal, relieving its pain and thus restoring its full functional capacity. Data collection was collected on electronic platforms: PUBMED, IVIS, and GOOGLE ACADÊMICO independently. The search for studies on the platforms was performed using a combination of Portuguese and English with the descriptors Tendinitis; Treatment; Equines; Stem cell; Platelet Rich Plasma. After applying the inclusion and exclusion criteria, it was possible to identify 16 studies that briefly met the literature review. The results are displayed in table format. Platelet Rich Plasma (PRP) and Mesenchymal Stem Cells (MSCs) were effective in the treatment of the inflammatory disease tendinitis related to the musculoskeletal system in athletic horses.

Keywords: Tendon inflammation; Treatment; Stem cell; Platelet Rich Plasma.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

9

2 10

2.1 11

2.2 11

3 11

3.1 12

3.2 12

3.2.1 12

3.2.2 13

3.2.3 14

3.3 14

3.4 15

3.4.1 15

3.4.2 16

3.4.3 16

3.4.4 17

3.5 17

3.5.1 17

3.5.2 18

3.5.3 19

3.5.4 20

3.5.5 20

4 22

5 23

6 25

27

1 INTRODUÇÃO

Os equinos atletas com altos valores financeiros e lucrativos, ditos como atletas de ponta, são levados à exaustão durante as mais variadas competições das quais participam, visto que o mercado agropecuário visa e almeja animais com estes valores comerciais. Os treinamentos são constantes, repetitivos, exigidos e com cargas altamente elevadas, o que leva, muitas vezes, estes equinos a terem enfermidades gravíssimas, como é o caso da tendinite em equinos atletas (MACHADO; CAMPEBELL, 2015).

Uma vez que a tendinite acontece, a vida e a carreira esportiva deste animal ficam amplamente comprometidas. Deve-se considerar que, caso o desempenho da funcionalidade dos membros afetados não seja restabelecida, o equino atleta pode ser impedido de retornar às atividades competitivas como antes (MACHADO; CAMPEBELL, 2015).

A tendinite se caracteriza por uma ruptura microscópica na junção muscular-tendinosa que, geralmente, apresenta edema e dores nos membros afetados. Os tendões flexores com suas bainhas tendíneas são os locais mais afetados (MACHADO; CAMPEBELL, 2015). Os tendões são estruturas com alongamentos, formadas por tecido conjuntivo denso fibroso modelado, com formato de feixes paralelos em agrupamento e com pouca celularidade, ligando as extremidades dos músculos (estriados) aos ossos. Sendo assim, os tendões se caracterizam como essenciais durante a realização dos mais variados movimentos em que os equinos atletas possam realizar, pois são estruturas com muita flexibilidade e um pouco extensíveis (ZACHARY, 2018).

Existem dois mecanismos patogênicos muito específicos quando se trata da tendinite, quais sejam: origem vascular e origem física. As estruturas musculares distalmente aos ossos do carpo e aos ossos do tarso na espécie equina são inexistentes (MACHADO; CAMPEBELL, 2015).

Os fatores endógenos e os fatores exógenos são considerados pontos de muita relevância e importância durante a fase de tratamento, pois são intimamente envolvidos no processo de cura dos tendões na tendinite em equinos atletas. Várias são as terapias que tem como objetivo remodelar a estrutura de um tendão normal, mas é improvável que estas terapias reproduzam a conformação mecânica original (MACHADO; CAMPEBELL, 2015).

Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e Célula-Tronco (CT) são os tratamentos mais requisitados, procurados, indicados e utilizados para tratar a tendinite (ALVARENGA, 2019). Entre os objetivos do tratamento com PRP, destaca-se a promoção da cura que visa melhorar a migração, proliferação e diferenciação da célula, fazendo com que aumente a força e a elasticidade dos tendões. O PRP se caracteriza como agente regenerador de baixo custo

financeiro, visto que os resultados são favoráveis através de uma única aplicação, na qual fornece autocura por recrutamento de células endógenas ou aplicação de células exógenas. É cientificamente comprovada a eficácia da utilização do PRP no tratamento da tendinite em equinos, pois estes animais tiveram uma diminuição precoce da claudicação. Também é possível afirmar que através da palpação é possível verificar a queda da temperatura local, com as imagens ultrassonográficas mostrando o reparo avançado. O desempenho dos equinos atletas tratados com o PRP se mostrou superior à lesão depois de um ano de tratamento (DAHLGREN, 2018).

As CT são um tipo celular indiferenciado, progenitoras, multipotentes, com uma imensa capacidade de diferenciação e de auto renovação, que pode originar várias linhagens celulares mais especializadas. As células que são mais utilizadas para o tratamento da tendinite são as células-tronco mesenquimais (CTMs), que têm origem mesodermal e são diferenciadas. A facilidade em isolamento e a expansão *in vitro* são características das suas várias buscas de tratamento. As células-tronco têm a finalidade de promover a imunossupressão regional que estimulam os mecanismos regenerativos, com fabricação de imunorreguladores, anti-inflamatórios e fatores de crescimento (ALVARENGA, 2019; BRANDÃO *et al.* 2018).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Revisão de literatura sobre a enfermidade tendinite em equinos atletas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever novos tratamentos para a tendinite em equinos atletas;
- Descrever o uso de células tronco mesenquimais (CTMs) no tratamento da tendinite em equinos atletas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ANATOMIA DO MEMBRO EQUINO – TECIDOS MOLES

Os tendões são prolongamentos dos músculos, compostos principalmente por tenócitos (fibroblastos esparsos), envoltos pela matriz extracelular, nos quais existem as fibras colágenas e o componente amorfo (forma de gel) (ALBERTS *et al.* 2017).

O tendão é uma estrutura composta por tecido conjuntivo fibroso branco, denso, com formato de feixes agrupados paralelos e com baixa celularidade. Possui como finalidade passar a força do músculo para os ossos e para as articulações, os quais têm imensa capacidade de suportar trações pesadas, além de tornar possível o movimento articular. São estruturas flexíveis e um pouco extensíveis (ZACHARY, 2018).

Os tendões participam do equilíbrio dinâmico e do equilíbrio estático, os quais podem ser caracterizados como tendões saudáveis quando existe a presença de fibras do colágeno tipo I ou colágeno hidrolisado (no qual existe a resistência à força tênsil). A forte carga mecânica ou fadiga tendinosa crônica, geralmente, ocasionam a ruptura das fibras do colágeno (ZACHARY, 2018).

Os tendões possuem pouca vascularidade. Esta vascularização é proveniente dos vasos que penetram o paratendão. Os tendões maduros se caracterizam por fibrócitos quase inativos, o que significa que possuem baixa capacidade de síntese proteica fibrosa, tornando a cicatrização dificultosa (BISCIOTTI; VOLPI, 2016).

Durante as passadas, os membros torácicos e os membros pélvicos dos equinos têm múltiplos objetivos, entre os quais: absorver o impacto, resultar na propulsão e vencer o efeito gravitacional do peso do próprio corpo. Com tudo isto, deu-se a formação de tendões longos, como exemplo: tendão do músculo flexor digital superficial (TFDS), tendão do músculo flexor digital profundo (TFDP), tendão do músculo extensor digital comum e o ligamento suspensório do boleto. Os tendões flexores, juntamente com o ligamento suspensório do boleto, são responsáveis pelo armazenamento de energia e pela liberação de energia, função esta que precisa muito de elasticidade (devido à macromolécula elastina) (MACHADO; CAMPEBELL, 2015).

3.2 TENDINITE

3.2.1 Definição

A tendinite equina é uma importante enfermidade que afeta cavalos atletas de alto rendimento e de grande valor comercial, voltado ao mercado equestre. Quando a tendinite

acontece, a carreira esportiva do cavalo atleta fica altamente comprometida, considerando que a funcionalidade do desempenho não seja restabelecida e impeça que o cavalo atleta volte às atividades competitivas como antes. A tendinite equina se caracteriza por uma ruptura microscópica na junção do músculo e tendão, que, por vezes, apresenta inchaço e dor no local lesionado. A inflamação da tendinite equina se manifesta principalmente nos tendões flexores e nas suas bainhas tendíneas. Em relação aos membros, existe uma diferença entre equinos de competição e de tração, visto os membros afetados nos cavalos atletas são os membros torácicos e nos cavalos de tração são os membros pélvicos. Os locais mais afetados por esta enfermidade são os tendões flexores dos tipos: Tendão Flexor Digital Profundo (TFDP) e em 57% dos casos o Tendão Flexor Digital Superficial (TFDS) (MACHADO; CAMPEBELL, 2015).

3.2.2 Etiologia

A maioria dos profissionais da Medicina Veterinária de animais de grande porte, dos competidores de cavalos atletas, dos cuidadores de baias, dos donos de haras, ou seja, todas aquelas pessoas que estão inseridas no meio equestre competitivo, conhecem as causas que acarretam o surgimento da enfermidade tendinite em equídeos atletas. Dentre as principais causas, as de maior importância e relevância, podemos destacar as seguintes: treinamentos forçados e inapropriados, repetição e constância nos esforços exercidos pelo cavalo atleta, cansaço muscular depois de intensas caminhadas e corridas, casqueamento e ferrageamento errôneos, treinamento inicial ou precoce, desvios angulares, tipos estruturais de solos (principalmente o fofo arenoso), condição corporal dos cavalos atletas (obesidade), aprumos defeituosos e, por fim, as lesões podais. O médico veterinário percebe a presença da tendinite através da palpação (MACHADO; CAMPEBELL, 2015).

Os flexores são os tendões que são mais acometidos pela tendinite e que, durante o processo inflamatório, estendem-se às suas respectivas bainhas sinoviais.

Existem duas características bem distintas entre os equinos atletas (de corrida) e os equinos de tração (de trabalho), conforme a localização da lesão nos membros. A enfermidade tendinite afeta os membros torácicos nos equinos atletas, enquanto a enfermidade afeta os membros pélvicos nos equinos voltados ao trabalho. Os membros torácicos são responsáveis por suportarem a maior parte do impacto e do peso no decorrer dos saltos e das corridas, o que explica os danos ocorridos na região central da porção metacarpiana média do tendão flexor superficial do dedo, que, durante o galope, existe uma hiperextensão da articulação metacarpofalangeana (MACHADO; CAMPEBELL, 2015).

3.2.3 Patogenia

Na enfermidade tendinite, existem dois mecanismos patogênicos específicos: de origem vascular e de origem física. Vale salientar que os equinos não possuem estruturas musculares distalmente aos ossos do carpo e do tarso. Os equinos têm tendões e ligamentos que se unem aos músculos e estão inseridos próximos a estas estruturas articulares (CHEDID; MATHEUS, 2016).

Alguns exemplos de trauma que os tendões poderão apresentar: por hiperextensão, na qual acontece lesão microscópica e a ação traumática aguda, que leva a lesão macroscópica com feridas e interrupção da estrutura do tecido tendíneo. A reação do tecido à ação traumática se dá devido à fase de degeneração e, por sequência, à fase reparação. Estas duas fases mencionadas, ocorrem em decorrência da vascularização recebida pelas seguintes estruturas: músculos, paratendão, bainha e ossos (CHEDID; MATHEUS, 2016).

Algumas características da fase de exsudação: as fibras ficam distendidas e rupturadas, acontece a hemorragia (se dá ao comprometimento vascular), deposição de fibrinas, isquemia e edema. Depois que tudo isto anteriormente mencionado acontece, vem a fase de granulação, na qual ocorre a vascularização, os fibroblastos migram (sintetizar colágeno), síntese de fibrilas de colágeno, maturação dos tenócitos e, por fim, a baixa vascularidade (CHEDID; MATHEUS, 2016).

3.3 SINAIS E SINTOMAS

Existem muitas variâncias no que diz respeito à sintomatologia da enfermidade tendinite em equinos atletas, tais como: gravidade, tipo, evolução, localização da lesão primária. Podemos abordar duas fases distintas em relação aos sinais na tendinite: (a) fase aguda, na qual se observa o inchaço difuso no local lesionado, juntamente com a sensibilidade ao apalpar e o elevado aumento na temperatura; e (b) fase crônica, que se caracteriza pelo volume aumentado, apresentando ou não dor/calor, associando-se à fibrose e, por sequência, um espessamento tendíneo com uma forma de curva (MACHADO; CAMPEBELL, 2015).

Edema ou aumento do volume no local lesionado, dores durante a palpação, calor (aumento da temperatura), rubor que é alteração na coloração da pele e, por fim, a claudicação que está diretamente relacionada com o grau de inflamação tendínea. A claudicação é facilmente observada logo após o exercício físico que consta como um atraso na elevação do

membro durante a ação do trote, em que a claudicação neste momento é bastante discreta, quase imperceptível (MACHADO; CAMPEBELL, 2015).

A quantificação da claudicação é determinada em graus, que vai de 0 a 5. Lembrando-se dos fatores importantes da claudicação, que são: peso do animal, fase da evolução e o tipo de trauma (CHEDID; MATHEUS, 2016).

3.4 DIAGNÓSTICO

Existem várias formas e/ou métodos do médico veterinário diagnosticar a enfermidade tendinite nos equinos atletas, entre as quais, destaca-se o exame físico do sistema locomotor (anamnese, inspeção, palpação, exame em movimento, testes de flexão e bloqueios perineurais). Os exames complementares são: a ultrassonografia (que é a mais comum, de maior relevância e importância), a radiografia (é uma alternativa para a diferenciação de lesões nos sesamóides), a termografia (método não invasivo que auxilia na precocidade da lesão), a ressonância magnética (pouca utilizada devido ao seu alto custo e pela falta de acesso) (CHEDID; MATHEUS, 2016).

3.4.1 Ultrassonografia

Dentre os exames complementares, segundo Baxter (2022), “a ultrassonografia é atualmente a técnica mais comum de diagnóstico das tendinites, permitindo precisar a ocorrência da injúria, sua localização, sua extensão e seu grau de comprometimento. Além disso, esta técnica permite monitorar o processo de reparação”.

A ultrassonografia é a ferramenta com maior relevância e importância, de caráter não invasivo, que tem como objetivo identificar a lesão e acompanhar o processo de cicatrização do tendão (BAXTER, 2022). Segundo Berner (2017 e Cook (2016), a utilização da ultrassonografia terapêutica tem como finalidade diminuir a sensibilidade em tendinites agudas e em tendinites subagudas.

Alguns aspectos têm que ser respeitados e realizados com competência ao fazer a contenção do animal durante a realização do exame ultrassonográfico, dos quais se destaca: a retirada dos pelos (tricotomia), uso de gel no local com lesão e a visualização do tendão no plano transversal e no plano longitudinal (BERNER, 2017; COOK, 2016).

A tendinite apresenta três fases. A fase aguda, na qual ocorre a reativação da inflamação, com o tendão caracterizado por inchaço e perda focal ou difusa da ecogenicidade provenientes

da ruptura fibrilar, também devido à hemorragia. Durante a fase proliferativa, existe a formação de hematomas e a lesão aumentada por conta da hemorragia, o que contribui para que a imagem fique hipoeoica, assim, depois de dez dias com o local lesionado, o reconhecimento fica mais visível. A fase crônica da lesão (que consiste nas fases de remodelação e maturação do tendão), a imagem apresenta ecogenicidade heterogênea, com a troca do tecido cicatricial imaturo pelo tecido maturo (BAXTER, 2022).

3.4.2 Raio-X

O diagnóstico realizado pela radiografia é mais uma opção da tendinite, pelo fato dele ser pouco usado no meio veterinário. O raio-x tem a objetividade de diferenciação de lesões nos sesamóides, tendo achados: irregularidade e mineralização ósseas na inserção tendínea. Poderá acontecer uma calcificação de ligamento na região mais distal do membro, ocasionando pequenas fraturas de metacarpiano- metatarsiano. (BAXTER, 2022).

Os raios-X utilizados são produzidos por dispositivos denominados tubos de raios-X, que consistem em um filamento que produz elétrons por emissão termoiônica (catodo), que são acelerados fortemente por uma diferença de potencial elétrico (kilovoltagem) até um alvo metálico (anodo), onde colidem. A maioria dos elétrons acelerados é absorvida ou espalhada, produzindo aquecimento no alvo (BAXTER, 2022).

3.4.3 Termografia

A técnica consiste na representação da temperatura superficial de um objeto, com a característica de ser não invasiva com o objetivo de auxiliar no diagnóstico precoce da lesão, através da mensuração do calor dissipado, visto que existe um aumento de temperatura em até quatorze dias antecedentes ao início dos sintomas (BAXTER, 2022).

É necessário atenção durante a realização do procedimento, como ficar atento ao posicionamento do equipamento, ficar perto do objeto ou corpo que se deseja capturar a imagem. Caso isto não ocorra, pode acontecer uma perda significativa na resolução da imagem, tendo em vista que as temperaturas são fornecidas para cada pixel da figura (DE LIMA, 2013).

O local onde será feito o exame terá que seguir um padrão de constante temperatura (de 20°C à 22°C), evitando que a temperatura ultrapasse os 30°C. Outros cuidados também devem ser tomados, como o uso de lâmpadas fluorescentes, trocas bruscas na temperatura e evitar a

penetração de luzes solares no ambiente do exame mencionado, para que os efeitos ambientais não influenciem na superfície corpórea (BAXTER, 2022).

3.4.4 Ressonância Magnética

A ressonância magnética (RM) tem um altíssimo custo e é pouco acessada entre os profissionais da medicina veterinária devido à pouca utilização no cotidiano da clínica médica equina. A RM é uma excelente técnica para avaliar a patologia músculo-tendínea devido a sua excelente resolução de contraste e por ser apropriada resolução espacial. O contraste que a ressonância obtém para as partes moles é indiscutivelmente bem maior que qualquer outro método imaginologista (BAXTER, 2022).

Este tipo de diagnóstico fornece um contraste de tecidos excepcionais e permite dividir a imagem em várias fatias feitas na região anatômica de interesse. Esta informação pode revelar dados clínicos importantes sobre lesões e seus mecanismos fisiopatológicos subjacentes, especialmente, nas estruturas de tecidos moles (BAXTER, 2022).

3.5 TRATAMENTOS

Para ser começado o tratamento, o primeiro passo é determinar em que fase se encontra o processo. Em seguida, é necessário ter a prevenção dos danos ocasionados pela inflamação do local afetado e conseguir reverter a inflamação nas fases aguda e subaguda (MACHADO; CAMPEBELL, 2015).

Pontos muito importantes para serem considerados são os fatores endógenos e os fatores exógenos, que são intimamente envolvidos no processo de cura dos tendões. Várias são as terapias que tem como objetivo remodelar a estrutura de um tendão dito normal, mas é improvável que estas terapias reproduzam a conformação mecânica original (MACHADO; CAMPEBELL, 2015).

3.5.1 Plasma Rico em Plaquetas – PRP

O plasma rico em plaquetas tem como finalidades promover a cura, visando melhorar a migração, proliferação, diferenciação da célula, fazendo assim com que aumente a força e a elasticidade dos tendões. O plasma rico em plaquetas se caracteriza como agente regenerador é

de baixo custo financeiro, os resultados são favoráveis através de uma única aplicação, onde fornecem autocura por recrutamento de células endógenas ou aplicação de células exógenas (DAHLGREN, 2018; ORTVED, 2018).

O plasma rico em plaquetas é uma fonte autógena, muito fácil de adquirir. O plasma rico em plaquetas contém vários fatores de crescimento na reparação do tecido. É derivado do sangue total e tem que ter de três a cinco vezes mais plaquetas que os níveis fisiológicos (ALVARENGA, 2020).

Protocolo ideal para plasma rico em plaquetas é inexistente, mas existem várias formas de protocolo. De maneira ampla, todos os protocolos se baseiam na coleta de amostra do sangue e concentração das plaquetas pelos processos de centrifugação ou filtragem (ORTOVED, 2018).

É cientificamente comprovada a eficácia da utilização do plasma rico em plaquetas no tratamento da enfermidade tendinite em equinos atletas, pois estes animais mencionados tiveram uma diminuição precoce da claudicação. Também se pode afirmar que através da palpação é possível verificar a queda da temperatura local, com as imagens ultrassonográficas mostrando o reparo avançado. O desempenho dos equinos atletas tratados com o plasma rico em plaquetas se mostrou igual ou superior a lesão depois de um ano de tratamento (GEBUREK et al., 2016).

3.5.2 Células Tronco Mesenquimais (CTMs)

As células troncos são um tipo celular indiferenciado, progenitoras, multipotentes, com uma imensa capacidade de diferenciação e de auto renovação, além de originar várias linhagens celulares mais especializadas (BISCIOTTI, 2022).

Quanto ao grau do seu potencial, as células tronco são classificadas em: onipotentes, multipotentes, totipotentes e pluripotentes. Quando se classifica em relação à origem, as células tronco são do tipo: embrionária (CTE) e adulta (CTA) (ALVARENGA, 2019).

As células tronco embrionárias possuem um alto potencial de multiplicação e de diferenciação, tudo isto por conta da capacidade de gerar todos os tecidos de um organismo. Em se falando da utilização da célula tronco, ela não é muito comum na rotina clínica, como opção terapêutica, devido às diversas questões relacionadas à segurança e à ética (BISCIOTTI, 2022).

As células que são mais utilizadas para o tratamento da enfermidade tendinite são as células-tronco mesenquimais (CTMs), que têm origem mesodermal e são diferenciadas. A

facilidade em isolamento e a expansão *in vitro* são características das suas várias buscas de tratamento. As células-tronco têm a finalidade de promover a imunossupressão regional que estimulam os mecanismos regenerativos, com fabricação de imunorreguladores, anti-inflamatórios e fatores de crescimento (BRANDÃO et al., 2018).

O tratamento com as células-tronco não possui efeitos colaterais, pois são de ligeira efetividade com baixos custos e maiores índices de sucesso após a aplicação das primeiras doses. Com este tratamento, a cura do animal enfermo será total, aliviando as suas dores e fazendo com que a capacidade funcional integral seja restaurada (BISCIOTTI, 2022).

Os usos mais frequentes das células-tronco mesenquimais (CTMs) são de origem da medula óssea e de origem do tecido adiposo. Nos equinos atletas, temos dois locais específicos para se realizar a coleta da medula óssea: tuberosidade do íleo e osso esterno. Existem duas maneiras de se fazer a coleta: autóloga (próprio animal) e alogênica (animal que doou). A coleta é realizada com o auxílio do ultrassom, a partir da sedação já feita no equino atleta enfermo e este na posição de estação (quatro apoios). A maneira de se fazer a extração do tecido adiposo é através do tecido subcutâneo na base caudal, em que o animal se encontra sedado, na posição de estação com bloqueio local na pele. A extração do tecido adiposo tem baixo risco de ser rejeitado e é de fácil acesso (ALVARENGA, 2019).

3.5.3 Fisioterapia

Várias terapias são usadas para tratar a tendinite em equinos atletas. Tais terapias estão interligadas à fisioterapia e à reabilitação para a reparação do tendão. A fisioterapia tem a finalidade de desenvolver, conservar e restaurar a função dos tendões, pois proporcionam ao equino atleta uma melhor condição de saúde e também melhoraram o desempenho deste animal atleta. A fisioterapia estimula o reajuste das fibras para que se transformem em fibras de colágeno do tipo I. Começar os exercícios físicos na fase inicial depois da completa recuperação. Vale frisar que a volta destes exercícios deverá ser de forma gradativa, aos poucos (ORTVED, 2018).

A crioterapia é indicada para a analgesia e para a diminuição metabólica. Também tem outras funções, como: diminuição do edema local proveniente da vasoconstrição provocado pelo gelo, redução da temperatura do tecido e contenção da hemorragia (ALLGAYER, 2019).

Segundo Allgayer (2019), é necessário ter um amplo embasamento teórico da crioterapia para evitar os efeitos colaterais em relação ao tempo de exposição durante a aplicação deste método.

A crioterapia é feita na fase aguda da enfermidade tendinite. Ela é benéfica quando a pele do animal estiver com a temperatura de 14°C, ideal para a redução do fluxo do sangue no local lesionado e também quando aparece o caráter analgésico. Várias são as maneiras para aplicação da crioterapia em equinos atletas com tendinite, dentre elas, estão a utilização de bandagens e panos frios, bolsas plásticas contendo gelo em escamas, botas com gelo e a combinação com a hidroterapia (ORTOVED, 2018).

3.5.4 Ondas de Choque

O tratamento por ondas de choque, segundo Koch (2020) e Gooddrich (2020), “consiste na aplicação de uma energia eletromagnética convertida em ondas de choque de pressão de alta energia em picos transitórios, seguida por pressão negativa e retornam a pressão zero”.

Os tecidos em movimento geram um aumento de pressão que, por consequência, são produzidos micro traumas relevantes para o aumento do fluxo sanguíneo na região. Com tudo isto, ocorre a diminuição de mediadores inflamatórios, os quais ampliam o número considerável de citocinas angiogênicas, fatores de crescimento que facilitam a regeneração e cicatrização de músculos, ossos e tendões, além da expansão dos osteoblastos e da recrutação de células-troncos mesenquimais. O tratamento por ondas de choque causa analgesia, que atinge o pico após dois dias (KANEPS, 2016; SCHALACHTER, LEWIS, 2016; ORTVED, 2018).

3.5.5 Laserterapia

Este tipo de tratamento é parecido com o ultrassom terapêutico, cuja finalidade é promover os efeitos anti-inflamatórios e analgésicos por incentivar o metabolismo celular e a atividade fibroblástica. As prostaglandinas E2 são moduladas fazendo assim que ocorra a diminuição da inflamação. A proliferação celular e a síntese de colágeno para a tendinite são importantes, pois levam a uma rápida melhora do tecido lesionado (McGOWAM; GOLFF, 2016; SCHALACHTER; LEWIS, 2016; ALLGAYER, 2019).

Os efeitos do laser são classificados em dois tipos: efeitos diretos relativos aos efeitos bioquímicos, bioelétricos e bioestimulantes; efeitos indiretos, originados a partir dos anteriores é descrito como estimulação da microcirculação e aumento da troficidade local; efeitos terapêuticos, descritos como analgésico, anti-inflamatório, o bioestimulante e o tissular trófico (ALLGAYER, 2019).

4 METODOLOGIA

O estudo se trata de uma revisão de literatura, que consiste em um método de pesquisa caracterizado por sintetizar os resultados disponíveis na literatura acerca da temática abordada. As informações são dispostas de forma criteriosa, por etapas e organizadas.

A busca dos estudos foi realizada nas bibliotecas e bases de dados. A coleta de dados foi colhida nas plataformas eletrônicas: PUBMED, IVIS, e Google Acadêmico de forma independente com a utilização das palavras-chave e aplicação dos filtros, segundo os critérios de inclusão e exclusão. As palavras-chave foram cruzadas com o operador booleano *AND* para favorecer a busca dos estudos nas plataformas através de uma combinação do português e o inglês com os seguintes descritores: Tendinite *AND* Tratamento *AND* Equinos *AND* Célula Tronco (CT) *AND* Plasma Rico em Plaquetas (PRP).

Os critérios de inclusão adotados para seleção dos estudos foram definidos com base na ferramenta “filtro” das plataformas de pesquisa, sendo estes: textos completos e disponíveis na íntegra, publicados nos últimos dez (10) anos e nos idiomas português, inglês e espanhol. Como critério de exclusão, foi adotado os seguintes: materiais que ultrapassaram os últimos dez (10) anos, desfoque do tema escolhido e área de conhecimento e os estudos duplicados.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foi possível identificar 16 estudos que atendiam brevemente à revisão de literatura. Por conseguinte, quando realizada a leitura na íntegra, compreendeu-se que estes não abordavam os objetivos gerais e objetivos específicos da presente revisão de literatura e que não contemplavam a integralidade dos critérios de elegibilidade. Portanto, foram incluídos 7 estudos potencialmente relevantes para compor os resultados da revisão de literatura.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca permitiu identificar 16 estudos incluídos na revisão de literatura que atendiam preliminarmente os critérios de elegibilidade, descritos no quadro 1. Após a avaliação geral, foram excluídos 9 estudos, sendo estes autores: Alberts (2017), Allgayer (2019), Alvarenga (2019), Baxter (2022), Berner (2017), Chedid (2016), Cook (2016), Koch (2020) e McGowan (2016), os quais não abordaram os objetivos gerais e objetivos específicos desta revisão de literatura e não contemplavam a integralidade dos critérios de elegibilidade. A avaliação detalhada apontou que 7 estudos foram considerados potencialmente relevantes e incluídos na revisão de literatura.

QUADRO 1. Principais características dos estudos incluídos na revisão de literatura, João Pessoa, PB, 2022.

AUTOR	TEMA	ANO	TIPO DE TRABALHO
ALBERTS, B. <i>et al.</i>	Células-tronco e renovação de tecidos	2017	Livro
ALLGAYER, M. I. G. F.	Crioterapia em equinos atletas	2019	Revista
ALVARENGA, M. L.	Tratamento de tendinite de equino com células-tronco mesenquimais associadas à fisioterapia: relato de caso	2019	Relato de Caso
BAXTER, G. M.	Manual of equine lameness	2022	Manual
BERNER, D.	Diagnostic imaging of tendinopathies of the superficial flexor tendo in horses	2017	Livro
BISCIOTTI, G. N; VOLPI, P.	Tendonitis, Tendinosis, or Tendinopathy?	2022	Artigo
BRANDÃO, J. S. <i>et al.</i>	Allogeneic mesenchymal stem cell transplantation in healthy equine superficial digital flexor tendon: a study of the local inflammatory response	2018	Artigo
CHEIDID, H. S.; MATHEUS, M. M.	Tendinites e desmites	2016	Manual
COOK, C. R.	Ultrasound imaging of the musculoskeletal system	2016	Revista
DAHLGREN, L. A.	Regenerative Medicine Therapies for Equine Wound Management	2018	Artigo
GEBUREK, F. <i>et al.</i>	Effect of intralesional platelet-rich plasma (PRP) treatment on clinical and ultrasonographic parameters in equine naturally occurring superficial digital flexor tendinopathies – a randomized prospective controlled clinical trial	2016	Artigo
KANEPS, A.J.	Practical rehabilitation and physycal therapy for the general practitioner	2016	Artigo
KOCH, D.W; GOODRICH,L.R.	Principles of therapy for lameness	2020	Manual

MACHADO, E. C.; CAMPEBELL, R. C.	Tendinite do flexor digital superficial em equinos: tratamento com plasma rico em plaquetas	2015	Artigo
MCGOWAN, C.M; COTTRIAL,S.	Introduction to Equine Physical Therapy and Rehabilitation	2016	Livro
ORTVED, K. F.	Regenerative medicine and rehabilitation for tendinous and ligamentous injuries in sport horses	2018	Artigo

Fonte: Elaboração própria.

Conforme o quadro 2, os autores Bisciotti (2022), Brandão (2018), Dahlgren (2018), Geburek (2016), Kaneps (2016), Machado (2015) e Ortoved (2018) foram os mais fidedignos a respeito da obra de revisão de literatura que aborda a tendinite em equinos atletas. Além disso, são revisões novas, com até 7 anos de publicação. Também são estudos que atingem tanto o objetivo geral, quanto os objetivos específicos.

Todos os estudos selecionados são artigos científicos e contemplam a temática abordada no estudo atual, n=7 (100%). Em relação ao traçado temporal, a maioria é do ano de 2018, n=3 (42,8%).

QUADRO 2. Artigos incluídos na revisão de literatura com base nos descritores utilizados na metodologia, João Pessoa, PB, 2022.

AUTOR	TEMA	ANO	TIPO DE TRABALHO
BISCIOTTI, G. N; VOLPI, P.	Tendonitis, Tendinosis, or Tendinopathy?	2022	Artigo
BRANDÃO, J. S. <i>et al.</i>	Allogeneic mesenchymal stem cell transplantation in healthy equine superficial digital flexor tendon: a study of the local inflammatory response	2018	Artigo
DAHLGREN, L. A.	Regenerative Medicine Therapies for Equine Wound Management	2018	Artigo
GEBUREK, F. <i>et al.</i>	Effect of intralesional platelet-rich plasma (PRP) treatment on clinical and ultrasonographic parameters in equine naturally occurring superficial digital flexor tendinopathies – a randomized prospective controlled clinical trial	2016	Artigo
KANEPS, A.J.	Practical rehabilitation and physycal therapy for the general practitioner	2016	Artigo
MACHADO, E. C.; CAMPEBELL, R. C.	Tendinite do flexor digital superficial em equinos: tratamento com plasma rico em plaquetas	2015	Artigo
ORTVED, K. F.	Regenerative medicine and rehabilitation for tendinous and ligamentous injuries in sport horses	2018	Artigo

Fonte: Elaboração própria.

Dahlgren (2018) corrobora com a mesma ideia do autor Ortoved (2018), em afirmam que os resultados são favoráveis através de uma única aplicação do Plasma Rico em Plaquetas e que o PRP se caracteriza como agente regenerador de baixo custo financeiro.

Ortoved (2018) afirma que não tem protocolo ideal para o plasma rico em plaquetas, mas que existem outras formas de protocolo. Um pouco antes disto, no ano de 2016, Geburek demonstrou eficácia na utilização de PRP para o tratamento da tendinite em equinos atletas, pois os animais observados tiveram uma diminuição precoce da claudicação através da palpação, havendo uma expressiva queda da temperatura local, com o auxílio das imagens ultrassonográficas mostrando o reparo avançado.

O desempenho dos equinos atletas tratados com o plasma rico em plaquetas, mostrou-se superior à lesão depois de um ano de tratamento, conforme o autor Geburek (2016), tendo também o auxílio da utilização de bandagens e botas com gelo, como relata Ortoved (2018).

O tratamento da tendinite em equinos atletas através das células-tronco mesenquimais (CTMs) tem como características a alta capacidade de diferenciação e auto renovação, segundo o autor Bisciotti (2022), além também de possuírem um alto potencial de multiplicação, isto por gerar todos os tecidos de um organismo, conforme afirma Brandão (2018).

As vantagens do tratamento (CTMs) são a facilidade em isolamento, da expansão *in vitro* e da promoção da imunossupressão regional, os quais estimulam os mecanismos regenerativos (BRANDÃO *et al.* 2018). Bisciotti (2022) afirma que o tratamento por (CTMs) não possui efeitos colaterais, pois é de rápida efetividade. Além disso, os maiores índices de sucesso estão após a aplicação das primeiras doses, possibilitando a cura total do animal enfermo e fazendo com que a capacidade funcional integral seja restaurada.

6 CONCLUSÃO

O Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e as Células-Tronco Mesenquimais (CTMs) mostraram-se eficazes no tratamento da enfermidade inflamatória tendinite relacionada ao sistema locomotor em equinos atletas, a partir do diagnóstico precoce, o qual objetiva a reduzir os riscos de sequelas e recidivas e ajudar na melhora do paciente, além de possibilitar o equino atleta voltar às suas práticas esportivas e garantir que o animal desempenhe todo o seu potencial genético.

Entretanto, faz-se necessário que sejam produzidos uma quantidade maior de acervos científicos relacionado à tendinite voltada aos cavalos atletas, sendo esta uma das principais e mais comuns enfermidades que ocorrem nesta espécie animal, abordando os principais tipos de tratamentos que é o PRP e CTMs.

REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B. *et al.* Células-tronco e renovação de tecidos. *In: ALBERTS, B. et al. **Biologia Molecular da Célula***, 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. cap. 22.
- ALLGAYER, M. I. G. F. Crioterapia em equinos atletas. **Revista Mais Equina**, v.13, n.82, p.36-38, 2019.
- ALVARENGA, M. L. Tratamento de tendinite de equino com células-tronco mesenquimais associadas à fisioterapia: relato de caso. **Revista Mais Equina**, v. 13, n. 85, p. 40-41, 2019.
- ALVARENGA, M. L. PRP: O que é e como funciona. **Revista Mais Equina**, v.14, n.91, p.32, 2020.
- BAXTER, G. M. **Manual of equine lameness**. 2. ed. Wiley-Blackwel, 2022.
- BERNER, D. Diagnostic imaging of tendinopathies of the superficial flexor tendon in horses. **Veterinary Record**, v. 181, n. 24, p. 652-654, dez. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/vr.j5746>. Acesso em: 21 mai 2022.
- BISCIOTTI, G. N; VOLPI, P. Tendonitis, Tendinosis, or Tendinopathy? **Sports and Traumatology**, p.1-19, 2016. Disponível em: [10.1007/978-3-319-33234-5_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-33234-5_1). Acesso em: 21 mai 2022.
- BRANDÃO, J. S. *et al.* Allogeneic mesenchymal stem cell transplantation in healthy equine superficial digital flexor tendon: a study of the local inflammatory response. **Research in Veterinary Science**, v. 118, p. 423-430, jun. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2018.03.012>. Acesso em: 21 mai 2022.
- CHEDID, H. S.; MATHEUS, M. M. Tendinites e desmites. **Eqquality**, 2016.
- COOK, C. R. Ultrasound imaging of the musculoskeletal system. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 46, n. 3, p. 355-371, mai. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2015.12.001>. Acesso em: 21 mai 2022.
- DAHLGREN, L. A. Regenerative Medicine Therapies for Equine Wound Management. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 34, n. 3, p. 605-620, dez. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2018.07.009>. Acesso em: 21 mai 2022.
- DE LIMA, V. *et al.* Use of infrared thermography to assess the influence of high environmental temperature on rabbits. **Research in Veterinary Science**, v. 95, n. 2, p. 802-810, out. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2013.04.012>. Acesso em: 21 mai 2022.
- GEBUREK, F. *et al.* Effect of intralesional platelet-rich plasma (PRP) treatment on clinical and ultrasonographic parameters in equine naturally occurring superficial digital flexor tendinopathies – a randomized prospective controlled clinical trial. **BMC Veterinary Research**, v. 12, n. 1, 7 set. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12917-016-0826-1>. Acesso em: 21 mai 2022.
- KANEPS, A.J. Practical rehabilitation and physycal therapy for the general practitioner. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 32, p.167-180, 2016.
- KOCH, D.W; GOODRICH,L.R. Principles of therapy for lameness. *In: BAXTER, G.M. **Manual of equine lameness***. 7ed. Iow: Wiley Blackwell, 2020. p.881-883.

MACHADO, E. C.; CAMPEBELL, R. C. Tendinite do flexor digital superficial em equinos: tratamento com plasma rico em plaquetas. **Revista Científica de Medicina Veterinária da FACIPLAC**, v. 2, n. 1, p. 15-29, 2015.

MCGOWAN, C.M; COTTRIAL, S. Introduction to Equine Physical Therapy and Rehabilitation. **Vet Clin North Am Equine Pract**, v.32, n.1, p. 1-12, 2016.

ORTVED, K. F. Regenerative medicine and rehabilitation for tendinous and ligamentous injuries in sport horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 34, n. 2, p. 359-373, ago. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2018.04.012>. Acesso em: 22 mai 2022.

ZACHARY, J. F. **Bases em patologia veterinária**. 6. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2018.