



**FRANCINI PEIXER NEGRÃO
RENATO TEIXEIRA**

**USO DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS (PRP) PARA RECUPERAÇÃO DE
RUPTURA PARCIAL DE TENDÃO FLEXOR DIGITAL SUPERFICIAL EM
EQUINO: RELATO DE CASO**

JOINVILLE, NOVEMBRO DE 2023



**FRANCINI PEIXER NEGRÃO
RENATO TEIXEIRA**

**USO DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS (PRP) PARA RECUPERAÇÃO DE
RUPTURA PARCIAL DE TENDÃO FLEXOR DIGITAL SUPERFICIAL EM
EQUINO: RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Medicina
Veterinária da UNISOCIESC como
requisito parcial à obtenção do título
de Médico Veterinário.

**Orientador: Profa. Stephanie Elise
Muniz Tavares Branco**

JOINVILLE, NOVEMBRO DE 2023

USO DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS (PRP) PARA RECUPERAÇÃO DE RUPTURA PARCIAL DE TENDÃO FLEXOR DIGITAL SUPERFICIAL EM EQUINO: RELATO DE CASO

Francini Peixer Negrão¹, Renato Teixeira¹

¹ Alunos do Curso de graduação em Medicina Veterinária da instituição UNISOCIESC

RESUMO

A medicina veterinária equina enfrenta desafios relacionados a lesões musculoesqueléticas e tendíneas em equinos de alto desempenho. Com as terapias convencionais, frequentemente se tem reincidência destas patologias, recuperação inadequada, ou aposentadoria precoce dos animais. O plasma rico em plaquetas (PRP) tem emergido como uma terapia promissora nesse contexto, sendo de fácil obtenção e aplicação, além de conter importantes benefícios terapêuticos. Diversos relatos e artigos publicados têm sugerido que o uso do PRP pode melhorar a cicatrização tendínea, aumentar a vascularização local, regular a resposta inflamatória, promover o aumento do colágeno tipo I e a organização das fibras tendíneas, e reduzir o número de recidivas, além de ter se demonstrado seguro. Entretanto, ainda não há consenso sobre os melhores protocolos para a obtenção do PRP, assim como qual a concentração plaquetária, volume e intervalo de aplicação ideal. Com isso, este trabalho tem como objetivo relatar e avaliar um tratamento realizado com PRP em uma ruptura parcial do tendão flexor digital superficial (TFDS) em um equino, assim como o acompanhamento da evolução do animal com avaliações clínicas e ultrassonográficas.

Palavras-chave: Cicatrização, fibras tendíneas, ortopedia, regeneração, terapia regenerativa.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	6
2.1. Lesões tendíneas	6
2.2. Tratamento convencional.....	7
2.3. Tratamento com terapias celulares.....	7
2.4. Tratamento com PRP	8
2.5. Obtenção do PRP.....	9
3. MATERIAIS E MÉTODOS	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5. CONCLUSÃO	18
6. AGRADECIMENTOS.....	19
7. REFERÊNCIAS	19
8. ANEXOS.....	24

1. INTRODUÇÃO

Os equinos utilizados no esporte são mais susceptíveis a lesões musculoesqueléticas e tendíneas por serem submetidos à intensa atividade física de alto desempenho, o que resulta em estresse e sobrecarga aos seus membros. Dentre essas lesões, pode-se citar rupturas totais ou parciais de tendões, tendinites e tenossinovites, que resultam em grandes prejuízos econômicos, queda na performance e aposentadoria precoce destes animais (MACHADO & CAMPEBELL, 2015). As lesões tendíneas são recorrentes na medicina veterinária equina, constituindo cerca de 30% a 50% das lesões relacionadas ao esporte (AGUILAR et al., 2018).

Entorses, rupturas e distensões de tendões resultam em uma resposta inflamatória, afetando os membros anteriores, posteriores, e a bainha tendínea (KNOTTENBELT & PASCOE, 1998). Rupturas e tendinites são um grande desafio no tratamento em função do seu longo período de recuperação (FERREIRA, 2011), pois os tendões têm uma capacidade regenerativa limitada em função da baixa vascularização destes tecidos (BOSCH et al., 2011; MÁ S et al., 2022).

Nas terapias convencionais de lesões tendíneas, com o uso de anti-inflamatórios esteroidais ou não esteroidais, seja sistêmico ou tópico, observa-se uma alta taxa de reincidência ou recuperação inadequada (FERREIRA, 2011; MARFE et al., 2012; ROCHA, 2014; AGUIAR, 2021; MÁ S et al., 2022; BACKES & GOMIERO, 2023). Por essa razão, novas tecnologias são constantemente avaliadas e testadas. Uma delas é o plasma rico em plaquetas (PRP), que é um derivado do sangue total com altas concentrações plaquetárias e fatores de crescimento. O seu uso tem demonstrado excelentes resultados na recuperação e regeneração tecidual de alterações como tendinites e rupturas parciais de tendão, ao reduzir o período de cicatrização e a taxa de recidiva (FERREIRA, 2011). No entanto, ainda não foi estabelecido na medicina veterinária o melhor protocolo de coleta, obtenção e aplicação do PRP (VENDRUSCOLO et al., 2012).

Diante do que foi apresentado, este trabalho tem como objetivo relatar e avaliar o uso do PRP no tratamento de uma ruptura parcial do tendão flexor digital superficial (TFDS) em membro anterior esquerdo (MAE) de um equino, observando sua evolução clínica e regenerativa.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Lesões tendíneas

Define-se como tendão uma faixa espessa de tecido conjuntivo fibroso que liga as extremidades dos músculos aos ossos, contribuindo para o equilíbrio estático e dinâmico do restante do esqueleto. Os tendões são formados por fibras de colágeno tipo I agrupadas paralelamente entre si (PEDROSO et al., 2021), como demonstrado na Figura 1.



Figura 1 - Imagem ultrassonográfica realizada com transdutor linear de 7,5 mHz, da zona B (segunda porção mais proximal) do TFDS do MAD de um equino. Nela é possível observar um tendão íntegro, sem nenhuma patologia, com suas fibras bem organizadas e alinhadas de forma contínua e paralela (seta vermelha). Fonte: Arquivo Pessoal, 2023.

As lesões no TFDS são comuns em equinos atletas, uma vez que a alta exigência de força e velocidade resultam em hiperextensão da articulação

metacarpo/metatarso-falangeana, causando maior sobrecarga nos ligamentos e tendões da face palmar e plantar dos membros (SMITH, 2011 apud; KANG et al., 2013; MÁŠ et al., 2022).

2.2. Tratamento convencional

No tratamento convencional de patologias em tendões, com o uso de anti-inflamatórios esteroidais ou não esteroidais, seja sistêmico ou tópico, o tempo de recuperação pode ser longo, havendo necessidade de repouso completo do animal, e resultando em altos custos. A taxa de sucesso com este tipo de terapia é variada, com alta frequência de reincidência, ou recuperação parcial (BACKES & GOMIERO, 2023). Para as tendinites, bem como para muitos outros processos inflamatórios associados aos membros dos equinos, há uma gama de abordagens terapêuticas empregadas para promover o reparo e acelerar o retorno à atividade física, restaurando a integridade da estrutura tendínea após uma lesão aguda (MCILWRAITH, 2006).

Juntamente com os tratamentos convencionais são incluídas outras abordagens como a imobilização do membro, e métodos fisioterapêuticos como o uso do shock wave, ultrassom terapêutico, e laserterapia (ALVARENGA, 2019 apud; AGUIAR, 2021; BACKES & GOMIERO, 2023).

Observa-se também que nos tratamentos convencionais, os tecidos de cicatrização dos tendões depositam maior quantidade de colágeno tipo III, causando desorganização das fibras e redução da resistência mecânica e da elasticidade do tecido. Com isso, há aumento das chances de reincidência da lesão, podendo ocorrer em 40 a 80% dos animais (SMITH, 2011 apud; CAUVIN, 2011 apud; MÁŠ et al., 2022).

2.3. Tratamento com terapias celulares

Terapias celulares, com o uso de células tronco, por exemplo, também ganharam destaque na medicina veterinária equina. Grande parte, devido a diminuição da taxa recidiva com o uso de células-tronco mesenquimais quando

comparado a terapias convencionais (GODWIN et al., 2012). Assim como estudos que demonstram através do histopatológico maior concentração de fibras de colágeno tipo I em terapias que utilizam tratamentos derivados de medula óssea (OLIVEIRA et al., 2011). Contudo comparações e avaliações mais criteriosas devem ser realizadas da eficiência destas terapias, quando comparadas ao PRP, visto que o plasma rico em plaquetas é significativamente mais acessível, simples e também com diversos relatos científicos mostrando resultados positivos no processo de cicatrização e organização das fibras em tendinites e rupturas parciais de tendões em equinos.

2.4. Tratamento com PRP

Com o objetivo de diminuir o tempo de recuperação, melhorar a cicatrização e reduzir a taxa de recidivas, o PRP está sendo utilizado no tratamento de lesões tendíneas (FERREIRA, 2011). Ele promove uma melhor organização das fibras tendíneas, remodelando o tendão e estimulando a produção de colágeno tipo I, que é o principal componente estrutural dos tendões (SMITH, 2011 apud; ROMERO et al., 2017; DOS SANTOS et al., 2020; MÁS et al., 2022).

O PRP é um produto obtido a partir de uma amostra de sangue total, em que são observadas altas concentrações de plaquetas, podendo conter entre três a cinco vezes mais plaquetas do que os níveis fisiológicos sanguíneos (CARMONA, LÓPEZ, GIRALDO, 2011). Para que o PRP possa alcançar o efeito terapêutico desejado, é essencial que a concentração de plaquetas seja superior a 300.000 plaquetas por microlitro (SANTOS et al., 2020).

Esta concentração plaquetária desempenha uma importante função no processo cicatricial e na reparação dos tecidos, pois contém vários fatores de crescimento que são liberados no local da lesão ocasionando a regeneração destes tecidos (PINHEIRO et al., 2021). Existem vários fatores de crescimento, mas os que se destacam são o fator de crescimento fibroblástico básico (BFGF), fator de crescimento vascular endotelial (VEGF), e fator de crescimento de hepatócitos (HGF). Eles estimulam a angiogênese, processo extremamente

importante para nutrir os tecidos e auxiliar na cicatrização. Também se destaca o fator de crescimento semelhante à insulina (IGF), por estimular a proliferação de fibroblastos e as fibras de colágeno no tendão (CARMONA, LÓPEZ, GIRALDO, 2011; BOSWELL et al., 2012; BAZZANO et al., 2013; WASTERLAIN et al., 2016). O fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF) e o fator de crescimento transformador beta (TGF- β) estimulam a migração de células inflamatórias para o local da lesão. Este processo, em níveis moderados, é benéfico para a resolução de patologias em tendões (BOSWELL et al., 2012; BAZZANO et al., 2013; DAKIN et al., 2014; WASTERLAIN et al., 2016 apud). Já o fator de crescimento epidérmico (EGF) promove a proliferação e diferenciação celular (CARMONA, LÓPEZ, GIRALDO, 2011).

Desta forma, a utilização do PRP no local da lesão faz com que estes fatores de crescimento auxiliem na modulação, reparação e proliferação tecidual, quimiotaxia, e angiogênese local (GIUSTI et al., 2014).

O PRP tem se mostrado seguro nos equinos, por ter baixos índices de rejeição e efeitos colaterais. Assim, este tipo de terapia tornou-se atrativa, além de ser de fácil obtenção, e baixo custo comparado com tratamentos cirúrgicos (VENDRUSCOLO et al., 2012; BACKES e GOMIERO, 2023).

2.5. Obtenção do PRP

Existem diferentes maneiras de se obter o PRP, porém ainda falta uma padronização para este procedimento, assim como para a coleta e aplicação. O método mais utilizado é a centrifugação, por ser acessível, de baixo custo e com bons índices de concentração plaquetária (CARMONA et al., 2011; PEDROSO, 2017; MÁ S et al., 2022).

No estudo de VENDRUSCOLO et al. (2012), foi verificada a eficácia de diferentes protocolos para a obtenção de PRP. Foi demonstrado nesse trabalho, que protocolos com dupla centrifugação são os mais indicados por resultarem em uma maior concentração de plaquetas do que os protocolos com centrifugação única. O protocolo destacado no estudo de VENDRUSCOLO et al. (2012), foi o descrito por CARMONA et al. (2007), em que duas centrifugações

são realizadas, sendo a primeira a uma rotação 120G durante 10 minutos, e a segunda a uma rotação de 240G durante 10 minutos.

A tabela 1 apresenta algumas concentrações plaquetárias mencionadas na literatura.

Tabela 1 – Concentração de plaquetas após a preparação do PRP.

Autor	Ano	Concentração de plaquetas
CARMONA, LÓPEZ, GIRALDO.	2011	O PRP pode conter entre três a cinco vezes mais plaquetas do que os níveis fisiológicos sanguíneos.
SANTOS et al. VENDRUSCOLO et al.	2020 2012a.	Para que o PRP possa alcançar o efeito terapêutico desejado, é essencial que a concentração de plaquetas seja superior a 300.000 plaquetas por microlitro.
MARTÍNEZ.	2018	Valor normal do PRP é $158-165 \times 10^3/\mu\text{L}$, podendo ultrapassar 4 a 6 vezes esse valor.
MAIA et al.	2009a	A concentração plaquetária do PRP variou entre 320.000 e 500.000 plaquetas/ μL .
CARTER et al.	2003	A concentração plaquetária do PRP foi 490.000 plaquetas ml^{-1}
PINHEIRO et al.	2021	A concentração de plaquetas no PRP variou entre 1.075.000 a 3.812.750 (média 2.448.240) plaquetas/ μL .
TEXTOR et al.	2011	A concentração plaquetária do PRP foi 1.765.000 plaquetas/ μL
ROCHA	2014	Para que aconteça um efeito terapêutico satisfatório, é necessário que a concentração seja acima de 300.000 plaquetas/ μL .
TAKAMURA et al.	2017	A concentração plaqueta em média no PRP foi de $105,7 \pm 22,8 \times 10^4/\mu\text{L}$

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Um equino macho SRD, de 21 anos, pesando 513 kg, castrado, foi atendido com histórico de início agudo de claudicação no MAE após trabalho realizado em redondel (passo, trote e galope montado). Durante a avaliação clínica foi observada uma claudicação grau IV, conforme o sistema de graduação da *American Association of Equine Practitioners* (SANTOS e NETO, 2022) (Tabela 2), sendo que o animal praticamente não apoiava o membro no solo.

Tabela 2 - Sistema de graduação da claudicação proposto pela *American Association of Equine Practitioners* (Santos e Neto, 2022).

Grau de claudicação	Descrição
0	Claudicação imperceptível em qualquer circunstância.
1	Claudicação de difícil observação, não evidente de forma consistente, independente das circunstâncias (ex.: sustentação de peso, círculo, inclinação, superfícies duras).
2	Claudicação de difícil observação ao passo ou ao trote em linha reta, ou seja, evidente de forma consistente em algumas situações (ex.: sustentação de peso, círculo, inclinação e superfícies duras).
3	Claudicação consistentemente observada ao trote em todas as situações.
4	Claudicação óbvia, ou seja, acentuada inclinação de cabeça, passada pressa e/ou encurtada.
5	Claudicação óbvia, ou seja, mínima sustentação de peso na movimentação ou repouso, inabilidade de locomoção.

À palpação do MAE, observou-se dor, calor e edema no TFDS, suspeitando-se de tenossinovite e tendinite. O tratamento foi iniciado com

fenilbutazona na dose de 4,4 mg/kg por via intravenosa, uma vez ao dia, durante 5 dias, e 1 bisnaga de 7,5g de omeprazol por via oral, uma vez ao dia, durante 4 dias. Também foi prescrita massagem no local da lesão associada à aplicação de uma pomada a base de dimetilsulfóxido, dexametasona e cloridrato de lidocaína, e outra à base de mentol, cânfora/alcanfor, salicilato de metila/salicilato de metilo, eucaliptol e glicerina, em dias alternados, durante 14 dias. Após o término da fenilbutazona, foi iniciado o uso de firocoxib na dose de 0,2 mg/kg, por via oral, uma vez ao dia durante 12 dias.

Cinco dias após o atendimento inicial, foi realizado exame ultrassonográfico para confirmação da suspeita clínica, durante o qual na zona B (segunda porção mais proximal) do TFDS do MAE foi identificada uma ruptura parcial (figura 2).



Figura 2 - Imagem ultrassonográfica realizada com transdutor linear de 7,5 mHz, da zona B (segunda porção mais proximal) do TFDS no MAE de um equino, sendo possível identificar uma ruptura parcial (seta vermelha). Fonte: Arquivo Pessoal, 2023.

Com este diagnóstico, 20 dias após o ultrassom, iniciou-se o protocolo de tratamento com o uso de PRP, sendo este infiltrado de maneira intralesional, guiado por ultrassom.

Para o preparo do PRP, foi utilizado um protocolo adaptado de AGUIAR (2021), em que se coletou sangue pela veia jugular, de forma asséptica por

sistema de coleta a vácuo, em 20 tubos de 1,8mL contendo citrato de sódio. Estas amostras foram inicialmente centrifugadas durante 15 minutos em uma rotação de 640G. Em seguida, o plasma foi separado com auxílio de agulha e seringa de 5mL na região adjacente à linha leucocitária da amostra, e transferido para tubos sem gel aditivo. Na sequência, o restante de amostra foi submetida à uma segunda centrifugação durante 3 minutos em uma rotação de 640G, e o plasma foi novamente coletado como descrito anteriormente, sendo mantido nas seringas e imediatamente levado para infiltração no animal.

Para este procedimento, o animal foi sedado com o uso de detomidina (20mg/kg) e butorfanol (0,03mg/kg), ambos por via intravenosa. Antes da infiltração, o local foi preparado com tricotomia e assepsia cirúrgica. Para a infiltração, foi utilizado um scalp 19G, e foram infiltrados, em média, 4mL de PRP.

Após a realização da infiltração, foi feita uma bandagem compressiva na região da administração, a qual foi mantida por 24 horas.

Foram realizadas mais duas infiltrações de PRP, onde ele foi preparado e infiltrado conforme descrito anteriormente, sendo a segunda aplicação 40 dias após o primeiro atendimento, e a terceira 68 dias após o primeiro atendimento (figura 3).

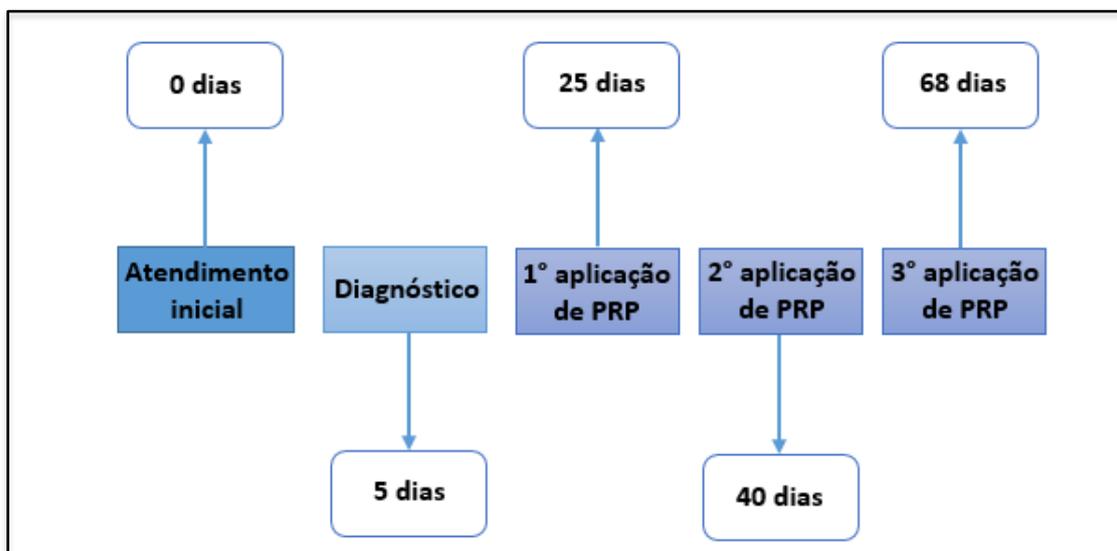


Figura 3 - Linha do tempo das aplicações de PRP na zona B (segunda porção mais proximal) do TFDS do MAE de um equino, demonstrando o intervalo entre o primeiro atendimento e estes procedimentos. Fonte: Arquivo Pessoal, 2023.

Novas avaliações clínicas e ultrassonográficas foram realizadas juntamente com cada infiltração, permitindo um melhor acompanhamento da evolução do processo cicatricial do tendão. As imagens ultrassonográficas permitiram verificar o início da reestruturação e regeneração das fibras tendíneas de forma paralela e organizada (figura 4 e figura 5).



Figura 4 - Imagem ultrassonográfica realizada com transdutor linear de 7,5 mHz, na zona B (segunda porção mais proximal) do TFDS no MAE de um equino, obtida 15 dias após a primeira aplicação de PRP. É possível verificar o início do alinhamento das fibras tendíneas e da regeneração do tendão (seta vermelha). Fonte: Arquivo Pessoal, 2023.



Figura 5 - Imagem ultrassonográfica realizada com transdutor linear de 7,5 mHz, na zona B (segunda porção mais proximal) do TFDS no MAE de um equino, obtida 68 dias após a primeira aplicação de PRP. O tendão está com suas fibras quase completamente reestruturadas e regeneradas de forma paralela e organizada (seta vermelha). Fonte: Arquivo Pessoal, 2023.

As avaliações clínicas também demonstraram melhora significativa da dor à palpação do TFDS no MAE, e ausência de claudicação na avaliação dinâmica (com o animal em movimento).

Após 130 dias da primeira aplicação de PRP, foi possível observar com a avaliação ultrassonográfica a completa regeneração das fibras tendíneas (figura 6). Durante a avaliação clínica, o animal não demonstrou dor à palpação do TFDS no MAE, ou alterações à avaliação dinâmica, sendo então liberado para voltar às suas atividades normais.

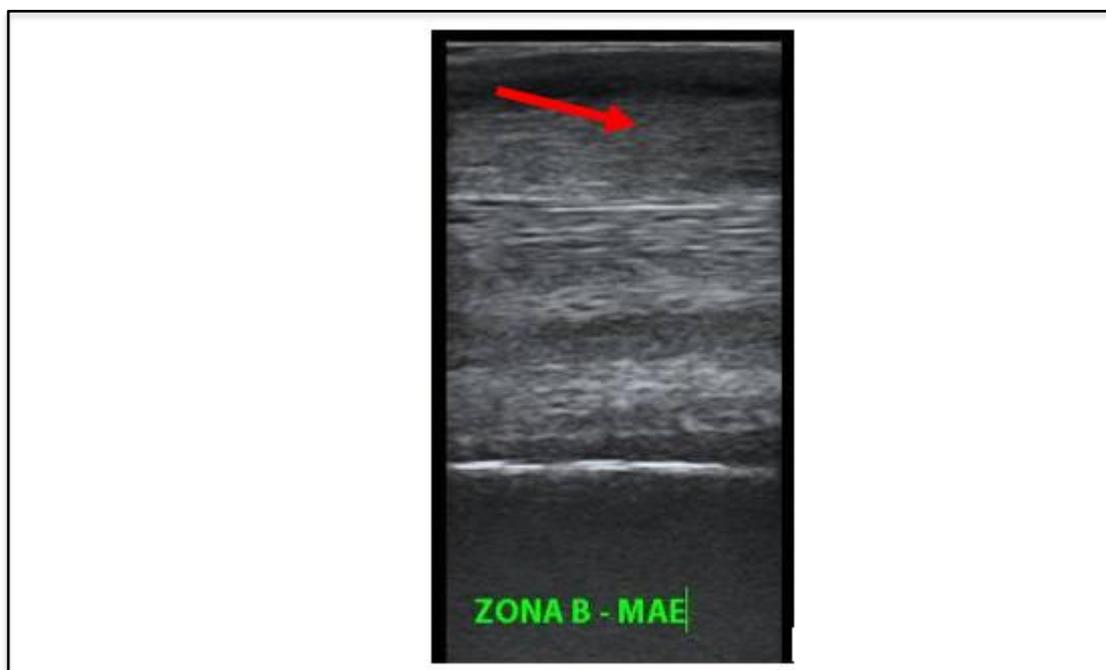


Figura 6 - Imagem ultrassonográfica realizada com transdutor linear de 7,5 mHz, na zona B (segunda porção mais proximal) do TFDS no MAE de um equino, obtida 130 dias após a primeira aplicação de PRP. O tendão apresentava melhora significativa das fibras, estando estas reestruturadas e regeneradas de forma paralela e organizadas (seta vermelha). Fonte: Arquivo Pessoal, 2023.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evolução clínica do animal, apoiada pelas observações ultrassonográficas, observada no presente relato de caso após o tratamento com PRP, sugere que a lesão do TFDS cicatrizou com um bom alinhamento das fibras tendíneas, eliminando assim a dor e a claudicação do animal. Estima-se que essa recuperação foi melhor do que a esperada com os tratamentos convencionais, especialmente por se tratar de um animal idoso. Ressalta-se também a importância dos exames complementares para o acompanhamento da recuperação do animal e resposta ao tratamento. As imagens ultrassonográficas permitiram avaliar de forma objetiva a organização das fibras tendíneas, as quais chegaram muito próximo ao aspecto de um tendão íntegro, conforme demonstrado na figura 6.

Os resultados ultrassonográficos encontrados neste relato de caso corroboram com o estudo realizado por TAKAMURA et al. (2016), em que foi avaliada a resposta de coelhos com lesão no tendão de Aquiles após o tratamento com PRP em comparação ao grupo controle. O tratado com PRP teve evidente melhora na primeira semana de aplicação, inclusive com análises histológicas mostrando que os animais tiveram não somente um processo de cicatrização mais acelerado, mas também uma organização celular mais próxima ao tendão original, com maior número de fibras de colágeno tipo I. Estes autores consideraram que o tratamento com PRP, associado à reabilitação precoce, reduziu a fase inflamatória, e melhorou a remodelação de tecidos mais próximos ao normal.

O retorno do animal relatado às suas atividades normais após 130 dias (4 meses e 10 dias), também sugere redução do tempo de recuperação do animal após o uso do PRP. Segundo a literatura, as lesões tendíneas exigem um longo período de recuperação, que pode variar de meses até anos, o que resulta em altos prejuízos financeiros com o afastamento do animal das suas atividades durante este período (FERREIRA, 2011; BAZZANO et al., 2013; KANG et al., 2013; MACHADO e CAMPEBELL, 2015; ALVARENGA 2019, apud; BACKES & GOMIERO, 2023). A lentidão da recuperação usual de tendões é justificada pela

baixa vascularização destes tecidos, que desta forma podem não voltar a ter suas características normais, aumentando as chances de recidivas (MARFE et al., 2012).

Os tratamentos convencionais de lesões tendíneas utilizam com frequência anti-inflamatórios não esteroidais sistêmicos e tópicos, como por exemplo a fenilbutazona (AGUIAR, 2021; BACKES e GOMIERO, 2023), que atuam no controle da dor e da inflamação. Porém, apesar destes agentes causarem um conforto ao animal, eles não têm efeito direto na cicatrização do tendão, não garantindo a sua completa recuperação (MACHADO e CAMPEBELL, 2015; ALVARENGA, 2019 apud; BACKES e GOMIERO, 2023).

O uso e estudo do PRP está evoluindo e ganhando força, parte por sua simplicidade de coleta e utilização terapêutica, parte por seus efeitos benéficos apontados nos relatos e estudos publicados. De acordo com MONTANO et al. (2021), entre os anos de 2000 e 2019, mais de 2 mil artigos foram publicados em diferentes idiomas sobre o uso de PRP em equinos com situações relacionadas a tendinites ou rupturas parciais e totais de ligamentos. (VENDRUSCOLO et al., 2012).

Estes resultados positivos que vêm sendo encontrados com a utilização do PRP são pelo fato dele conter os fatores de crescimento que são extremamente importantes para a recuperação tendínea e na cicatrização, eles são encontrados em grande quantidade nas plaquetas, que mostra um importante papel na reparação biológica e natural (VENDRUSCOLO, et al. 2012). Dentre os fatores de crescimento e homeostase sanguínea o IGF e o TGF- β são os mais importantes, sendo o IGF responsável por mediar todas as fases de cicatrização, principalmente na fase inflamatória e proliferativa. Já o TGF- β atua nos estágios de reparação tendínea com diversos estímulos e demonstra atividade em quase todos os estágios do processo de reparação dos tendões (VENDRUSCOLO, et al. 2012). Devido à importância destes fatores de crescimento na fisiopatologia das lesões tendíneas, o PRP pode ser considerado uma boa alternativa terapêutica com comprovados resultados na literatura científica internacional (VENDRUSCOLO, et al. 2012).

Uma limitação à ampliação do uso do PRP, está na falta de padronização de um protocolo desde a sua obtenção, como a forma de coleta do sangue, e a força G de centrifugação, até o volume ideal a ser aplicado, a repetibilidade, e o intervalo entre aplicações. Desta forma, mais estudos científicos são necessários para que se obtenha um consenso metodológico (VENDRUSCOLO et al., 2012). Caso contrário, sem diretrizes claras sobre o uso do PRP, fica a critério do profissional responsável avaliar os trabalhos disponíveis e definir como esta terapia será aplicada de acordo com a sua conduta pessoal.

No presente relato, o veterinário responsável realizou o acompanhamento ultrassonográfico em todas as etapas, e com base nas imagens e avaliação evolutiva do tendão, definiu a quantidade de aplicações e os intervalos entre elas. Para a obtenção do PRP, foi utilizado o protocolo descrito por AGUIAR (2021), sendo este adaptado em alguns detalhes que não estavam precisamente descritos. Estas mudanças foram guiadas pela observação e experiência profissional do veterinário responsável, visando a manutenção da segurança durante o processo. Dentre elas, está todo o processo de assepsia do local de coleta, assim como a utilização de material estéril, como agulhas e seringas, para a coleta do PRP após a centrifugação, ao invés de se utilizar pipetas

Apesar dos bons resultados apresentados, é importante observar que o uso do PRP pode não ser indicado, ou não possuir benefícios comprovados, em situações crônicas e de ruptura total do tendão (TAKAMURA et al., 2016).

5. CONCLUSÃO

O presente relato avaliou a eficácia do PRP na recuperação de uma ruptura parcial do TFDS em um equino. Os resultados evidenciaram melhora da dor e claudicação, resolução do quadro inflamatório e regeneração organizada das fibras tendíneas, chegando muito próximo a um tendão íntegro, e possibilitando o retorno do animal às atividades normais. Embora persista a falta de consenso sobre os protocolos ideais de coleta, obtenção e aplicação do PRP, os benefícios observados sugerem que essa abordagem é uma alternativa acessível e segura para o tratamento de lesões musculoesqueléticas e tendíneas

em equinos, reduzindo a taxa de recidiva e acelerando a cicatrização. No entanto, destaca-se a limitação em relação ao acompanhamento a longo prazo do animal relatado após o término do tratamento. Apesar dos desafios de padronização, a evolução e popularização dessa terapia oferecem perspectivas promissoras para a medicina veterinária, proporcionando uma recuperação mais eficaz e uma redução significativa dos custos e do tempo de inatividade do animal.

6. AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaríamos de agradecer aos familiares e amigos que nos apoiaram em toda a jornada acadêmica, não nos deixando desanimar nos momentos difíceis.

Também queremos agradecer ao Esquadrão de Polícia Montada - 5º RPM/EPM - PMSC de Joinville/SC, ao Sargento e Médico Veterinário Valdir Antônio de Souza Jr. e ao professor e Médico Veterinário Especialista William Timboni Teixeira, por nos permitirem acompanhar e relatar este caso, e por sempre estarem abertos e acessíveis a todas as informações que necessitamos.

7. REFERÊNCIAS

AGUIAR, C. A. O uso do plasma rico em plaquetas no tratamento de um equino com tendinite: Relato de caso. **Instituto Federal Goiano**, Uritai, mar./2021.

AGUILAR, G. D. et al. Effect of plasma rich in growth factors on the early phase of healing of surgically severed Achilles tendon in sheep: histological study. **Journal of Applied Animal Research**, 46: p. 471-478, 2018.

ALEIXO, G. A. S. et al. Plasma rico em plaquetas: mecanismo de ação, produção e indicações de uso. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 11, n. 4, p. 239-246. 2017.

ARORA, N.S. et al. Platelet-rich plasma: a literature review. **Implant Dent.** v.18, n. 4, p. 303-310, 2009.

ALVARENGA, M. L. Terapia celular para tendinites em equinos. **R. bras. Med. equina**, v. 13 p. 46-47, 2019.

BACKES, V. P.; GOMIERO, R. L. S. A. Uso do plasma rico em plaquetas no tratamento de tendinite em equinos. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação - REASE, São Paulo, v. 9, n. 7, jul./2023.

BAZZANO, M. et al. Platelet rich plasma intralesional injection as bedside therapy for tendinitis in athletic horse. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.41, n. 1, p. 1–7, 2013.

BOSCH, G. et al. The effect of platelet-rich plasma on the neovascularization of surgically created equine superficial digital flexor tendon lesions. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 21, n. 4, p. 554–561, 2011.

BOSWELL, S. G. et al. Platelet-rich plasma: a milieu of bioactive factors. Arthroscopy: **The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, v. 28, n. 3, p. 429–439, 2012.

CARMONA, J.U. et al. Autologous platelet concentrates as a treatment of horses with osteoarthritis: a preliminary pilot clinical study. **J. Equine Vet. Sci.** v. 27, n. 4, p.167-170, 2007.

CARMONA, J.U., Gómez, W.A., López, C. Could Platelet-Rich Plasma Be a Clinical Treatment for Horses With Laminitis?. **Journal of Equine Veterinary Science**, 61, 46–57, 2018.

CARMONA, J. U.; LÓPEZ, C.; GIRALDO, C. E. Uso de concentrados autólogos de plaquetas como terapia regenerativa de enfermedades crónicas del aparato musculoesquelético equino. **Archivos de Medicina Veterinaria**, Valdivia, v. 43, p. 1-10, 2011.

CARMONA, J. U.; LÓPEZ, C.; PRADES, M. Uso de concentrados autólogos de plaquetas obtenidos mediante el método del tubo como tratamiento de artropatías en caballos. **Archivos de Medicina Veterinaria, Valdivia**, v. 41, p. 175-179, 2009.

CARTER, C.A. et al. Platelet rich plasma gel promotes differentiation and regeneration during equine wound healing. **Experimental and Molecular Pathology**, v. 74, p. 244-255, 2003.

CAUVIN, F. Soft-tissue injuries. In G. A. Munroe & J. S. Weese (Eds.), **Equine clinical medicine, surgery and reproduction** (pp. 186–240). Manson Publishing Ltd, 2011.

DAKIN, S. G. et al. Resolving an inflammatory concept: the importance of inflammation and resolution in tendinopathy. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, 158(3–4), p. 121–127, 2014.

DOS SANTOS, L. P. 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**: RBHSA, v. 14, n. 3, p. 1-12, 2020.

FERREIRA, A. C. C. Terapias regenerativas no tratamento de tendinite em equinos. **Universidade do Porto**, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto, Portugal, 2011.

GODWIN, E.E. et al. Implantation of bone marrow-derived mesenchymal stem cells demonstrates improved outcome in horses with overstrain injury of the superficial digital flexor tendon. **Equine Vet. J.**v.44, p.25-32, 2012.

GIUSTI, I. et al. Platelet concentration in platelet-Rich Plasma affects tenocyte behavior in vitro. **BioMed**, 2014.

KANG, J. G. et al. Characterization and clinical application of mesenchymal stem cells from equine umbilical cord blood. **Journal of Veterinary Science**, v. 14, n. 3, p. 367–371, 2013.

KNOTTENBELT, D. C.; PASCOE, R. R. **Afecções e distúrbios do cavalo**. São Paulo: Manole, p. 240-241, 1998.

LE, A. D. K. et al. Platelet Rich Plasma. **Clinics in Sports Medicine**, 38: p. 17-44, 2019.

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

MAIA, L. et al. Plasma rico em plaquetas no tratamento de tendinite induzida em equinos: avaliação ultrassonográfica. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 3, p. 241-245, mar. 2009a.

MARFE, G. et al. A new clinical approach: use of blood-derived stem cells (BDSCs) for superficial digital flexor tendon injuries in horses. **Life Sciences**, 90(21–22), p. 825–830, 2012.

MARTÍNEZ, G.A. Seguimiento del caso clínico desgarre del tendón flexor digital superficial en un caballo durante una competencia de salto referido al hospital veterinario de grandes especies del centro universitario UAEM AMECAMECA. **Universidad Autónoma del Estado de México**, Amecameca, 2018.

MARX, R.E. Platelet-rich plasma: Evidence to support its use. **Journal Oral Maxillofacial Surgery**, n. 62, p.489-496, 2004.

MARX, R. E. Quantification of growth factor levels using simplified method of platelet-rich plasma gel preparation. **J. Oral Maxillofac. Surg.** 58:300-301, 2000a.

MÁS, F. E. D. et al. Uso do plasma rico em plaquetas no tratamento de tendinites na medicina equina. **PUBVET**, v. 16, n. 3, p. 1-8, mar/2022.

MONTANO, C. et al. The Use of Platelet-Rich Plasma for Treatment of Tenodesmic Lesions in Horses: A Systematic Review and Meta-Analysis of **Clinical and Experimental Data**. **Animals**, 11, 793, 2021.

MCCARREL, T. M. Equine Platelet-Rich Plasma. **Department of Large Animal. Clinical Sciences, University of Florida College of Veterinary Medicine**, 2023.

McILWRAITH, W.C. Doenças das articulações, tendões, ligamentos e estruturas relacionadas. In: STASHAK, T.S. **Claudicação em equinos segundo Adams**. 5ed. São Paulo: Roca, p. 551- 597,2006.

NAGATA, M.J.H. et al. Effectiveness of two methods for preparation of autologous platelet-rich plasma: an experimental study in rabbits. **Eur. J. Dent.** 4, p. 395-402, 2010.

OLIVEIRA, P.G.G. et al. Uso de células mononucleares da medula óssea no tratamento de tendinites induzidas experimentalmente em equinos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63, p.1391-1398, 2011.

PEDROSO, A. Obtenção do plasma rico em plaquetas autólogo e sua ação sobre feridas cutâneas com autoenxertos em equinos. **Universidade federal de Goiás**, escola de veterinária e zootecnia. Goiás, 2017.

PEDROSO, N. B. et al. Tendinite em equinos - Aspectos anatômicos, fisiológicos e terapêuticos. **Enciclopédia Biosfera**, v. 18, n. 36, 2021.

PINHEIRO, J. C. M. N. et al. Uso do plasma rico em plaquetas na reparação tendínea em ovinos. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 15, n. 4, p. 324-331, 2021.

ROCHA, M. B. Uso de plasma rico em plaquetas no tratamento de tendinites em equinos. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 2014.

ROMERO, A. et al. Comparison of autologous bone marrow and adipose tissue derived mesenchymal stem cells, and platelet rich plasma, for treating surgically induced lesions of the equine superficial digital flexor tendon. **The Veterinary Journal**, 224, p. 76–84, 2017.

SANTOS, L. B.; NETO, M. R. T. Tratamento com plasma rico em plaquetas em tendinite do tendão flexor digital superficial de equino atleta: Relato de caso. **Diálogos & Ciência**, v. 2, n. 1, p. 212-221, 2022.

SANTOS, L. P. 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: RBHSA**, v. 14, n. 3, p. 1-12, 2020.

SMITH, R. K. W. Pathophysiology of tendon injury. In M. W. Ross & S. J. Dyson (Eds.), **Diagnosis and management of lameness in the horse**. Elsevier Saunders (pp. 694–704), 2011.

STOCKHAM, S. L.; SCOTT, M. A. **Fundamentos de Patologia Clínica Veterinária**. Editora Guanabara Koogan, 2º edição, Rio de Janeiro, p. 744, 2011.

TAKAMURA, M. et al. The effect of platelet-rich plasma on Achilles tendon healing in a rabbit model. Department of Orthopedic Surgery. **Acta Orthop Traumatol Turc**, v.51, n. 1, p. 65–72, 2017.

THOMASSIAN, A. Afecções do Aparelho Locomotor (tendões, ligamentos, bolsas e bainhas sinoviais). **Enfermidade dos cavalos**. 4. ed. São Paulo: Varela, p. 139-157, 2005.

TRINDADE, S. I. K. et al. Avoiding leukocyte contamination and early platelet activation in platelet-rich plasma. **J. Oral Implant**, 33:334-339, 2007.

TEXTOR, J.A, Norris, J.W, Tablin, F. Effects of preparation method, shear force, and exposure to collagen on release of growth factors from equine platelet-rich plasma. **Am J Vet, Res.** 72:271-8, 2011.

VENDRUSCOLO, C. P. et al. Avaliação da eficácia de diferentes protocolos de preparo do Plasma Rico em Plaquetas para uso em Medicina Equina. *Medicina Veterinária e Zootecnia*, UNESP, Botucatu, SP, **Pesq. Vet. Bras.** v. 32, n. 2, p. 106-110, 2012.

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, 2012.

WASTERLAIN, A. S. et al. Contents and formulations of platelet rich plasma. In **Platelet Rich Plasma in Musculoskeletal Practice** (pp. 1–29). Springer, 2016.

8. ANEXOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do trabalho: Uso do plasma rico em plaquetas para recuperação de ruptura parcial de tendão flexor digital superficial em equino - Relato de caso.

Objetivo do estudo: Este trabalho tem por objetivo descrever um relato de caso e avaliar a evolução clínica e regenerativa do uso do PRP no tratamento de uma ruptura parcial do tendão flexor digital superficial (TFDS) de um equino no membro anterior esquerdo (MAE).

Esclarecimento ao tutor do animal

Sua autorização para a inclusão do seu animal neste estudo é voluntária.

A confidencialidade dos seus dados pessoais e do seu animal serão preservadas.

O Médico veterinário responsável pelo seu animal é o Dr. William Timboni Teixeira, CRMV-SC 4793, que atendeu/acompanhou o caso do qual o estudante fará uso em seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Dados do animal:

Nome: Brasão	Espécie: Equino	Nome científico:
Sexo: Macho	Raça: SRD	Idade: 21 anos
Peso: 513kg	RA ou Mc:	

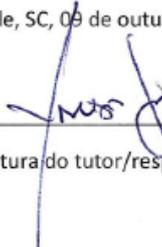
Eu, Valdir Antonio de Souza Jr, RG: 2.769.846, CPF: 729.917.719-68, tutor/responsável pelo animal supracitado declaro que fui devidamente esclarecido sobre o uso dos dados do animal em trabalho de conclusão de curso do estudante do curso de Medicina Veterinária da Instituição abaixo identificado:

Nome do estudante responsável: Francini Peixer Negrão	
RA: 1219112034	CPF: 067.806.779-14
IES: Unisociesc	Unidade: Joinville, SC
Endereço da IES: Rua Gothard Kaesemodel, nº 833, Bairro Anita Garibaldi, CEP 89.203-400, Joinville, SC.	

Dados do tutor/responsável:

Nome: Valdir Antonio de Souza Jr – Sgt PM 922631-1	
RG: 2.769.846	CPF: 729.917.719-68
Telefone: (47) 992357070	E-mail: vsjvet@gmail.com
Endereço: Rua Ituzaiço 435 Petrópolis – Joinville/SC	
CEP: 89208-390	

Joinville, SC, 09 de outubro de 2023.


Valdir A. de Souza Junior
3º Sgt PM Mat 922631-1
EPM/5ºRPM

Assinatura do tutor/responsável