



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS APLICADAS
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

GABRIEL MATHEUS DE JESUS PRADO

**Utilização de Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e Terapia por Ondas de Choque
Extracorpóreas no tratamento de ruptura concomitante dos tendões flexores
digitais superficial e profundo: relato de caso**

TERMO DE APROVAÇÃO
GABRIEL MATHEUS DE JESÚS PRADO

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO NA
ÁREA DE ORTOPEDIA EQUINA

Aprovado em 16/07/2026

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **CESAR ANDREY GALINDO OROZCO**
Data: 20/07/2026 15:27:45-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Cesar Andrey Galindo Orozco (Orientador)

DMV – UFS

Documento assinado digitalmente
 **ANSELMO DOMINGOS FERREIRA SANTOS**
Data: 21/07/2026 15:33:51-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Anselmo Domingos Ferreira dos Santos DMV
– UFS

 **JOÃO VICTOR CARDOSO BATISTA**
Data: 21/07/2026 15:37:40-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

MV. João Victor Cardoso Batista
Médico Veterinário

São Cristóvão/SE,
Julho/2026

GABRIEL MATHEUS DE JESUS PRADO

**Trabalho de conclusão do estágio supervisionado obrigatório na área de
ortopedia equina**

**Utilização de Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e Terapia por Ondas de Choque
Extracorpóreas no tratamento de ruptura concomitante dos tendões flexores
digitais superficial e profundo: relato de caso**

**Trabalho apresentado à Coordenação do curso de
Medicina Veterinária da Universidade Federal de
Sergipe como requisito parcial para obtenção do título
de Médico Veterinário.**

**Orientador Pedagógico: Prof. Dr. Cesar Andrey
Galindo Orozco**

**SÃO CRISTÓVÃO
2026**

IDENTIFICAÇÃO

ALUNO: GABRIEL MATHEUS DE JESUS PRADO

MATRÍCULA Nº: 202100038990

ANO/SEMESTRE: 2026.1

LOCAIS DO ESTÁGIO:

Estágio volante acompanhando a Dr. João Victor Cardoso Batista por todo Estado de Sergipe.

Supervisor(a): João Victor Cardoso Batista

Contato: (79) 9 9856-2190

Carga horária de estágio curricular obrigatório: 528 h

ORIENTADOR: Prof. Dr. Cesar Andrey Galindo Orozco

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, manifesto minha profunda gratidão a Deus, por ter guiado meus passos e me concedido o discernimento e a resiliência necessários para concluir esta jornada. À minha família, em especial aos meus pais, à minha irmã e às minhas avós, agradeço pelo apoio incondicional e pelo incentivo constante, elementos fundamentais para que eu persistisse em meus objetivos. À minha namorada, Thainá, expresso meu carinho e gratidão pelo suporte dedicado durante toda a graduação e por me motivar a buscar a realização dos meus sonhos.

Aos amigos Lucas Holanda, Matheus Viana, Matheus Ferreira, Felipe Mateus e João Victor, agradeço pelo companheirismo e pela amizade, que tornaram o período acadêmico mais leve e proveitoso. Sou grato, também, às oportunidades advindas dos estágios e cursos realizados; as experiências em diferentes locais e o contato com diversas pessoas proporcionaram um amadurecimento significativo, tanto no âmbito profissional quanto pessoal.

Agradeço ao Dr. João Victor, pelos ensinamentos e auxílio técnico compartilhados desde o período anterior ao Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO). Por fim, expresso minha gratidão ao meu orientador, Prof. Dr. Cesar Andrey, pela honra de acompanhá-lo desde o estágio na Cavalaria da PMSE. Seu exemplo de profissionalismo, ética e comprometimento com a medicina equina foi determinante para a minha formação e servirá como inspiração para minha trajetória profissional.

SUMÁRIO

1. RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO	13
1.1. Estágio Supervisionado Obrigatório	13
1.2. Características do Estágio	13
2. Utilização de Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e Terapia por Ondas de Choque Extracorpóreas no tratamento de ruptura concomitante dos tendões flexores digitais superficial e profundo: relato de caso	20
2.1. INTRODUÇÃO	20
2.2. REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.2.1. Anatomia da porção distal dos membros	21
2.2.2. Anatomia e Fisiopatologia do Aparato Flexor Digital Equino	24
2.3. DESCRIÇÃO DO CASO	30
2.3.1. Local e animal.....	30
2.3.2. Histórico e anamnese	30
2.3.3. Exame Clínico Inicial	32
2.3.4. Abordagem Terapêutica e Protocolos de Tratamento	34
2.3.5. Evolução Clínica e Acompanhamento ultrassonográfico	38
2.4. DISCUSSÃO	40
2.5. CONCLUSÃO	42
2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS.....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: (A): Fazenda na cidade de Monte Alegre – SE. Fonte: Arquivo pessoal. (B): Haras de Manga Larga em Rio Real – BA. Fonte: Arquivo pessoal. (C): Parque Italo Carvalho, Juazeiro – BA. Fonte: Arquivo pessoal.	14
Figura 2: Atendimento em evento de vaquejada localizado em Petrolina – PE. Fonte: Arquivo pessoal.	15
Figura 3: Extração de dentes de lobo (estrutura circunscrita pela cor verde) e capas dentárias (estrutura circunscrita na cor azul) na cidade de Gracho Cardoso - SE. Fonte: Arquivo pessoal.	15
Figura 4: Utilização de ShockWave para tratamento de ruptura do TFDS e TFDP. Fonte: Arquivo pessoal. (B): Aparelho de ShockWave da PulseVet. Fonte: Arquivo pessoal. (C): Aparelho de raio-x utilizado nos procedimentos. Fonte: Arquivo pessoal.	17
Figura 5: Realização de exame ultrassonográfico em equino. Fonte: Arquivo pessoal.	18
Figura 6: Produção de Plasma Rico em Plaquetas. Fonte: Arquivo pessoal.	19
Figura 7: Anatomia do membro torácico equino. Fonte: IMAIOS.	22
Figura 8: Músculos abdominais e musculatura superficial do membro pélvico do equino. Fonte: KÖNIG; LIEBICH, 2016.	23
Figura 9: Anatomia distal de membro torácico equino. Fonte Imagem adaptada de JOHNSON, 2014.	24
Figura 10: Membro pélvico direito e esquerdo apresentando hiperestesia Fonte: Moraes Neto (2020).	26
Figura 11: Cavalo objeto do relato de caso alojado na baia da propriedade. Fonte: Arquivo pessoal.	30
Figura 12: Laceração na parte posterior do membro posterior direito por placa de alumínio. Fonte: Arquivo pessoal.	32
Figura 13: (A) Ultrassonografia do MPD em plano transversal (15 dias pós-trauma). Ampla zona focal hipoeoica central compatível com hematoma e exsudato inflamatório agudo preenchendo o sítio de ruptura. (B) Ultrassonografia do MPD em plano transversal (15 dias pós-trauma). Aumento de volume difuso e ecotextura mista, evidenciando edema intralesional severo e desorganização aguda das fibras.	33
Figura 14: Ultrassonografia do MPD em plano longitudinal (15 dias pós-trauma). Perda total do padrão linear e do paralelismo característico das fibras tendíneas decorrente da laceração aguda.	33
Figura 15: Ferradura rabo de peixe no membro acometido. Fonte: arquivo pessoal.	34
Figura 16: Venopunção para preparo de PRP. Fonte: arquivo pessoal.	35
Figura 17: (A): Aplicação de PRP guiado por ultrassom, em que a região circulada em vermelho representa o PRP inoculado. Fonte: arquivo pessoal. (B): Materiais utilizados para aplicação de PRP. Fonte: arquivo pessoal.	36

- Figura 18:** Sessão de ShockWave em membro acometido. Fonte: arquivo pessoal.....38
- Figura 19:** Ultrassonografia de MPD equino em plano transversal 4 meses após ruptura total do TFDS e TFDP. (A) Imagem evidenciando severo aumento de volume total da estrutura e ecotextura mista. (B) Imagem demonstrando zona focal anecóica/hipoecóica no quadrante superior direito, compatível com fenda de liquefação em remodelamento. **(C)** Imagem exibindo massiva proliferação de tecido fibroso cicatricial e perda total dos limites anatômicos. **(D)** Imagem detalhando a perda crônica dos planos de clivagem e reação proliferativa periférica.....39
- Figura 20:** : Imagem da zona central da lesão evidenciando a extensão oblíqua e contínua da zona focal hipoecoica (fenda de liquefação) em meio à massa cicatricial.40

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Sistema de Claudicação da AAEP (American Association of Equine Practitioners). Fonte: Adaptado de BAXTER, 2022.....	31
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AINE: Anti-inflamatório não esteroidal.

AAEP: American Association of Equine Practitioners (Associação Americana de Praticantes de Medicina Equina).

COX-2: Ciclooxygenase-2.

DIVA: Doença Inflamatória das Vias Aéreas.

DDFT: Deep digital flexor tendon (sigla em inglês para o Tendão Flexor Digital Profundo).

ECC: Escore de condição corporal.

ESO: Estágio Supervisionado Obrigatório.

EGF: Fator de crescimento epidermal.

IGF-1 / IGF-I / IGF-II: Fatores de crescimento semelhantes à insulina (tipo 1 / do tipo 1 / tipo II).

MPD: Membro Posterior Direito.

PDGF: Fator de crescimento derivado das plaquetas.

PGF: Fator de crescimento fibroblástico.

TGF- β / TGF- β 1: Fator de crescimento transformador beta / Fator de crescimento transformador beta 1.

VEGF: Fator de crescimento do endotélio vascular.

PPP: Plasma pobre em plaquetas.

PRP: Plasma Rico em Plaquetas.

RPM: Rotações por minuto.

SDFT: Superficial digital flexor tendon (sigla em inglês para o Tendão Flexor Digital Superficial).

TFDP: Tendão flexor digital profundo.

TFDS: Tendão flexor digital superficial.

RESUMO

Nas últimas décadas, a medicina veterinária equina tem avançado significativamente na busca por terapias eficazes para lesões musculoesqueléticas, que representam um grande desafio no manejo de animais atletas. Dentre as principais afecções ortopédicas estão as lesões no aparato flexor, que comprometem severamente a biomecânica e a carreira esportiva do animal, especialmente em casos de rupturas tendíneas completas. Diante disso, o presente trabalho objetivou relatar as condutas terapêuticas e os resultados clínicos em um equino garanhão, da raça Mangalarga Marchador, de 5 anos de idade e 450 kg, que sofreu ruptura total concomitante dos tendões flexores digitais superficial (TFDS) e profundo (TFDP) no membro pélvico direito decorrente de um acidente grave com uma placa de alumínio durante uma cavalgada em Tobias Barreto (SE). O atendimento inicial ocorreu de forma tardia, 15 dias após o trauma. Devido à gravidade do quadro e à perda de sustentação mecânica do membro, evidenciada por claudicação grau 4, hiperextensão do boleto e elevação da pinça do casco ao apoio no exame clínico inicial, o manejo consistiu em uma abordagem multimodal. O protocolo associou suporte ortopédico com ferradura rabo de peixe, aplicação intralesional de Plasma Rico em Plaquetas (PRP) autólogo e Terapia por Ondas de Choque Extracorpóreas (ShockWave), além de um programa de fisioterapia progressiva. A estratégia baseada no estímulo por mecanotransdução mostrou-se eficaz na indução de angiogênese, analgesia e na organização paralela das novas fibras de colágeno, permitindo a alta clínica aos 6 meses com o retorno do animal às suas atividades rotineiras e manifestação de uma discreta alteração residual na marcha. Conclui-se que a utilização combinada de terapias biológicas, físicas e suporte ortopédico é uma alternativa viável para a reabilitação de lesões tendíneas graves em equinos.

Palavras-chave: Tendinopatia. Terapia celular. Reabilitação. Ondas mecânicas pulsadas.

ABSTRACT

In recent decades, equine veterinary medicine has advanced significantly in the search for effective therapies for musculoskeletal injuries, which represent a major challenge in the management of equine athletes. Among the main orthopedic conditions are injuries to the flexor apparatus, which severely compromise the animal's biomechanics and athletic career, especially in cases of complete tendon rupture. Given this context, the present study aimed to report the therapeutic strategies and clinical results in a 5-year-old Mangalarga Marchador stallion, weighing 450 kg, that suffered concurrent total rupture of the superficial digital flexor tendon (SDFT) and deep digital flexor tendon (DDFT) in the right hindlimb due to a severe accident with an aluminum plate during a horseback ride in Tobias Barreto (SE). Initial medical evaluation occurred late, 15 days post-trauma. Due to the severity of the condition and the compromised mechanical support of the limb, evidenced by grade 4 lameness, fetlock hyperextension, and toe elevation during weight-bearing at the initial clinical examination, management consisted of a multimodal approach. The protocol combined orthopedic support with a fishtail shoe, a single intralesional injection of autologous Platelet-Rich Plasma (PRP), and Extracorporeal Shock Wave Therapy (ShockWave), along with a progressive physical therapy program. The strategy based on mechanotransduction stimulation proved effective in inducing angiogenesis, analgesia, and the parallel organization of new collagen fibers, allowing clinical discharge at 6 months with the animal's return to routine activities and a discreet residual gait alteration. In conclusion, the combined use of biological and physical therapies with orthopedic support is a viable alternative for the rehabilitation of severe tendon injuries in horses.

Keywords: Tendinopathy. Cell therapy. Rehabilitation. Pulsed mechanical waves.

1.RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

1.1.Estágio Supervisionado Obrigatório

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado com a supervisão do Médico Veterinário João Victor Cardoso Batista em todo o estado de Sergipe, além de cidades no interior do estado da Bahia. Os principais procedimentos realizados foram exames de imagem, como radiografia e ultrassonografia, exames ortopédicos, infiltrações e procedimentos fisioterapêuticos, como ShockWave, acompanhamento clínico de cavalos atletas e tratamento odontológico. O estágio ocorreu no período de 5 de março ao dia 11 de junho, totalizando 528 horas, sob orientação pedagógica do Prof. Dr. Cesar Andrey Galindo Orozco.

1.2.Características do Estágio

As atividades do estágio supervisionado foram realizadas em atendimentos a campo, abrangendo diversas localidades do estado de Sergipe. A maior concentração de atendimentos ocorreu na região do Agreste, em municípios como Itabaiana, Carira, Frei Paulo, Moita Bonita e Lagarto. O trabalho consistia em visitas a haras com diferentes níveis de infraestrutura, desde propriedades com instalações medianas até centros de treinamento mais robustos e tecnicamente equipados.

Na Figura 1, a imagem A ilustra um atendimento realizado no município de Monte Alegre (SE), no qual um equino com suspeita de fratura em um dos membros foi submetido a exame radiográfico. A imagem B retrata uma visita técnica a um haras da raça Mangalarga Marchador em Rio Real (BA), destinada à reavaliação clínica de animais que passaram por tratamentos ortopédicos. Por fim, a imagem C registra o atendimento no Haras Ítalo Carvalho, em Juazeiro (BA), onde foram realizados exames radiográficos e terapia por ShockWave em dois cavalos do plantel.



Figura 1: (A): Fazenda na cidade de Monte Alegre – SE. Fonte: Arquivo pessoal. (B): Haras de Manga Larga em Rio Real – BA. Fonte: Arquivo pessoal. (C): Parque Italo Carvalho, Juazeiro – BA. Fonte: Arquivo pessoal.

O foco principal das propriedades atendidas era a criação de cavalos atletas, voltados especialmente para as modalidades de Vaquejada e Provas de Marcha. Em função disso, a maioria dos pacientes era das raças Quarto de Milha e Mangalarga Marchador. Por serem animais submetidos a esforço físico constante, a casuística era composta predominantemente por cavalos com lesões ortopédicas ou afecções respiratórias.

O fluxo de trabalho envolvia tanto o atendimento direto quanto a prestação de serviços de apoio para outros médicos veterinários, que solicitavam auxílio no diagnóstico através de exames de imagem e avaliações odontológicas. No campo da ortopedia, as patologias mais recorrentes foram a osteoartrite, com maior incidência nos membros posteriores, e a Síndrome do Navicular, com maior ocorrência nos membros anteriores. Além disso, foi observada uma grande incidência de casos de laminite, ocorrendo principalmente de forma bilateral nos membros torácicos. Em situações mais graves, foram registrados casos de afundamento da terceira falange, com origens variando entre animais submetidos a intenso esforço físico, quadros pós-tratamento de cólicas ou animais com alta ingestão de carboidratos.

Na Figura 2, foi feita uma visita para a realização de alguns atendimentos em uma vaquejada que ocorreu na cidade de Petrolina (PE) no paque Dr. Geraldo Estrela. Na ocasião, alguns animais que estavam compatindo foram submetidos a procedimentos de raio x e ultrassom.



Figura 2: Atendimento em evento de vaquejada localizado em Petrolina – PE. Fonte: Arquivo pessoal.

No suporte terapêutico, foram aplicados diversos protocolos voltados à recuperação dos animais e ao retorno às atividades esportivas. Entre os principais procedimentos realizados, tiveram destaque as infiltrações, o uso de Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e o emprego de terapias fisioterapêuticas, como o ShockWave e o Ultrassom terapêutico, fundamentais para o tratamento das lesões observadas no dia a dia do estágio.

A Figura 3 registra a realização de procedimentos odontológicos em nove equinos em uma propriedade rural no município de Gracho Cardoso (SE). Foram executadas extrações de capas dentárias decíduas e de dentes de lobo, intervenções essenciais para o alinhamento da arcada dentária e para a prevenção de lesões causadas pelo impacto da embocadura contra o dente de lobo.



Figura 3: Extração de dentes de lobo (estrutura circunscrita pela cor verde) e capas dentárias (estrutura circunscrita na cor azul) na cidade de Gracho Cardoso - SE. Fonte: Arquivo pessoal.

Exame Físico Ortopédico e Semiologia de Campo

O pilar central da rotina ortopédica durante o estágio foi o exame físico minucioso, considerado indispensável para a localização precisa das claudicações antes da indicação

de qualquer método de diagnóstico por imagem. Na abordagem prática, realizou-se a palpação minuciosa das estruturas anatômicas do membro na direção distoproximal, complementada pelo uso da pinça de casco para identificar focos de sensibilidade dolorosa. (SCHUMACHER, 2014).

A avaliação dinâmica seguinte foi realizada através da observação do animal em movimento, principalmente ao trote, em linha reta e em círculos. Essa etapa permitiu graduar o nível de claudicação e identificar o membro acometido. Para melhorar o diagnóstico e evidenciar lesões ocultas ou subclínicas que pudessem comprometer o rendimento esportivo, foram empregados rotineiramente os testes de flexão induzida e extensão de membros.

Essas manobras de provocação mecânica, incluindo os testes de flexão e extensão forçadas, são fundamentais para evidenciar e exacerbar processos dolorosos nas articulações. Nos casos em que a inspeção visual e as manipulações físicas iniciais não fornecessem informações conclusivas, os bloqueios anestésicos perineurais e intra-articulares foram indispensáveis, atuando como a principal ferramenta para o isolamento topográfico da dor (SCHUMACHER, 2014).

Esses testes foram importantes no dia a dia do estágio para direcionar o uso racional das ferramentas auxiliares. A correlação dos achados do exame físico com as respostas dos testes de flexão permitiu delimitar a área anatômica de interesse, justificando e guiando o emprego posterior dos exames de radiologia ou ultrassonografia de forma assertiva.

Equipamentos Utilizados

Os equipamentos utilizados durante o estágio para o diagnóstico das afecções foram o Raio-X digital, ultrassonografia e endoscopia. O emprego do Raio-X digital foi imprescindível para a avaliação detalhada da região distal dos membros, com foco especial na podologia equina. O equipamento permitiu diagnosticar com precisão casos de laminite, possibilitando a identificação desde processos inflamatórios iniciais nas lâminas sensíveis até alterações estruturais graves e irreversíveis. Através das imagens radiográficas, foi possível mensurar graus de rotação e o nível de afundamento da terceira falange em relação à parede do casco, dados que são fundamentais para o planejamento do casqueamento e ferrageamento corretivo desses pacientes.

Na Figura 4, a imagem A registra a aplicação da terapia por ondas de choque (ShockWave) em um equino acometido por ruptura total dos tendões flexor digital superficial (TFDS) e flexor digital profundo (TFDP), no município de Olindina (BA). A imagem B exibe o equipamento de ondas de choque utilizado nos procedimentos,

enquanto a imagem C apresenta o aparelho de radiografia digital empregado nos atendimentos a campo.



Figura 4: Utilização de ShockWave para tratamento de ruptura do TFDS e TFDP. Fonte: Arquivo pessoal. (B): Aparelho de ShockWave da PulseVet. Fonte: Arquivo pessoal. (C): Aparelho de raio-x utilizado nos procedimentos. Fonte: Arquivo pessoal.

Além da avaliação do casco, a radiologia digital foi fundamental no diagnóstico de processos degenerativos, como as osteoartrites, que apresentaram grande incidência na região do jarrete (tarso), que afeta diretamente a propulsão dos cavalos. Esse equipamento também foi usado na área da odontologia equina, sendo essencial para a identificação de alterações complexas, como fraturas dentárias e infecções radiculares, que dificilmente seriam detectadas apenas através do exame clínico ou visual.

Um diferencial importante observado durante a rotina de estágio foi a utilização do Raio-X digital como guia em procedimentos de infiltração articular. Em articulações de anatomia mais complexa ou em casos onde o espaço articular estava reduzido devido à presença de osteófitos, o monitoramento radiográfico em tempo real ou a confirmação do posicionamento da agulha através de imagens permitiu uma aplicação muito mais segura e precisa dos fármacos. Essa prática minimiza a possibilidade de erro técnico e assegura que a terapia atinja exatamente o local desejado, otimizando a recuperação do animal atleta e reduzindo os riscos de reações adversas pós-procedimento.

A ultrassonografia foi uma ferramenta indispensável durante o estágio, especialmente no que diz respeito ao diagnóstico e acompanhamento de lesões em tecidos moles. Devido à alta intensidade de treinamento dos equinos de Vaquejada e Marcha, a incidência de injúrias em tendões e ligamentos é elevada, e a ultrassonografia permitiu identificar com precisão o grau dessas lesões na região distal dos membros. O uso do aparelho foi fundamental para mapear a arquitetura das fibras tendíneas, possibilitando distinguir entre processos inflamatórios agudos e lesões crônicas, o que é essencial para determinar o tempo de repouso e o prognóstico do animal atleta.

A Figura 5 demonstra a realização de um exame de ultrassonografia em um dos membros do equino, em uma propriedade rural no município de Esplanada (BA). O procedimento foi realizado com o intuito de diagnosticar uma patologia musculoesquelética que acometia o animal.



Figura 5: Realização de exame ultrassonográfico em equino. Fonte: Arquivo pessoal.

Além da sua função diagnóstica, a ultrassonografia foi rotineiramente utilizada como suporte para procedimentos terapêuticos especializados. Ela serviu como guia em tempo real para a realização de infiltrações e terapias regenerativas, como a aplicação de Plasma Rico em Plaquetas (PRP). Esse auxílio visual foi determinante para garantir que a agulha atingisse exatamente o foco da lesão ou o espaço intra-articular desejado, minimizando traumas desnecessários e aumentando a eficácia do tratamento. O acompanhamento ultrassonográfico periódico também permitiu monitorar a evolução da cicatrização dos tecidos, fornecendo segurança para a liberação gradual dos animais ao retorno às atividades esportivas.

A Figura 6 ilustra o processo de obtenção do Plasma Rico em Plaquetas (PRP). É apresentada a etapa de aspiração do plasma contendo o concentrado plaquetário, obtido após duas centrifugações consecutivas, preparado para a posterior aplicação terapêutica no animal.



Figura 6: Produção de Plasma Rico em Plaquetas. Fonte: Arquivo pessoal.

No âmbito das afecções do sistema respiratório, a endoscopia de vias aéreas superiores serviu como um recurso diagnóstico indispensável, especialmente para os equinos atletas. Como o desempenho desses animais depende diretamente de uma capacidade ventilatória eficiente, qualquer obstrução ou alteração anatômica pode comprometer seriamente a performance esportiva. Durante o estágio, a endoscopia dessas regiões permitiu a visualização direta e em tempo real das estruturas internas, sendo fundamental para identificar processos inflamatórios, acúmulo de muco e anomalias estruturais.

A alteração mais frequente observada na rotina clínica foi a Hemiplegia Laríngea, popularmente conhecida como “síndrome do cavalo roncador”. Esta patologia, caracterizada pela paralisia ou paresia da cartilagem aritenóide (geralmente a esquerda), impede a abertura total da laringe durante o esforço físico, gerando o ruído característico e a intolerância ao exercício. Para complementar o diagnóstico endoscópico e avaliar o grau de comprometimento neurológico, foi realizado o *slap test* (teste do tapa). Este teste reflexo consiste em visualizar a laringe enquanto se desfere um leve golpe na região da cernelha; a resposta esperada em animais saudáveis é o movimento da cartilagem contralateral, e a ausência dessa resposta auxilia na confirmação da deficiência nervosa.

Além da hemiplegia, o uso da endoscopia foi imprescindível na identificação de outras patologias comuns no cotidiano, como a presença de secreções purulentas compatíveis com quadros de Doença Inflamatória das Vias Aéreas (DIVA). A precisão proporcionada pelo exame endoscópico permitiu não apenas o diagnóstico definitivo, mas também a classificação da gravidade das lesões, orientando a escolha entre tratamentos conservadores ou a indicação de procedimentos cirúrgicos específicos.

2.Utilização de Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e Terapia por Ondas de Choque Extracorpóreas no tratamento de ruptura concomitante dos tendões flexores digitais superficial e profundo: relato de caso

2.1.INTRODUÇÃO

Sob a perspectiva anatômica e biomecânica, os tendões consistem em fortes extensões musculares responsáveis por conectar as massas musculares às estruturas ósseas, exercendo o papel fundamental de transmitir as respostas da contração muscular para o esqueleto. Esse arranjo estrutural atua diretamente na locomoção, no amortecimento de choques e na manutenção do equilíbrio estático e dinâmico, funcionando como um mecanismo de suporte que armazena energia na forma de tensão elástica. Por apresentarem uma elasticidade relativamente baixa em comparação à sua alta capacidade de suportar cargas, o estresse mecânico excessivo ou a aplicação de forças de tração com altas amplitudes e bruscas podem comprometer a integridade dessas fibras colágenas, resultando em microlesões acumuladas ou na ocorrência de rupturas totais na rotina clínica (MORAES NETO, 2020).

Devido à sua natureza evolutiva e comportamental, os equinos frequentemente manifestam reações de fuga rápida (*flight response*), bem como ações defensivas que incluem coices e deslocamentos explosivos. Esse comportamento expõe a porção distal dos membros a uma alta suscetibilidade a traumas graves e lacerações profundas, com frequente comprometimento estrutural das unidades tendíneas. Lesões dessa magnitude acometem com maior frequência a região do metatarso nos membros pélvicos, quando comparadas a região do metacarpo dos membros torácicos. Tais injúrias musculoesqueléticas têm o potencial de atingir tanto o aparato extensor (como o tendão extensor digital comum no membro anterior e o extensor digital longo no posterior) quanto o aparato flexor, comprometendo severamente os TFDS e TFDP (BAXTER, 2022).

No cenário do esporte hípico moderno, os cavalos atletas são submetidos a regimes de treinamento intensos e exigências físicas extremas para alcançar a máxima performance esportiva. Essa rotina de alta intensidade aumenta consideravelmente o índice de patologias musculoesqueléticas severas, necessitando que a medicina veterinária desenvolva estratégias contínuas para preservar a longevidade competitiva e o rendimento desses animais. Sob essa ótica, a implementação de protocolos de fisioterapia e reabilitação tornou-se uma importante estratégia terapêutica na prática clínica de equinos atletas. Essas intervenções atuam diretamente na prevenção de

disfunções secundárias, além de promoverem a melhora do estado clínico e acelerarem a reparação dos tecidos lesionados (BAXTER, 2022).

A aplicação da fisioterapia em cavalos atletas destaca-se como um recurso valioso tanto na prevenção de injúrias quanto no tratamento e na reabilitação física, sendo estruturada com base na anatomia e na biomecânica da espécie. O emprego de modalidades fisioterapêuticas, como crioterapia, hidroterapia, eletroterapia e terapias físicas complementares visa restabelecer a capacidade funcional e o desempenho esportivo do animal, além de proporcionar relaxamento, alívio do estresse e analgesia. Esses métodos atuam diretamente na redução da dor, do edema e do processo inflamatório, apresentando excelentes resultados em feridas, distúrbios neurológicos e afecções do aparelho locomotor (como em casos de atrofias, miopatias, artrites, periostites, tendinites e desmites). Em suma, o propósito central das terapias físicas é dar suporte aos mecanismos fisiológicos naturais do organismo para acelerar a reparação tecidual e restaurar a função motora, favorecendo respostas biológicas relacionadas ao aumento da perfusão local, modulação inflamatória e reparação tecidual (FERNANDES, 2009).

O presente trabalho tem como objetivo relatar o caso clínico de um equino, da raça Mangalarga Marchador, acometido por ruptura total concomitante dos tendões flexores digitais superficial e profundo. A injúria foi decorrente de um traumatismo sofrido durante uma cavalgada, em quem o animal, enquanto estava preso, foi atingido por uma placa de aço que havia se soltado com a ação do vento, resultando em laceração severa dessas estruturas.

Adicionalmente, este relato visa descrever os resultados clínicos obtidos com a associação entre PRP e terapia por ondas de choque extracorpóreas, evidenciando como a intervenção adequada e precoce parece ter contribuído para a reabilitação tecidual, recuperação funcional satisfatória e preservação da condição física do animal.

2.2.REVISÃO DE LITERATURA

2.2.1.Anatomia da porção distal dos membros

O estudo anatômico das porções distais dos membros dos equinos é fundamental para a compreensão das principais afecções locomotoras, pois a maioria das lesões em cavalos atletas ocorre nessas regiões. Essa região é composta por estruturas ósseas, articulares, tendíneas, ligamentares, vasculares e nervosas, responsáveis pela sustentação e locomoção do animal. Os ligamentos conectam e estabilizam os ossos nas articulações, enquanto os tendões transmitem a força dos músculos proximais para as

estruturas ósseas distais. A elevada carga mecânica suportada por essas estruturas, associada à sua limitada vascularização e à repetição de ciclos de tensão durante a locomoção, aumenta sua susceptibilidade ao desenvolvimento de lesões. (KÖNIG; LIEBICH, 2016).

O membro torácico (anterior) se subdivide em porções proximal e distal. A região proximal é composta pela escápula, que se articula com o úmero, seguindo pelo rádio e pela ulna, que formam o antebraço. Logo abaixo, localizam-se os ossos carpianos que compõem a articulação do carpo (chamada zootecnicamente de joelho). Esses ossos estão distribuídos em duas fileiras: a proximal, formada pelos ossos carpo radial, carpo intermédio, carpo ulnar e carpo acessório; e a distal, composta pelos ossos carpais II, III e IV (sendo o osso carpal I inconstante ou ausente no equino). Abaixo do carpo fica a região do metacarpo, onde se encontram o terceiro osso metacarpiano e os metacarpianos acessórios. Na sequência, observa-se a articulação metacarpofalangeana (boleto), formada pelo encontro do terceiro metacarpiano com a falange proximal, além dos ossos sesamoides lateral e medial. Após o bolete, existe a primeira falange (região da quartela), seguida pela segunda falange (região da coroa) e, dentro do casco, fica a articulação interfalangeana distal, entre a segunda e a terceira falange. Nessa região interna também se localiza o osso navicular (osso sesamoide distal), estrutura de grande importância na clínica de equinos (KÖNIG; LIEBICH, 2016).

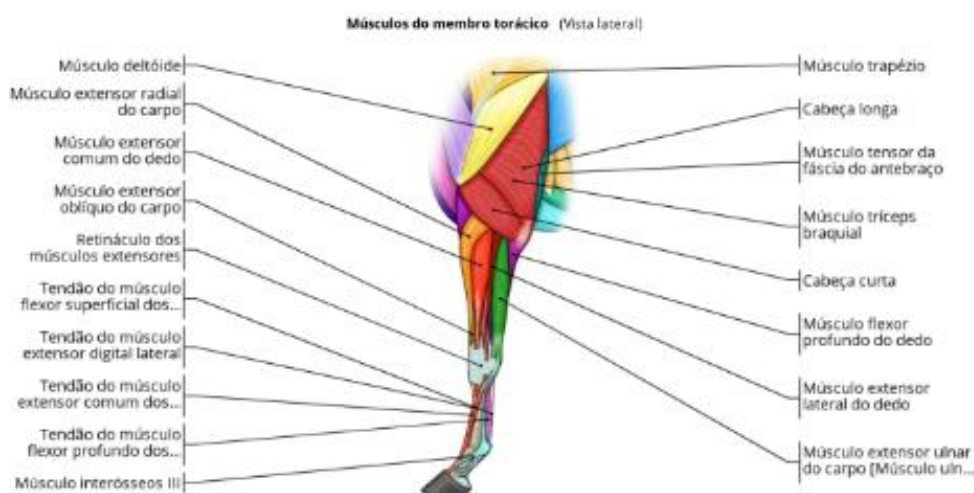


Figura 7: Anatomia do membro torácico equino. Fonte: IMAIOS.

O membro pélvico (posterior) possui uma formação quase idêntica à do membro torácico da região do metatarso para baixo. Contudo, a formação proximal é diferente, sendo constituída pelo osso coxal (fusão entre ílio, ísquio e púbis), que se articula com o fêmur na articulação coxofemoral. Em seguida, o fêmur e a patela formam a articulação femorotibiopatelar (joelho verdadeiro). Abaixo tem a tíbia, articulada com a fíbula, cuja porção mais distal é fusionada à tíbia. O tarso (jarrete) é composto por seis ossos: tálus,

calcâneo, osso central do tarso, ossos tarsais I e II (fusionados), osso tarsal III e osso tarsal IV. Os ossos metatarsianos se localizam logo abaixo do jarrete e são semelhantes aos metacarpianos, mas se diferenciam por serem mais compridos e apresentarem uma angulação mais oblíqua em relação ao solo (KÖNIG; LIEBICH, 2016).

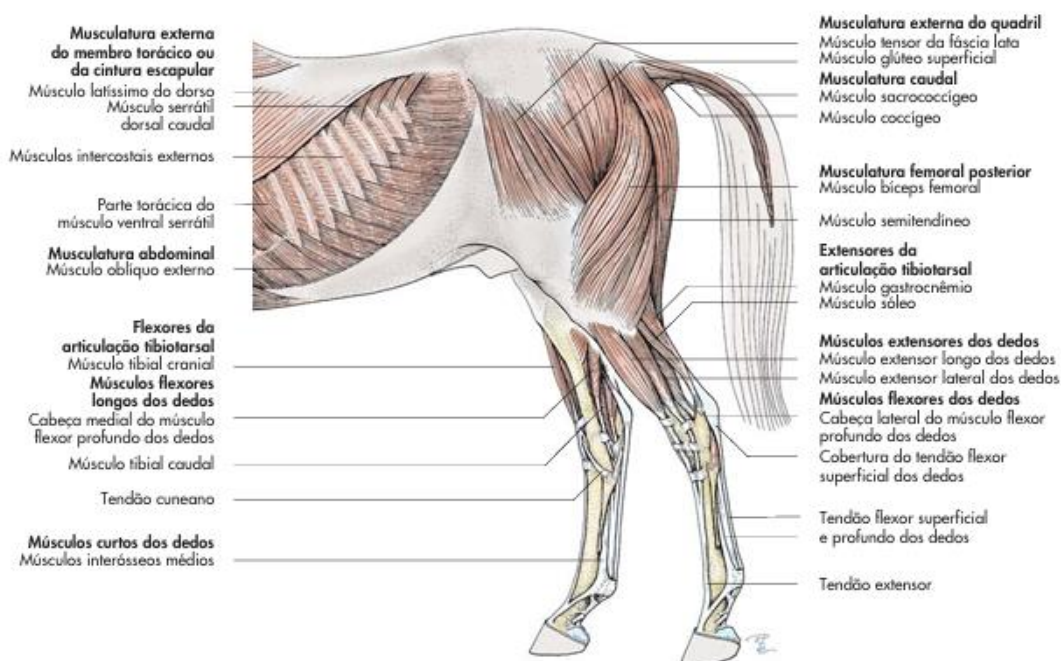


Figura 8: Músculos abdominais e musculatura superficial do membro pélvico do equino. Fonte: KÖNIG; LIEBICH, 2016.

Biomecanicamente, os membros torácicos suportam cerca de 60% do peso corporal do equino, atuando como o principal eixo de amortecimento e sustentação, o que justifica o fato de concentrarem aproximadamente 90% das claudicações observadas na rotina clínica (BAXTER, 2022). Para a elucidação diagnóstica dessas afecções, a associação entre bloqueios anestésicos perineurais ou articulares e métodos de imagem (como radiografia, ultrassonografia e ressonância magnética) é fundamental para correlacionar a dor à lesão estrutural (BAXTER, 2022). Por outro lado, embora os membros pélvicos apresentem menor casuística de claudicação, sua avaliação exige extremo rigor clínico, uma vez que desempenham papel predominante na propulsão do animal, convertendo a energia das alavancas ósseas e das contrações musculares em deslocamento (DENOIX, 2021; BAXTER, 2022). Por fim, em potros e cavalos jovens em crescimento, o desenvolvimento de distúrbios locomotores está associado à interação entre predisposição genética, conformação e microtraumatismos repetitivos (BAXTER, 2022).

2.2.2. Anatomia e Fisiopatologia do Aparato Flexor Digital Equino

Para compreender a gravidade de uma ruptura ou lesão tendínea na região distal do dígito, é indispensável analisar a anatomia do aparelho locomotor e a relação da biomecânica com essas estruturas. Conforme descrito por Schultz (2004), o TFDS possui origens distintas a depender do membro: nos anteriores, tem origem no músculo flexor digital superficial na face caudal da extremidade distal do úmero, seguindo um percurso mais palmar no carpo; nos posteriores, tem origem na fossa supra condilar do fêmur, direcionando-se ao metatarso e assumindo a posição plantar. Na superfície do boleto, esse tendão é dividido em dois ramos que se ligam à parte distal da falange proximal e à parte proximal da falange média. Essa disposição anatômica justifica sua função mecânica vital, visto que, durante a fase de apoio do galope, o membro firme contra o solo sofre uma hiperextensão do boleto que coloca o TFDS sob alta tensão, estendendo-se até o limite para armazenar energia elástica. Consequentemente, sobrecarga mecânica repetitiva e o cansaço muscular sobrecarregam essa estrutura de menor área transversal, reduzindo sua resistência e culminando em microtraumatismos ou na ruptura do tendão (PALMEIRA & LAET, 2023)

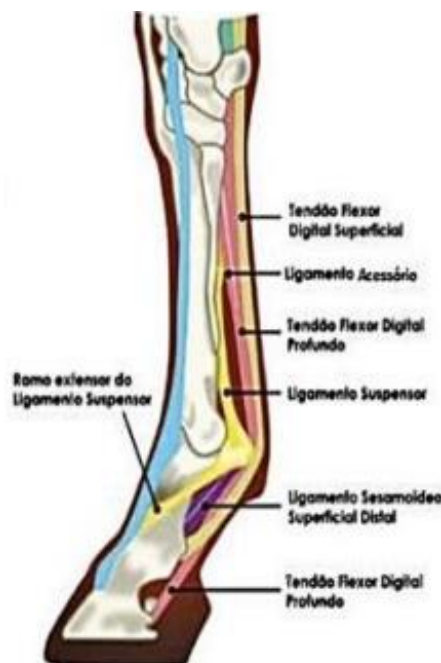


Figura 9: Anatomia distal de membro torácico equino. Fonte Imagem adaptada de JOHNSON, 2014.

Por outro lado, o TFDP tem sua origem no músculo flexor digital profundo e corre logo abaixo (de forma profunda) ao TFDS ao longo de todo o membro. Ele passa pelo canal do carpo/tarso, desce protegido pelo flexor superficial e, após atravessar o anel formado pelo TFDS no boleto, continua seu trajeto em direção à face palmar/plantar da terceira falange. O TFDP passa por trás do osso navicular (sesamoide distal), que serve

como uma polia de desvio, e vai se inserir na face flexora da terceira falange, que fica dentro do estojo córneo. Devido a essa inserção terminal bem na base do casco, o tendão profundo é a estrutura que faz a flexão direta da articulação interfalangeana distal e contribui para impedir a elevação excessiva da pinça do casco durante o apoio quando o membro recebe o impacto do peso corporal (BAXTER, 2022).

Mecanismo de Lesão

A integridade do tecido tendíneo é diretamente dependente da sua capacidade de suportar cargas mecânicas sem ultrapassar seu limite de extensão elástica. Conforme a revisão de Palmeira e Laet (2023), as lesões crônicas se desenvolvem quando o esforço exorbitante e o cansaço muscular sobrecarregam a estrutura, gerando distensões exaustivas que geram microtraumatismos repetitivos. Esse processo degenerativo ocorre predominantemente em regiões de menor área transversal do tendão, onde a resistência física é progressivamente reduzida pelo estresse contínuo. Em contrapartida, a perda de continuidade total e aguda se manifesta quando forças súbitas agem sobre o membro durante a fase de apoio, forçando uma hiperextensão que excede instantaneamente a capacidade de armazenamento de energia elástica da estrutura, ocasionando uma ruptura do tendão. (PALMEIRA; LAET, 2023)

No caso de feridas lacerantes na região palmar ou plantar distal, o ferimento geralmente é provocado por uma agente traumático que ultrapassa a barreira de proteção da pele e atinge diretamente o aparato flexor. Quando um equino sofre um trauma agudo nesse aparato flexor, gera uma tensão instantânea que supera a capacidade elástica dos tendões. Como o tecido tendíneo possui alta resistência à tração, mas baixa elasticidade, esse estresse agudo resulta no corte ou no estiramento além do limite fisiológico, provocando a ruptura completa das fibras (BAXTER, 2022).

Quando acontece a ruptura total concomitante do TFDS e do TFDP, o membro perde o seu suporte anatômico de sustentação. Biomecanicamente, a falta de integridade dessas duas estruturas faz com que o peso do animal empurre a articulação metacarpofalangeana em direção ao solo, gerando uma hiperextensão severa e característica. Além disso, sem a ancoragem do TFDP na terceira falange, a pinça do casco tende a se elevar quando o animal tenta apoiar o membro, evidenciando a perda da função biomecânica no mecanismo de flexão e amortecimento do dígito (BAXTER, 2022).



Figura 10: Membro pélvico direito e esquerdo apresentando hiperestesia Fonte: Moraes Neto (2020).

Fases do processo de reparação tendínea

O processo de reparação do tecido tendíneo em equinos é influenciado pela gravidade e pelo tipo da lesão, desenvolvendo-se por meio de fases sequenciais e parcialmente sobrepostas que demandam abordagens terapêuticas específicas para cada estágio. Tradicionalmente, esse processo é dividido em três fases: inflamatória (aguda), proliferativa ou de reparação (subaguda) e de remodelamento (crônica) (PIMENTA, 2018).

A fase aguda ou inflamatória inicia-se nas primeiras horas após a lesão e se estende ao longo dos primeiros três dias. O principal objetivo dessa etapa consiste em conter a inflamação inicial exacerbada e promover a redução do edema local (GOODRICH, 2011). Histologicamente, observa-se redução temporária da população de tenócitos na área lesionada, acompanhada pela migração de células inflamatórias responsáveis pela remoção do tecido necrótico e pelo início do processo de reparação. Adicionalmente, ocorre o extravasamento de sangue na área afetada devido à ruptura dos vasos sanguíneos, ocasionando a formação de um hematoma que pode ser identificado por meio do exame ultrassonográfico (ORTVED, 2018).

Sequencialmente, entre o quinto e o vigésimo dia pós-lesão, tem início a fase subaguda ou de reparação. Este período é caracterizado pela formação de tecido de granulação, que tem como função contribuir para o preenchimento da área lesionada e para a organização inicial da matriz extracelular. Torna-se indispensável, nesta etapa, a introdução de um protocolo gradual e controlado de exercícios físicos; essa estimulação mecânica moderada atua de forma positiva no combate a aderências indesejadas, na resolução do quadro inflamatório e favorecendo o alinhamento das fibras de colágeno tipo III recém-formadas (WASELAU et al., 2008; BAXTER, 2022).

Por fim, a fase crônica de remodelamento tem origem a partir de seis meses após o episódio inicial da lesão. O direcionamento terapêutico nesta fase tardia é baseado em reduzir o risco de recorrência e conferir suporte ao remodelamento do tecido cicatricial. O processo é marcado pela deposição de novas fibras de colágeno tipo I organizadas em um padrão paralelo e ondulado, o que aumenta a resistência à tração da área afetada (COOK, 2014), embora, na maioria dos casos, não alcance completamente as características biomecânicas do tendão original. Histologicamente, os fibroblastos exibem redução de tamanho e núcleos em formato fusiforme, acompanhados pelo estabelecimento de ligações químicas estruturais do sítio lesado. (COOK, 2014).

Terapias Regenerativas e Biotecnologia Aplicada

1. Terapia de Onda de Choque Extracorpóreas (ShockWave)

A Terapia por Ondas de Choque Extracorpóreas (ShockWave) consiste em uma modalidade terapêutica regenerativa utilizada na reabilitação de lesões em tecidos moles, como tendões e ligamentos, além de afecções ósseas. Historicamente, essa tecnologia teve início na medicina humana durante a década de 1980, voltada originalmente para a fragmentação de cálculos renais por meio da litotripsia (FONSECA, 2008). Com o avanço das pesquisas, foi observado o seu potencial na resolução de lesões ortopédicas crônicas, o que fundamentou a transposição e a adaptação dessa técnica para a medicina veterinária, com destaque no tratamento de equinos atletas (NEW JERSEY EQUINE CLINIC, 2015). Essas ondas de choque são caracterizadas como pulsos acústicos de alta energia, apresentando uma elevação rápida da pressão seguida por uma diminuição rápida (MCCLURE & MERRITT, 2003; ROSÁRIO, 2016). Ao se propagarem pelo organismo, transferem energia mecânica às interfaces teciduais devido às variações de densidade entre as estruturas (MCCLURE & MERRITT, 2003). Embora existam equipamentos que geram ondas radiais mais superficiais, os geradores focais, especialmente os eletro-hidráulicos, são frequentemente empregados no tratamento de lesões profundas, pois permitem concentrar o fluxo energético diretamente na zona focal desejada (MCCLURE & MERRITT, 2003; ROSÁRIO, 2016).

Um dos principais mecanismos de ação do ShockWave é baseado na mecanotransdução, processo no qual o estímulo mecânico induz respostas celulares e moleculares que favorecem a cicatrização (NOTARNICOLA & MORETTI, 2012). Ao atingir o tecido lesionado, a terapia promove analgesia por mecanismos que incluem modulação da atividade nociceptiva e alterações na transmissão dos estímulos dolorosos. (NOTARNICOLA & MORETTI, 2012). Além disso, estimula a angiogênese, promovendo a

formação de novos vasos sanguíneos e melhorando o aporte de oxigênio e nutrientes na região afetada (MORGAN ET AL., 2009; NOTARNICOLA & MORETTI, 2012). O aumento da vascularização favorece o aporte de nutrientes e células reparadoras, contribuindo para a reorganização da matriz extracelular. No que tange à matriz extracelular, embora ocorra uma desorganização inicial transitória das fibras colágenas antigas (VISCO ET AL., 2014), o procedimento ativa os fibroblastos, estimulando a síntese inicial de colágeno tipo III, posteriormente remodelado para colágeno tipo I. Esse processo de reparação tecidual é impulsionado pelo aumento na liberação endógena de fatores de crescimento, como o fator de crescimento transformante beta 1 (TGF- β 1) e o fator de crescimento semelhante à insulina do tipo 1 (IGF-1) (NOTARNICOLA & MORETTI, 2012). O TGF- β 1 desempenha importante papel no controle do processo inflamatório, contribuindo para a reparação tecidual (NOTARNICOLA & MORETTI, 2012). Em decorrência dessas propriedades analgésicas e regenerativas (METHENEY, 2004), o ShockWave tem sido utilizado como terapia complementar na rotina clínica veterinária para o manejo de afecções comuns em cavalos de esporte, tais como desmites, tendinites, fraturas de estresse, osteoartrites e afecções vertebrais (MCCLURE E MERRITT, 2003; METHENEY, 2004).

2. Plasma Rico em Plaquetas (PRP)

A elevada exigência biomecânica imposta ao aparato locomotor dos equinos atletas predispõe à ocorrência de lesões (MARR ET AL., 1993). As principais enfermidades incluem as doenças degenerativas articulares (osteoartrites), as tendinites e as desmites), sendo as principais causas de claudicação e perdas econômicas (DYSON, 2008). Como o tratamento com medicamentos convencionais (como corticoides e anti-inflamatórios não esteroidais) atua principalmente no controle da dor e da inflamação, sem promover diretamente a reparação do tecido lesionado (RINDERMAN ET AL., 2010). O PRP se destaca como uma terapia regenerativa autóloga e viável que utiliza os fatores de crescimento liberados pelas plaquetas (ANITUA ET AL., 2004). O PRP consiste em um concentrado autólogo, ou seja, uma porção específica do plasma que possui uma concentração plaquetária acima do nível basal obtida após a centrifugação do sangue total (CARMONA, 2007). O sangue é composto por uma parte líquida correspondente ao plasma e uma parte celular formada por eritrócitos, leucócitos e plaquetas (REECE, 2015).

No organismo dos equinos, as plaquetas são pequenos fragmentos citoplasmáticos anucleados derivados dos megacariócitos que medem de 2 a 4 μ m (GRONDIN;DEWITT, 2010). Elas apresentam formatos discoides, ovais ou alongados e, após serem lançadas na circulação, possuem uma vida útil de cerca de 5 a 9 dias antes de serem removidas por macrófagos no baço (GRONDIN;DEWITT, 2010; MESSICK, 2006). Na superfície mais

externa dessas células, são observados microfilamentos e microtúbulos que compõem o sistema contrátil plaquetário (LIEBICH, 2019). Esse sistema confere às plaquetas a capacidade de preservar suas estruturas internas, modificar sua conformação ao serem ativadas (desenvolvendo pseudópodes) e realizar a secreção de seus grânulos internos (CARMONA ET AL., 2011).

A função das plaquetas na cicatrização de lesões de tecidos moles e ósseos ocorre através de um papel crucial de aceleração e modulação biológica (PIETRZAK & EPPLEY, 2005). Inicialmente, quando ocorre uma lesão tecidual, as plaquetas migram até o local e realizam a hemostasia ao se agregarem no processo de ativação chamado de tampão plaquetário (GEORGE, 2000). Caso a lesão seja maior, ocorre a ativação da cascata de coagulação, utilizando substâncias bioativas liberadas pelas plaquetas e componentes do plasma como trombina e fibrinogênio (STEPHENSON, 2020). Posteriormente, a reparação tecidual e a cascata de cicatrização são mediadas pela degranulação e liberação de proteínas secretoras pelas plaquetas ativadas, existindo uma relação dose-dependente entre a concentração plaquetária e os eventos proliferativos vitais para a cicatrização (EVERTS ET AL., 2006; CARMONA ET AL., 2011).

A estrutura interna plaquetária é composta por dois tipos principais de grânulos de armazenamento: os grânulos alfa (α) e os grânulos densos. Os grânulos densos liberam substâncias mediadoras como adenina, histamina, serotonina, catecolaminas e cálcio (MESSICK, 2006). Simultaneamente, os grânulos alfa possuem e secretam uma grande variedade de fatores de crescimento de forma inativada (FOSTER ET AL., 2009). Os principais fatores liberados e conhecidos pelo auxílio na cicatrização tecidual são o TGF- β , o fator de crescimento derivado das plaquetas (PDGF), os fatores de crescimento semelhantes à insulina (IGF-I e IGF-II), o fator de crescimento fibroblástico (FGF), o fator de crescimento epidermal (EGF) e o fator de crescimento do endotélio vascular (VEGF) (FOSTER ET AL., 2009; GONSHOR, 2002).

Essas proteínas sinalizadoras regulam os mecanismos celulares e moleculares necessários para a reparação, estimulando mecanismos envolvidos na reparação dos tecidos lesionados (ANDERSON, 2000; EVERTS ET AL., 2006). Quando o PRP é aplicado, ele é capaz de induzir efeitos biológicos fundamentais: nas articulações, ele estimula a proliferação e a atividade metabólica dos condrócitos e exerce um efeito anti-inflamatório ao diminuir as citocinas inflamatórias (SOARES, 2020). Nas lesões de tendões e ligamentos, o PRP estimula os tenócitos e favorece a reorganização da arquitetura do tecido e contribui para a recuperação funcional do tendão, favorecendo um processo de reparação tecidual mais organizado e com melhor alinhamento das fibras

colágenas quando comparado ao reparo espontâneo, o que atua podendo contribuir para a redução do risco de recorrência das lesões (SALIM, 2012; SOARES, 2020).

2.3.DESCRICÃO DO CASO

2.3.1.Local e animal

O presente relato de caso foi conduzido em uma propriedade rural de lazer localizada no município de Tobias Barreto, estado de Sergipe. Em relação ao manejo e alojamento, o animal permanecia alojado individualmente em uma baia e era o o único equino mantido na propriedade. As avaliações e o monitoramento do paciente foram realizados durante sete meses (novembro de 2025 a junho de 2026).

O paciente era um equino da raça Mangalarga Marchador, macho inteiro (ganhão), com 5 anos de idade e cerca de 450 kg, apresentando pelagem tordilha. Possuía escore de condição corporal (ECC) 7, conforme a escala descrita por Henneke et al. (1983). O animal era utilizado exclusivamente para as atividades de lazer.



Figura 11: Cavalo objeto do relato de caso alojado na baia da propriedade. Fonte: Arquivo pessoal.

2.3.2.Histórico e anamnese

De acordo com o proprietário, o cavalo participava de uma cavalgada em Tobias Barreto (SE) quando sofreu um acidente grave. Enquanto estava amarrado, uma placa de alumínio que estava próxima se soltou com a força do vento e atingiu a região posterior do seu membro posterior direito. O impacto causou um corte profundo, lesionando gravemente os tecidos moles da região metatársica plantar direita.

O médico veterinário foi chamado para avaliar o caso apenas 15 dias após o acidente. Quando chegou à propriedade, a ferida cutânea já estava cicatrizada. Durante o exame físico, o animal apresentava claudicação grau 4, em uma escala de 0 (claudicação

não perceptível) a 5 (claudicação severa), conforme descrita por Baxter (2022). Além disso, chamou a atenção a alteração postural do paciente: o animal apresentava uma acentuada hiperextensão da articulação metatarsofalângica (boleto), achado sugestivo de comprometimento do ligamento suspensor do toleto. Além disso, a pinça do casco estava voltada para cima quando o membro era apoiado, um sinal clínico sugestivo de ruptura do tendão flexor digital profundo. Em conjunto, os achados clínicos sugeriam comprometimento concomitante do aparelho suspensor do toleto e do tendão flexor digital profundo, hipótese posteriormente investigada por meio de exames complementares.

O Sistema de Gradação de Claudicação da AAEP (American Association of Equine Practitioners) é a metodologia mais utilizada na medicina veterinária para avaliar a intensidade da claudicação nos equinos. A escala classifica o problema em uma variação de 0 a 5 com base na gravidade dos sinais clínicos observados. Enquanto o grau 0 indica a ausência total de claudicação, os graus 1 e 2 representam alterações sutis e muitas vezes dependentes de condições específicas (como pisos duros ou círculos). O grau 3 estabelece o ponto em que a claudicação se torna óbvia e constante ao trotar, evoluindo para o grau 4 quando o sinal é evidente já ao caminhar, e culminando no grau 5, que caracteriza a incapacidade total do animal de apoiar o membro afetado ou de se movimentar.

Tabela 1: Sistema de Claudicação da AAEP (American Association of Equine Practitioners). Fonte: Adaptado de BAXTER, 2022.

SISTEMA DE GRADAÇÃO DE CLAUDICAÇÃO DA AAEP	
Grau	Descrição dos Sinais Clínicos (Escala AAEP)
0	Claudicação não perceptível em nenhuma circunstância.
1	A claudicação é difícil de observar e não é consistentemente aparente, independentemente das circunstâncias (por exemplo, sob a sela, circulando, inclinações, superfície dura).
2	A claudicação é difícil de ser observada ao andar ou trotar em linha reta, mas é consistentemente aparente sob certas circunstâncias (por exemplo, ao carregar peso, ao circular, em declives, em superfícies duras).
3	A claudicação é consistentemente observada no trote em todas as circunstâncias.
4	A claudicação é evidente ao caminhar.
5	A claudicação produz uma sustentação mínima de peso em movimento e/ou em repouso ou uma incapacidade completa de se mover.



Figura 12: Laceração na parte posterior do membro posterior direito por placa de alumínio. Fonte: Arquivo pessoal.

2.3.3.Exame Clínico Inicial

A avaliação clínica teve início com a inspeção visual do animal em estação. No membro pélvico direito, foi observado um aumento de volume evidente na região metatársea plantar, caracterizado edema firme a palpação e com temperatura aumentada (calor local) à palpação, compatível com processo inflamatório em fase subaguda..

A avaliação estática revelou uma grave descompensação biomecânica e postural: o animal apresentava hiperextensão da articulação associada à elevação da pinça do casco (voltada para cima) durante a tentativa de apoio. Esse conjunto de alterações posturais é compatível com perda da sustentação mecânica do aparelho musculotendíneo flexor e das estruturas de suporte do boleto.

À palpação digital profunda ao longo do trajeto tendíneo, o equino demonstrou intensa reação dolorosa. Na avaliação dinâmica ao passo, o paciente exibiu claudicação de Grau 4, caracterizada pela marcha claudicante evidente e pela relutância em andar, apoiando apenas a região dos talões de forma instável quando forçado a caminhar.

Como primeira etapa do protocolo de imagem, foi realizado o exame radiográfico (Raio-X) do membro afetado com o objetivo de descartar o envolvimento de estruturas ósseas, como fraturas por avulsão ou osteíte secundárias ao trauma direto da placa de alumínio. Porém, nenhuma alteração óssea foi evidenciada.

Na sequência, foi conduzido o exame ultrassonográfico na face plantar do metatarso para a avaliação detalhada dos tecidos moles. Com os achados, foi identificada uma ruptura total do TFDS e TFDP.

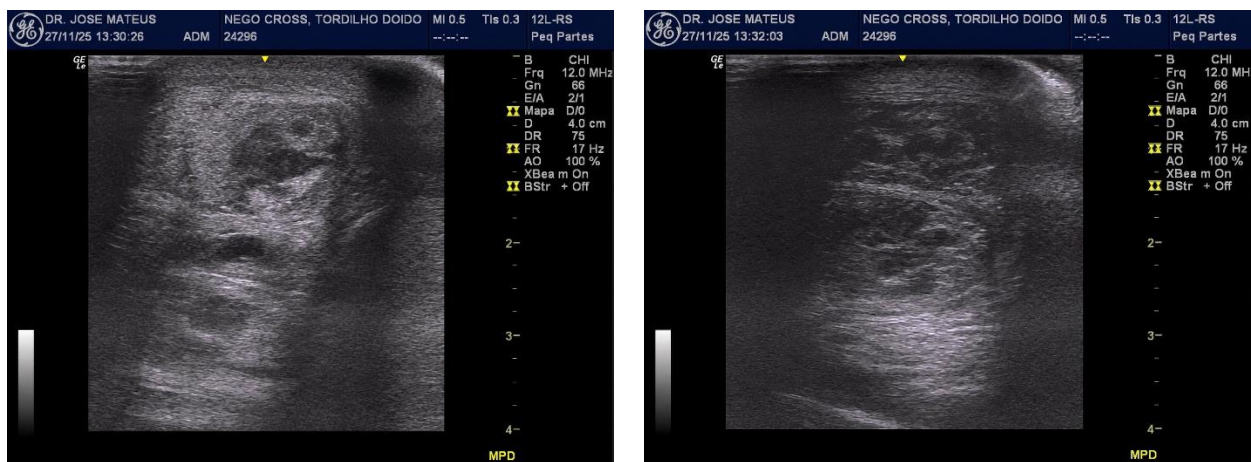


Figura 13: (A) Ultrassonografia do MPD em plano transversal (15 dias pós-trauma). Ampla zona focal hipoeoica central compatível com hematoma e exsudato inflamatório agudo preenchendo o sítio de ruptura. (B) Ultrassonografia do MPD em plano transversal (15 dias pós-trauma). Aumento de volume difuso e ecotextura mista, evidenciando edema intralesional severo e desorganização aguda das fibras.

As imagens ultrassonográficas revelaram, na figura A, feita no plano transversal, severa desestruturação arquitetônica do aparato flexor na região plantar distal, não sendo possível individualizar os tendões flexor digital superficial e profundo. Observa-se a presença de ampla zona focal anecoica central no interior da estrutura tendínea, tanto na região onde é localizado o superficial e o profundo, compatível com hematoma em organização e exsudato inflamatório preenchendo o local de ruptura.

Já na Figura B, o aparato flexor apresenta uma ecotextura mista com áreas lineares hipoeoicas difusas, associada a um marcado aumento de volume local. Esses achados indicam a presença de edema intralesional severo e acentuada desorganização das fibras colágenas. O tecido demonstra um quadro acentuadamente inflamado e infiltrado por líquido inflamatório, o que justifica o aumento de volume e o calor local observados durante a palpação no exame físico inicial.

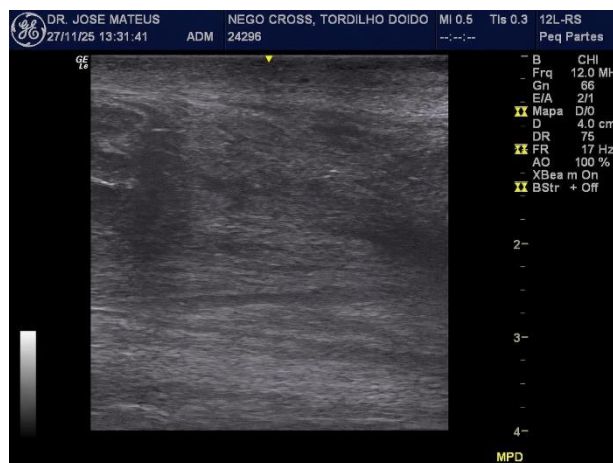


Figura 14: Ultrassonografia do MPD em plano longitudinal (15 dias pós-trauma). Perda total do padrão linear e do paralelismo característico das fibras tendíneas decorrente da laceração aguda.

Na Figura C, correspondente à ultrassonografia realizada no plano longitudinal, torna-se evidente a perda do padrão linear característico das fibras tendíneas,

acompanhada pela quebra de continuidade do tecido. Essas estruturas dão lugar a uma massa amorfa com focos hipoeoicos lineares difusos, compatível com ruptura completa dos tendões flexores, justificando os achados clínicos observados durante o exame físico. Assim como observado no plano transversal, neste corte também não é possível delimitar individualmente os limites dos tendões flexores superficial e profundo.

2.3.4. Abordagem Terapêutica e Protocolos de Tratamento

O protocolo terapêutico foi instituído imediatamente após a confirmação diagnóstica, visando o controle do processo inflamatório subagudo, o suporte biomecânico do membro e, posteriormente, ao processo de reparação tecidual organizada.

Como conduta medicamentosa inicial, foi administrado o anti-inflamatório não esteroidal (AINE) seletivo para COX-2, Firocoxibe, por via oral, durante um período de 7 dias consecutivos. Como terapia tópica para auxiliar na redução do edema e do calor local, foi recomendada a realização de massagens locais com pomada à base de Dimetilsulfóxido (DMGel), associadas ao uso de ligas de descanso. Além disso, visando o suporte mecânico da região plantar e a correção da elevação da pinça do casco, foi realizado o casqueamento e ferrageamento corretivo com a aplicação de uma ferradura do tipo "rabo de peixe". Segundo o dicionário técnico da Mustad (2026), este modelo recebe esse nome devido ao seu formato que se assemelha à cauda de um peixe, sendo indicado para fornecer suporte à articulação do boleto e auxiliar o animal a recuperar o equilíbrio, favorecendo a redistribuição do apoio do peso corporal novamente na parte posterior do membro.



Figura 15: Ferradura rabo de peixe no membro acometido. Fonte: arquivo pessoal.

Em lesões tendíneas convencionais, o animal tende a aliviar a pressão nos talões e transferir o na região da pinça do casco (MUSTAD, 2026). No entanto, como este cavalo sofreu uma ruptura total dos dois tendões flexores (TFDS e TFDP), ocorreu o efeito

inverso: a articulação do boleto desceu e a ponta do casco se voltou para cima. Dessa forma, a extensão traseira da ferradura rabo de peixe funcionou como uma alavanca física, impedindo que o boleto afundasse ainda mais no solo e forçando a pinça do casco a retornar à sua posição anatômica correta.

Após o término do ciclo de sete dias do anti-inflamatório sistêmico, período no qual se buscou controle do processo inflamatório subagudo, foi iniciada a terapia biológica com PRP autólogo. Foi realizada uma única sessão de infiltração intralesional de PRP autólogo, inoculado diretamente na zona de ruptura tendínea sob orientação ultrassonográfica em tempo real, garantindo a deposição precisa do concentrado plaquetário no foco da lesão.

Plasma Rico em Plaquetas (PRP)

O procedimento para a obtenção do Plasma Rico em Plaquetas (PRP) autólogo foi realizado por meio do método manual de dupla centrifugação em sistema aberto adaptado. Inicialmente, foi realizada a venopunção direta utilizando sistema a vácuo (*vacutainer*). Foram coletados 18 tubos de 4,5 ml, totalizando aproximadamente 81 ml de sangue total, utilizando o Citrato de Sódio a 3,8% como anticoagulante.



Figura 16: Venopunção para preparo de PRP. Fonte: arquivo pessoal.

Amostras de sangue foram submetidas ao protocolo de centrifugação, dividido em duas etapas distintas:

1. Primeira Centrifugação (Separação Celular): Os tubos foram centrifugados a 800 RPM durante 10 minutos para promover a separação dos componentes celulares por gradiente de densidade. Após o término, o plasma sobrenadante foi aspirado com o auxílio de uma seringa de 3 ml com bico de rosca acoplada ao teflon de um cateter 14G, o qual permitiu a coleta precisa do plasma. Foram descartados 2,5 ml

da porção mais superficial de cada tubo, e o restante do plasma sobrenadante (primeira fração) foi transferido para 4 tubos estéreis e secos, com estrito cuidado para não aspirar a capa leucocitária, buscando minimizar a presença de leucócitos no concentrado final.

2. Segunda Centrifugação (Concentração Plaquetária): Os tubos contendo a primeira fração plasmática foram submetidos a uma nova centrifugação a 1200 RPM por 5 minutos. Esse processo promoveu a sedimentação das plaquetas no fundo do tubo. Posteriormente, foi removida e descartada uma alíquota de 4 ml do sobrenadante correspondente ao plasma pobre em plaquetas (PPP). O pellet plaquetário remanescente no fundo do tubo foi homogeneizado no volume residual de plasma, constituindo o PRP final.

A aplicação foi realizada com o animal devidamente contido em tronco de contenção. Após os procedimentos padrão de tricotomia e antissepsia cirúrgica na face plantar do metatarso afetado, foi feita a infiltração intralesional imediata. O procedimento foi inteiramente guiado em tempo real por meio de exame ultrassonográfico, permitindo a visualização precisa da agulha e a deposição correta do PRP exatamente no sítio de ruptura do tendão flexor digital superficial (TFDS) e do tendão flexor digital profundo (TFDP), favorecendo a liberação local dos fatores de crescimento após a ativação plaquetária.



Figura 17: (A): Aplicação de PRP guiado por ultrassom, em que a região circulada em vermelho representa o PRP inoculado. Fonte: arquivo pessoal. (B): Materiais utilizados para aplicação de PRP. Fonte: arquivo pessoal.

ShockWave

O tratamento foi iniciado com pouco mais de 1 mês do acidente, que consistiu em um ciclo de 4 sessões de Shockwave, respeitando um intervalo rígido de 25 dias entre cada aplicação. Esse intervalo foi preconizado para permitir que os efeitos biológicos

induzidos pelas ondas de choque ocorressem progressivamente, favorecendo a angiogênese, a analgesia e o processo de reparação tecidual, no alívio da dor crônica, favorecendo o recrutamento celular envolvido na reparação tecidual e na reorganização das fibras colágenas. Em cada etapa, foi utilizado o equipamento de tecnologia eletro-hidráulica da marca PulseVet®, configurado para administrar um total de 500 pulsos de energia na região plantar do metatarso afetado.

O protocolo foi definido utilizando o nível 5 de intensidade de energia, a potência máxima do equipamento. Essa dosagem elevada se justifica pelo caráter crônico da lesão, visto que após um mês do trauma o organismo já havia consolidado um tecido fibroso cicatricial bastante denso, rígido e pouco vascularizado. Os disparos de alta energia atuaram promovendo modificações mecânicas e biológicas no tecido fibrótico por meio da mecanotransdução, no qual o estímulo mecânico aplicado às células induz a liberação de fatores de crescimento vasculares, estimulando a angiogênese na região lesionada.

Para garantir que a energia acústica focalizada atingisse a profundidade anatômica correta de cada estrutura, os 500 pulsos foram divididos igualmente (250 pulsos para cada tendão) utilizando a combinação de transdutores (probes) específicos do fabricante, cuja física é baseada na geometria de convergência das ondas:

1. Transdutor R05: É o mais raso, tem profundidade máxima de 25 mm (PULSEVET, 2026). Foi empregado especificamente para o tratamento do tendão flexor digital superficial (TFDS), localizado logo abaixo do tecido subcutâneo.
2. Transdutor R20: Possui um design de foco longo e estreito, permitindo que a onda acústica viaje mais profundamente no membro antes de convergir com força total, tendo uma profundidade máxima de 40 mm (PULSEVET, 2026). Foi utilizada para ultrapassar o TFDS e concentrar a energia na porção mais profunda do aparato flexor, atingindo diretamente o TFDP.

Esse direcionamento preciso da energia, associado ao intervalo de 25 dias entre as sessões, permitiu que o tecido tendíneo respondesse progressivamente ao estímulo mecânico, favorecendo o realinhamento paralelo das novas fibras colágenas e favorecendo a recuperação funcional do membro.



Figura 18: Sessão de ShockWave em membro acometido. Fonte: arquivo pessoal.

Protocolo Fisioterapêutico

Quatro dias após aplicação do PRP, foi iniciado o protocolo de exercícios controlados. Seis dias depois iniciou-se a terapia por ondas de choque. O objetivo do manejo foi aplicar estímulo mecânico gradual sobre o aparato flexor, promovendo o correto alinhamento paralelo das novas fibras de colágeno em cicatrização e evitando a formação de aderências restritivas. O paciente foi mantido em repouso na baia, sendo retirado exclusivamente para a execução do cronograma de exercícios, estruturado em três fases:

3. Fase 1 (0 a 30 dias): Exercício de caminhada conduzida pelo cabresto em piso plano e firme, com duração de 10 minutos, realizado uma vez ao dia, visando o estímulo proprioceptivo inicial sem sobrecarga.
4. Fase 2 (31 a 60 dias): Progressão para caminhada com o animal montado, mantendo-se exclusivamente a andadura ao passo, com duração de 20 minutos, uma vez ao dia, introduzindo gradualmente o peso do montador para aumentar a resistência do tecido.
5. Fase 3 (61 a 90 dias): Manutenção do exercício montado ao passo, incrementando-se o tempo de atividade para 30 minutos diários, uma vez ao dia, consolidando a fase de maturação e remodelação do tecido tendíneo.

Esse incremento gradual de tempo e carga associado ao repouso em baia foi crucial para garantir que o tendão readquirisse sua capacidade biomecânica original de forma segura, minimizando o risco de recidivas.

2.3.5.Evolução Clínica e Acompanhamento ultrassonográfico

Após quatro meses de tratamento, período em que o animal já havia recebido a aplicação de PRP e se encontrava em acompanhamento com ShockWave e fisioterapia,

foi obtida uma evolução clínica do paciente, foram obtidas as seguintes imagens ultrassonográficas:

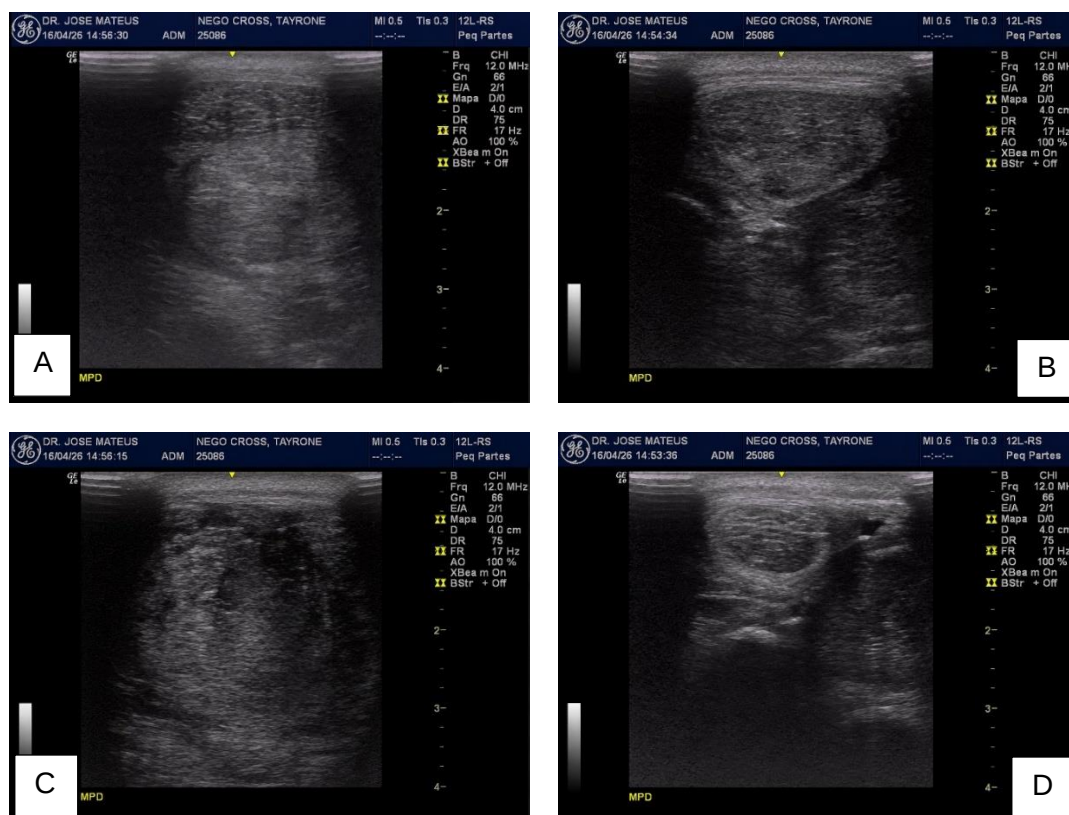


Figura 19: Ultrassonografia de MPD equino em plano transversal 4 meses após ruptura total do TFDS e TFDP. (A) Imagem evidenciando severo aumento de volume total da estrutura e ecotextura mista. (B) Imagem demonstrando zona focal anecóica/hipoecóica no quadrante superior direito, compatível com fenda de liquefação em remodelamento. (C) Imagem exibindo massiva proliferação de tecido fibroso cicatricial e perda total dos limites anatômicos. (D) Imagem detalhando a perda crônica dos planos de clivagem e reação proliferativa periférica.

No exame ultrassonográfico é evidente um aumento severo no tamanho geral da estrutura (Figura A). Por causa da gravidade e do tempo da lesão, houve uma perda do padrão das fibras tanto no TFDS quanto no TFDP, restando apenas um tecido totalmente desorganizado e misto, o que confirma que os dois tendões acabaram evoluindo com formação de aderência fibrosa (Figura C).

Por outro lado, o exame mostra que esse tecido cicatricial ainda está se organizando e evoluindo, o que fica evidente pelas falhas de preenchimento e áreas mais escuras (zonas focais hipoecoicas) vistas no quadrante superior direito das imagens. Esse achado aparece de forma bem nítida e isolada na Figura B e se repete na periferia da massa de cicatrização na Figura D. Essas áreas hipoecoicas sugerem que ali ainda existem fendas de liquefação ou acúmulo de fluido sendo reabsorvido, o que é frequentemente observado em casos crônicos e graves de lesões no TFDS e TFDP que ainda estão na fase tardia de produção de colágeno.

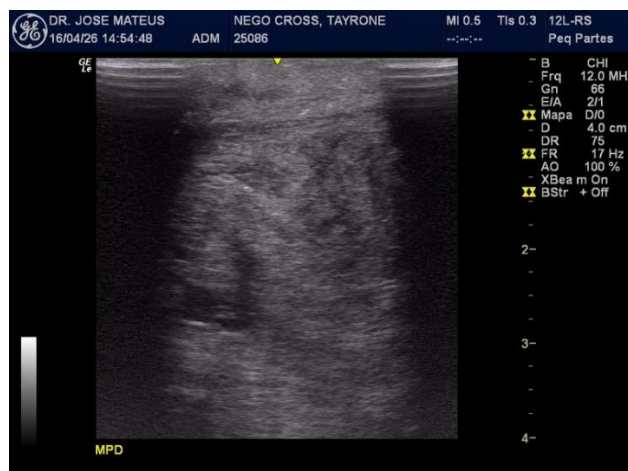


Figura 20: Imagem da zona central da lesão evidenciando a extensão oblíqua e contínua da zona focal hipoecoica (fenda de liquefação) em meio à massa cicatricial.

Essa evolução fica ainda mais clara ao analisarmos os cortes complementares da varredura central (Figura 20). Nessas imagens sequenciais, observa-se que a zona hipoecoica não é apenas um ponto isolado, mas sim uma fenda que se estende de forma linear e oblíqua no meio do tecido cicatricial. Isso reforça que o membro do animal ainda passa por um processo ativo e tardio de remodelamento e absorção de fluidos compatível com a reorganização progressiva da massa cicatricial.

Após passar por todo o protocolo de tratamento com PRP, fisioterapia e *shockwave* ao longo de aproximadamente 6 meses, o animal obteve alta clínica e conseguiu retornar às suas atividades rotineiras. Contudo, ele ainda apresenta uma alteração discreta da marcha, atribuída à gravidade e à extensão da lesão original.

2.4.DISCUSSÃO

A ocorrência simultânea da ruptura total do TFDS e do TFDP em um equino é caracterizada como uma condição de extrema gravidade clínica, alterando drasticamente o suporte anatômico de sustentação do membro. No caso relatado, a perda de continuidade total e aguda se manifestou a campo devido a um traumatismo direto sofrido pelo animal em decorrência do impacto acidental de uma placa de aço no membro. Esse estresse agudo gerou uma tensão instantânea que superou o limite fisiológico de estiramento das estruturas. Como o tecido tendíneo possui alta resistência à tração, mas baixa elasticidade (BAXTER, 2022), essa força súbita exercida sobre o membro firme contra o solo provocou o corte e a ruptura completa de suas fibras colágenas.

Os achados semiológicos observados no paciente confirmam a quebra da homeostase biomecânica distal descrita na literatura. A falta de integridade concomitante do TFDS e do TFDP tornou ineficiente o mecanismo elástico restritivo que impede a extensão exagerada (hiperextensão) das articulações distais em estação ou locomoção (BAXTER, 2022). Como consequência, o peso corporal do animal empurrou a articulação

metatarsofalangeana em direção ao solo, desencadeando uma hiperextensão severa e patognomônica. Adicionalmente, por se tratar de um corte completo que atingiu a unidade profunda, a pinça do casco tendia a se elevar no momento em que o equino tentava apoiar o membro contra o solo. Essa elevação mecânica ocorreu porque a secção do TFDP eliminou a sua ancoragem na face flexora da terceira falange, abolindo o mecanismo de flexão direta da articulação interfalangeana distal que impede o desprendimento dorsal do casco diante do impacto do peso corporal (BAXTER, 2022).

A instituição das terapias biológica e física seguiu a cronologia das fases de cicatrização sanguínea do tendão. Uma vez transcorridos os primeiros três dias da fase aguda ou inflamatória (período voltado para o controle inicial da inflamação e redução do edema decorrente do extravasamento de sangue e formação do hematoma por ruptura vascular (GOODRICH, 2011; ORTVED, 2018)), as intervenções focaram na fase subaguda ou de reparação, que ocorre entre o quinto e o vigésimo dia após a lesão.

A introdução do PRP atuou como suporte biológico autólogo diretamente no local da injúria. Ao ser aplicado, o PRP utilizou a capacidade de modulação biológica das plaquetas, que migraram e liberaram proteínas secretoras de seus grânulos alfa, fornecendo fatores de crescimento fundamentais como o TGF- β e o PDGF (FOSTER ET AL., 2009). Esse estímulo molecular agiu sobre os tenócitos e ajudou no restabelecimento da arquitetura estrutural, impulsionando a síntese de colágeno para gerar um tecido saudável ao invés de uma cicatriz frágil, reduzindo os riscos de reincidência (SALIM, 2012; SOARES, 2020).

A associação com a Terapia por Ondas de Choque Extracorpóreas (ShockWave) trouxe um efeito sinérgico e complementar ao tratamento por meio da mecanotransdução. Nesse processo, o estímulo mecânico atua diretamente nas respostas celulares e moleculares, o que ajuda na cicatrização (NOTARNICOLA & MORETTI, 2012). Na prática, o gerador focal do tipo eletro-hidráulico dispara pulsos acústicos de alta energia, liberando essa força mecânica direto nas interfaces das estruturas lesionadas devido às diferentes densidades dos tecidos (MCCLURE & MERRITT, 2003; ROSÁRIO, 2016). Esse estímulo físico reduziu a atividade dos receptores de dor (nociceptores), promovendo analgesia, além de induzir a angiogênese local, o que melhorou o aporte de oxigênio e nutrientes na região (MORGAN ET AL., 2009; NOTARNICOLA & MORETTI, 2012). Vale destacar que, apesar de causar uma desorganização passageira nas fibras antigas no início (VISCO ET AL., 2014), o procedimento ativou os fibroblastos locais para produzir colágeno novo e estimular a liberação endógena de TGF- β 1, acelerando a reparação do tendão.

A troca das ponteiros específicas do aparelho (de 20 mm e 5 mm) foi feita pensando justamente nas diferenças de densidade e profundidade anatômica da região plantar distal

(ROSÁRIO, 2016). O transdutor focado mais raso concentrou a energia no TFDS, que fica em uma posição bem mais superficial e paralela ao metatarso. Já a ponteira de longo alcance foi essencial para fazer a onda acústica passar pelo tecido superficial sem perder força, convergindo com precisão direto no TFDP. Ressalta-se que essa estrutura corre por baixo do flexor superficial, passando por trás do osso navicular (sesamoide distal) até se inserir na terceira falange.

Finalmente, o protocolo gradual e controlado de exercícios físicos instituído na fase subaguda de reparação foi o fator decisivo para consolidar os efeitos biológicos do PRP e mecânicos do ShockWave. Conforme fundamentado por Waselau et al. (2008) e Baxter (2022), a estimulação mecânica moderada e direcionada atuou de forma positiva no combate a aderências indesejadas e reduziu os riscos de reincidência da patologia. Esse estresse físico induzido guiou o correto emparelhamento das novas fibras, permitindo que na fase crônica ocorra a deposição de novas fibras de colágeno tipo I organizadas em um padrão paralelo e ondulado, devolvendo a alta resistência à tração e a elasticidade funcional adequadas ao membro.

Os achados deste relato sugerem que a associação entre suporte biomecânico, terapia biológica, ondas de choque e reabilitação física controlada pode favorecer a recuperação funcional de equinos com lesões tendíneas graves. Entretanto, por se tratar de um relato de caso, os resultados devem ser interpretados com cautela, sendo necessários estudos controlados para confirmar a eficácia dessa abordagem terapêutica.

2.5.CONCLUSÃO

A associação entre o PRP e o ShockWave mostrou-se uma abordagem terapêutica viável e promissora para o tratamento da ruptura total e concomitante do tendão flexor digital superficial e do tendão flexor digital profundo em equinos. O protocolo contribuiu para minimizar as alterações biomecânicas decorrentes da lesão.

O uso do PRP forneceu o suporte biológico necessário na fase subaguda através da liberação de fatores de crescimento pelos grânulos alfa, estimulando a proliferação celular e a síntese de colágeno. Complementarmente, a terapia por ondas de choque atuou por mecanotransdução, favorecendo respostas celulares associadas à atividade fibroblástica, promovendo o alívio da dor e estimulando a angiogênese indispensável para a revascularização do tecido tendíneo afetado.

Por fim, o sucesso clínico e a recuperação funcional do paciente foram favorecidos pela associação entre o manejo ortopédico e o programa de fisioterapia. O estresse mecânico controlado provavelmente contribuiu para reduzir a formação de aderências e guiar o correto emparelhamento das novas fibras de colágeno tipo I em um padrão paralelo

e ondulado. Esse direcionamento restabeleceu a elasticidade e a resistência à tração originais do aparato flexor, garantindo a regeneração de um tecido saudável e permitindo a reabilitação completa do cavalo para o esporte

2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio supervisionado obrigatório (ESO) constituiu uma etapa fundamental da formação profissional, além de oferecer uma ampla vivência prática na clínica e na medicina esportiva equina, o que contribuiu significativamente para minha formação profissional. A rotina clínica proporcionou o aprimoramento no entendimento anatômico dos cavalos, no manejo geral e na aplicação dos diversos tratamentos médicos desses animais.

Além disso, a experiência obtida com o acompanhamento deste caso clínico específico representou um importante marco na minha formação. Por se tratar de uma afecção de baixa incidência, a ruptura total concomitante do TFDS e do TFDP no membro posterior, o desafio terapêutico exigiu um aprofundamento prático e teórico consistente, consolidando meu aprendizado na área de ortopedia equina.

O desafio de conduzir e acompanhar um protocolo multimodal em uma lesão dessa magnitude exigiu uma dedicação que contribuiu significativamente para meu amadurecimento profissional. Diante disso, o estágio cumpriu seu papel como etapa de transição entre a formação acadêmica e a prática profissional.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, J. M. Inflammation, wound healing, and the foreign-body response. *In*: RATNER, B. D. *et al.* (eds.). **Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine**. San Diego: Academic Press, 2000. p. 165-173.

ANITUA, E. *et al.* Autologous preparations rich in platelets: a new tool for tissue regeneration. **Trends in Biotechnology**, v. 22, n. 5, p. 227-235, 2004.

BAXTER, Gary M. **Manual of Equine Lameness**. 2. ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2022.

CARMONA, J. U. **Evaluación clínica, ecográfica y celular de caballos con tendinopatías y desmitis tratados con plasma rico en plaquetas o gel de plasma rico en plaquetas**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidad de Caldas, Manizales, 2007.

CARMONA, J. U. *et al.* Biologia das plaquetas e base científica de sua utilização em medicina regenerativa equina. **Revista de Medicina Veterinária**, v. 21, p. 77-89, 2011.

CARMONA, J. U. *et al.* Use of platelet-rich plasma gel for the treatment of osteoarthritis in horses: A clinical series. **Equine Veterinary Journal**, v. 39, n. 6, p. 530-535, 2007.

COOK, V. L.; BLIKSLAGER, A. T. The use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in critically ill horses. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 25, p. 76-88, 2014.

DENOIX, J. M. **Biomechanics and Physical Training of the Horse**. 1. ed. Boca Raton: CRC Press, 2021. 192 p.

DYSON, S. J. Medical management of tendon and ligament injuries. *In*: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 54., 2008, San Diego. **Proceedings [...]** San Diego: AAEP, 2008. p. 444-449.

EVERTS, P. A. *et al.* Platelet-rich plasma and platelet gel: a review. **Journal of Extra-Corporeal Technology**, v. 38, n. 2, p. 174-187, 2006.

FONSECA, B. P. A. **Efeitos da terapia por ondas de choque extracorpóreas na osteoartrite experimental em equinos**. 2008. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.

GEORGE, J. N. Platelets. **Lancet**, v. 355, n. 9214, p. 1531-1539, 2000.

GONSHOR, A. Technique for producing platelet-rich plasma and platelet concentrate: background and process. **International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 22, n. 6, p. 547-557, 2002.

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.

GRONDIN, T. M.; DEWITT, S. F. Normal Hematology of the Horse. *In*: WEISS, D. J.; WARDROP, K. J. (eds.). **Schalm's Veterinary Hematology**. 6. ed. Iowa: Wiley-Blackwell, 2010. p. 813-821.

HENNEKE, D. R. et al. Relationship between body condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. **Equine Veterinary Journal**, v. 15, n. 4, p. 371-372, 1983.

IMAIOS. **Vet-Anatomy: Cavalo - Miologia**. Montpellier, [2017]. Disponível em: <https://www.imaios.com/br/vet-anatomy/cavalo/cavalo-miologia>. Acesso em: 6 jul. 2026.

JOHNSON, M. **Tendons and Ligaments Anatomy and Injuries**. [S. l.]: Cornerstone Horse, 2014.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H-G. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2021. 856 p.

MARR, C. M. *et al.* Superficial digital flexor tendonitis in the horse: Retrospective study of 137 cases. **Veterinary Record**, v. 132, n. 19, p. 470-474, 1993.

MCCLURE, S.; MERRITT, K. Use of extracorporeal shock wave therapy in equine locomotor disorders. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 23, n. 5, p. 191-194, 2003.

MESSICK, J. B. Blood system. *In*: DELLMANN, H. D.; EURELL, J. A. (eds.). **Dellmann's Textbook of Veterinary Histology**. 6. ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2006. p. 62-84.

METHENEY, J. A. Extracorporeal shock wave therapy protocols. *In*: ANNUAL CONVENTION OF THE AAEP, 50., 2004. **Proceedings** [...] v. 50, p. 415-419, 2004.

MORAES NETO, J. L. R. **Ruptura bilateral na inserção do tendão flexor digital profundo dos membros pélvicos em equino**: relato de caso. 2020. 27 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2020.

MORGAN, D. D.; MCCLURE, S.; YAEGER, M. J.; SCHUMACHER, J.; EVANS, R. B. Effects of extracorporeal shock wave therapy on healing of wounds of the distal portion of the limbs of horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 70, n. 10, p. 1298-1304, 2009.

MUSTAD. **Fishtail bar shoe**. *In*: Farrier Dictionary. Mustad Hoofcare Group, 2026. Disponível em: https://www.mustad.com/en_gb/for-farriers/farrier-dictionary/fishtail-bar-shoe. Acesso em: 15 jun. 2026.

NEW JERSEY EQUINE CLINIC. **Extracorporeal Shock Wave Therapy**. 2015.

NOTARNICOLA, A.; MORETTI, B. The biological effects of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) on tendons. **Muscles, Ligaments and Tendons Journal**, v. 2, n. 1, p. 33-37, 2012.

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, 2018.

PALMEIRA, Diego Galindo Correia; LAET, Eduardo Guimarães. **Tratamento da tendinite em cavalos atletas**: revisão literária. 2023. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso

(Graduação em Medicina Veterinária) - Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA), Recife, 2023.

PIETRZAK, W. S.; EPPLEY, B. L. Platelet rich plasma: biology and applications. **Journal of Craniofacial Surgery**, v. 16, n. 6, p. 1043-1054, nov. 2005.

PIMENTA, Joana Margarida Rego. **Desmiste na Origem do Ligamento Suspensor do Boletto**. 2018. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2018.

PULSEVET. **Equine Trode Set**. Zomedica Corporation, 2026. Disponível em: <https://pulsevet.zomedica.com/Products/equine-trode-set-2/>. Acesso em: 16 jun. 2026.

PULSEVET. **High energy focused shock wave technology**. Georgia: Pulse Veterinary Technologies, 2014.

REECE, W. O. **Dukes**: Fisiologia dos Animais Domésticos. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

ROSÁRIO, C. P. C. C. **Utilização da Terapia com Ondas de Choque no Tratamento de Lesões em Cavalos de Desporto**. 2016. 47 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

SALIM, Daniela Possapp Veppo. **Plasma Rico em Plaquetas: Uso em Lesões Tendíneas em Equinos**. 2012. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

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

SCHUMACHER, J. Diagnostic Anesthesia in Lameness Evaluation. *In*: ANNUAL CONVENTION OF THE AAEP, 60., 2014. **Proceedings** [...] San Diego: AAEP, 2014.

SOARES, Eduardo Henrique. **Plasma Rico em Plaquetas (PRP) no Tratamento de Lesões Articulares, Ligamentares e Tendíneas em Equinos**. 2020. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

VISCO, V. *et al.* Experimental studies on the biological effects of extracorporeal shock wave therapy on tendon models. A systematic review. **Muscles, Ligaments and Tendons Journal**, v. 4, n. 3, p. 284-291, 2014.

WASELAU, M. *et al.* Intralesional injection of platelet-rich plasma for the treatment of suspensory desmitis in track horses. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 232, n. 10, p. 1515-1520, 2008.