

MEDICINA REGENERATIVA NO EQUINO ATLETA: PLASMA RICO EM PLAQUETAS

Laura Cardoso Perestrelo Venâncio de Oliveira

Enfermagem Veterinária

Elvas, 2024

Laura Cardoso Perestrelo Venâncio de Oliveira

Medicina Regenerativa no Equino Atleta: Plasma Rico em Plaquetas

Relatório de estágio curricular do tipo I - Acompanhamento de processo, apresentado para obtenção do grau de licenciado em Enfermagem Veterinária conferido pelo Instituto Politécnico de Portalegre

Orientador Interno: Dr. Miguel da Gama Minas

Orientador Externo: Dr. Tomé Fino Vitorino

Arguente: Professora Doutora Rute Guedes dos Santos

Presidente do Júri: Professor Doutor José Rato Nunes

Classificação: 19 valores

Escola Superior de Biociências de Elvas

2024

Agradecimentos

Chego ao fim de uma etapa com o sentimento de ser o início de uma vida.

Não cabe em tão poucas linhas a minha gratidão, mas não podia terminar sem deixar umas palavras de agradecimento:

Primeiramente, aos meus orientadores, que me guiaram ao longo de todo este processo. Ao Dr. Tomé Fino, pelo acolhimento na Equimuralha, por todo o conhecimento transmitido, e por permitir a realização deste estágio, obrigada, aprendi tanto! Ao Professor Miguel Minas por aceitar ser meu orientador, pela dedicação e esforço conjunto na redação deste relatório, pelos conhecimentos transmitidos ao longo dos anos, sábias críticas e sugestões e sobretudo pela amizade e por me abrir as portas do futuro! OBRIGADA!

Sou eternamente grata à minha família, especialmente à Senhora minha Mãe e ao Senhor meu Pai, por exigirem sempre de mim o máximo que posso dar, por me ensinarem que não nos podemos contentar com pouco e por todos os dias me educarem para ser alguém melhor. São o meu grande pilar. Ao meu irmão, Guilherme, por me manter sempre com os pés na Terra, focada nos meus objetivos e por me ensinar que o trabalho árduo compensa sempre. Aos meus queridos avós, fonte de sabedoria e inspiração, para sempre comigo. Aos amigos de uma vida, que são também meus irmãos, Cucha Coelho, Nês Reis e Toni Almeida, serão sempre especiais.

Ao meu querido Francisco, nem saberia por onde começar, obrigada por tudo, obrigada por seres tu e me fazeres ser a melhor versão de mim. És a minha sorte grande!

Não posso deixar de agradecer aos meus colegas de curso, com quem partilhei ilusões e frustrações, vitórias e derrotas, muitas horas de Ponto de Encontro e Praça mas também muitas de biblioteca, com quem aprendi tanto, que muita (!) paciência me dedicaram e por quem tenho um carinho especial, espero que a vida nos permita ser felizes e que possamos acompanhar a felicidade uns dos outros. Especialmente aos meus queridos Dudu, Mary, Carol, Vitinho, Bibi e Perico, obrigada por me mostrarem que estes anos em Elvas valeram cada dia! Vou ter tantas saudades!

À Rita Faustino e ao António Coelho, meus queridos, sem vocês a vida era tão mais chata! Obrigada por serem os melhores portos de abrigo que Elvas me deu! À Tia Kiki e à Nana por me acolherem em Montemor e serem uma parte muito importante deste estágio.

A toda a equipa da Equimuralha, em especial ao meu querido amigo Luís Cerca de Oliveira, o meu eterno “mano do Alentejo”. Pela hospitalidade, disponibilidade e simpatia, agradeço por investirem o vosso tempo e dedicação a transmitir conhecimentos. Foi uma experiência incrível e estou profundamente grata por tudo.

Agradecer também aos professores e profissionais que me ajudaram ao longo destes anos, enriqueceram não só o meu percurso académico mas sem dúvida o meu futuro percurso profissional. Um agradecimento especial à Professora Luísa Dotti por todas as críticas construtivas, todas as conversas, todos os “ralhetes” e toda a paciência, obrigada por fazer parte da minha motivação para procurar ser cada dia uma versão melhor, como aluna e pessoa. Um grande agradecimento também às Professoras Lina Costa, Tânia Lagoa, Laura Hurtado e Rute Santos, por estarem sempre disponíveis para ajudar, partilhar e ensinar.

A todos os cavalos da “minha vida” e a todos os que me permitiram aprender ao longo do estágio, obrigada, são vocês que motivam o sonho!

Por último mas não menos importante, obrigada a todos os que trabalham por fazer da Enfermagem Veterinária uma profissão digna e imprescindível em Portugal!

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu,
mas pensar o que ainda ninguém pensou sobre algo que todos veem.”

Arthur Schopenhauer

Resumo

Este relatório tem como objetivo a descrição das atividades desenvolvidas durante o estágio curricular da Licenciatura de Enfermagem Veterinária da Escola Superior de Biociências de Elvas. O estágio foi realizado em clínica de equinos na Equimuralha - Medicina Veterinária Equina, em Évora e decorreu no período de 29 de fevereiro a 31 de maio de 2024. O relatório está dividido em três partes, a primeira parte consiste numa monografia sobre Medicina Regenerativa no Equino Atleta mais concretamente tratamentos à base de Plasma Rico em Plaquetas (PRP) que consistem em fornecer fatores de crescimento, quimiotaxia e suporte aos tecidos. Numa segunda parte é apresentada a casuística acompanhada em regime ambulatorio, durante os meses de estágio, dividida pelas áreas da clínica geral (medicina preventiva e identificação), médica e cirúrgica de equinos, bem como a área da reprodução, reabilitação e medicina regenerativa, descrevendo-se alguns casos clínicos mais relevantes. Por fim apresenta-se um caso clínico que recebeu tratamento à base de PRP, observado durante o estágio. O estágio revelou-se ser uma ponte essencial entre a consolidação de conhecimentos teóricos obtidos ao longo da licenciatura e a aplicação em contexto real e profissional. Observaram-se 1026 casos/procedimentos envolvendo diversas áreas da medicina veterinária equina, o que contribuiu notoriamente para a evolução da estagiária.

Palavras-chave: equinos, clínica, plasma rico em plaquetas, lesão, tratamento.

Abstract

This report aims to describe the activities carried out during the internship integrated in the Veterinary Nurse degree at the Escola Superior de Biociências de Elvas. The internship took place at Equimuralha – Equine Veterinary Medicine in Évora, from February 29th to May 31st, 2024. The report is divided in three parts. The first part is a monograph on Regenerative Medicine in the Equine Athlete - Platelet-Rich Plasma (PRP) treatments, which consists in providing growth factors, chemotaxis, and tissue support. The second part presents the description of the case load performed on an outpatient basis during the months of the internship, covering equine general practice, medical, and surgical areas of equine medicine, as well as breeding, rehabilitation and regenerative medicine, describing relevant clinical cases. Finally, a clinical case treated with PRP during the internship is discussed. The internship proved to be an essential bridge between the consolidation of theoretical knowledge obtained during the degree and its application in a real and professional context. A total of 1026 cases/procedures involving various areas of equine veterinary medicine were observed, which notably contributed to the intern's development.

Key words: equine, clinic, platelet rich plasma, lesion, treatment

Abreviaturas, siglas e acrónimos

AINEs – Anti-inflamatórios não esteroides

CEM – Células estaminais mesenquimatosas

CERP - Equine rehabilitation certificate program

CUT – Caracterização ultrassonográfica tecidual

EAC – Exame em ato de compra

EV – Enfermeiro veterinário

ESWT – Extracorporeal shockwave therapy

FC – Fatores de crescimento

FEI – Federação Equestre Internacional

IA – Inseminação artificial

IM – Intramuscular

IV – Intravenosa

LSB – Ligamento suspensor do boleto

MAE – Membro anterior esquerdo

MCF – Articulação metacarpofalângica

MEC – Matriz extra celular

MR – Medicina regenerativa

OA – Osteoartrite

PO – *Per os*

PRP – Plasma rico em plaquetas

SC – Subcutânea

TENS - Transcutaneous electrical nerve stimulation

TFDS – Tendão flexor digital superficial

Índice geral

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract.....	iv
Abreviaturas, siglas e acrónimos	v
Índice geral	vi
Índice de figuras	viii
Índice de quadros.....	ix
1. Introdução e objetivos	1
1.1. Introdução.....	1
1.2. Objetivos.....	2
2. Medicina regenerativa no equino atleta.....	4
2.1. Patologias musculoesqueléticas equinas: necessidade clínica e impacto no equino atleta	4
2.2. Medicina regenerativa: atualidade.....	5
2.2.1 Papel do EV na medicina regenerativa equina	6
2.3 Plasma rico em plaquetas	7
2.3.1. Mecanismo de ação	9
2.3.2. Tratamentos à base de PRP	13
2.3.3. Protocolos	18
2.3.4. Imagiologia como auxiliar da técnica.....	20
2.3.5. Complicações da utilização de PRP	21
2.3.6. Vantagens e desvantagens da utilização de PRP	22
3. Descrição das atividades desenvolvidas	23
3.1. Descrição do local de estágio – Equimuralha.....	23
3.2. Casuística.....	24

3.2.1. Medicina preventiva e identificação	25
3.2.2. Clínica médica	28
3.2.2.1. Ortopedia	29
3.2.2.2. Odontoestomatologia.....	32
3.2.2.3. Gastroenterologia.....	33
3.2.2.4. Neonatologia.....	36
3.2.2.5 Outros	38
3.2.3. Clínica cirúrgica	39
3.2.4. Reprodução	41
3.2.5. Medicina regenerativa	43
3.2.5.1. Caso clínico – desmiste do ramo medial do LSB do MAE	44
3.2.6. Reabilitação	45
4. Análise crítica e propostas de melhoria	47
4.1. Análise crítica	47
4.1.1. Análise crítica do período de estágio.....	47
4.1.2. Análise crítica do papel do EV na Medicina Regenerativa Equina.....	49
4.1.3. Análise crítica dos casos clínicos com TX à base de PRP	50
4.2. Propostas de melhoria.....	51
5. Considerações finais e perspectivas futuras	53
6. Bibliografia.....	54
Anexos	62

Índice de figuras

Figura 1- Centrifugação de sangue após colheita.	8
Figura 2 - Mecanismo de Ação do PRP.	11
Figura 3 - Esquema do processo de cicatrização.	12
Figura 4 - Administração intralesional de PRP ecoguiada numa lesão core do TFDS. .	14
Figura 5 - Diferença cicatricial macroscópica dos grupos de tratamento após 30 dias..	16
Figura 6 – Membros anteriores de uma égua de 11 anos de idade com laminite crónica como sequela de rabdomiólise.....	17
Figura 7 - Membro anterior esquerdo de um cavalo castrado Crioulo Colombiano de 7 anos com avulsão traumática da porção lateral da parede do casco.....	17
Figura 8 - Avaliação do olho diagnosticado com queratite, complicada por ulceração, fotofobia, edema da córnea, quemose, hiperemia da conjuntiva ocular, epífora e blefaroespasma.	18
Figura 9 - MANSON Classic PRP Kit.	19
Figura 10 - Administração ecoguiada de PRP.....	21
Figura 11- Representação gráfica da casuística por área abordada.	24
Figura 12 – Relação percentual da casuística relativamente à clínica médica.	29
Figura 13 – Raio-X vista dorsopalmar; desequilíbrio mediolateral (linha vermelha)....	31
Figura 14 - "Scrub" ortopédico.....	32
Figura 15 - Entubação nasogástrica para avaliar refluxo gástrico.....	34
Figura 16 - Gastroscoopia.	36
Figura 17 - Teste comercial <i>IgG Foal</i> ®	37
Figura 18 - Administração de leite de substituição.	38
Figura 19 - Técnica de orquiectomia.....	40
Figura 20 - Material para orquiectomia.....	41
Figura 21 - Controlo reprodutivo. Palpação e ecografia transretal.....	42
Figura 22 - Vista transversal do ramo medial do LSB com uma lesão hipoeecogénica presente. Fonte: gentilmente cedida pela Equimuralha.	44
Figura 23 - Vista transversal 30 dias após tratamento com PRP, lesão preenchida com alinhamento de fibras.....	45
Figura 24 – Terapia laser.....	46

Índice de quadros

Quadro 1 - Fatores de Crescimento associados ao PRP: origem celular, função e efeitos.	10
Quadro 2 - Atividades realizadas de forma autónoma.	25
Quadro 3 – Casuística relativa à Medicina Preventiva e Identificação.	25
Quadro 4 – Relação percentual da aptidão desportiva dos cavalos submetidos a EAC.	28
Quadro 5 – Casuística relativa à Ortopedia.	29
Quadro 6 – Casuística relativa à Odontoestomatologia.....	32
Quadro 7 – Casuística relativa à Gastroenterologia.	33
Quadro 8 – Diagnóstico etiológico das cólicas observadas.....	34
Quadro 9 – Casuística relativa à Neonatologia.	36
Quadro 10 – Casuística relativa à Oncologia.	38
Quadro 11 – Casuística relativa à Oftalmologia.....	38
Quadro 12 – Casuística relativa à Dermatologia.	38
Quadro 13 – Casuística relativa a outros procedimentos/patologias.	39
Quadro 14 – Casuística relativa à Clínica Cirúrgica.	39
Quadro 15 – Casuística relativa à Reprodução.....	41
Quadro 16 - Cumprimento dos objetivos durante o período de estágio.	48

1. Introdução e objetivos

1.1. Introdução

O presente relatório de estágio, realizado no âmbito da Licenciatura de Enfermagem Veterinária da Escola Superior de Biociências de Elvas, visa descrever as atividades desenvolvidas ao longo do período de estágio que decorreu entre 29 de fevereiro e 31 de maio de 2024, na Equimuralha – Medicina Veterinária Equina em Évora.

A equipa técnica do local de estágio destaca-se pelo seu profissionalismo, pela excelência na prestação de serviços e pela especialização técnica da mesma, sendo assim uma instituição de referência na medicina equina no Alentejo. Estes são alguns dos valores tidos em conta que ditaram a escolha desta instituição para a realização do estágio, aliados à paixão pela medicina equina nomeadamente nas áreas de medicina desportiva, medicina regenerativa (MR) e reabilitação por parte da estagiária.

A estagiária teve oportunidade de acompanhar os vários clínicos que compõem a equipa. As visitas em contexto de clínica ambulatoria eram feitas, geralmente, em toda a região do Alentejo e consistiam em consultas das várias áreas da clínica médica, bem como algumas cirurgias a campo, urgências e consultas da área da reprodução (as datas de realização do estágio permitiram um contacto regular com a última atividade).

Neste trabalho será abordada, numa primeira parte o tema Medicina Regenerativa no Equino Atleta mais concretamente tratamentos à base de Plasma Rico em Plaquetas (PRP). Numa segunda parte é apresentada a casuística acompanhada em regime ambulatorio, durante os meses de estágio, descrevendo-se alguns casos clínicos mais relevantes. Por fim desenvolve-se um caso clínico que recebeu tratamento à base de PRP, observado durante o mesmo período.

As lesões músculo-esqueléticas têm uma importância significativa no campo da saúde equina, principalmente devido às suas implicações económicas e desportivas no mundo atual. Os tecidos mais afetados por tais lesões em cavalos incluem tendões, ligamentos e cartilagem, os quais têm uma capacidade limitada de regeneração. É aí que surgem as terapias regenerativas, que envolvem o uso de células vivas e terapias não celulares para tratar várias patologias, lesões e condições médicas e restaurar o tecido afetado, tanto a

nível estrutural como funcional (Fraile et al., 2023). O PRP ou fibrina rica em plaquetas aparece muitas vezes associado à área da medicina regenerativa, a fatores de crescimento e células estaminais (Martinoli et al., 1993; Tatullo et al., 2016). São diversos os estudos presentes na literatura, que documentam a segurança e eficácia do uso do PRP em diversas áreas (Foster et al., 2009), sendo que atualmente a maioria das aplicações ortopédicas deste podem ser agrupadas numa das quatro categorias seguintes: tendinites crônicas, lesões agudas dos ligamentos, lesões musculares e reforço intraoperatório (Berghoff et al., 2006; Gardner et al., 2007).

O papel do enfermeiro veterinário (EV) na medicina equina, especialmente na MR, é fundamental para garantir o cuidado adequado dos animais durante os procedimentos terapêuticos e para auxiliar na recuperação pós-tratamento. O EV desempenha uma função integral na medicina equina regenerativa, desde a fase de preparação e administração dos tratamentos até aos cuidados pós-tratamento e na educação dos proprietários, contribuindo para o bem-estar e a recuperação dos pacientes equinos.

1.2. Objetivos

É objetivo deste estágio aplicar na vida real as funções de EV, com a supervisão de um tutor, visando assim a consolidação de competências técnicas, relacionais e organizacionais necessárias ao perfil do enfermeiro e adquiridas ao longo do percurso académico.

Desta forma, a continuação resumem-se os objetivos propostos para este estágio.

Desenvolver trabalho em contexto real, no sentido de consolidar as competências técnicas, relacionais e organizacionais, tão importantes para o correto desempenho das funções do EV, nomeadamente, acompanhamento do corpo de veterinários em consultas em regime ambulatorio bem como na prestação de cuidados em cavalos internados. Acompanhamento de pequenas cirurgias e meios complementares de diagnóstico tais como radiografias e ecografias, consolidar o conhecimento da anatomia e fisiologia equina, bem como conhecer mais acerca das características ultrassonográficas e radiológicas de lesões/patologias e sinais clínicos associados às mesmas.

Criar hábitos de reflexão crítica sobre as situações reais de clínica vividas com os clientes e médicos veterinários, utilizando-as como meio de oportunidade de formação.

Ter um conhecimento real do cotidiano de um profissional e da responsabilidade do mesmo como agente do bem-estar animal e da saúde pública, de acordo com os seus princípios, etapas e filosofias.

2. Medicina regenerativa no equino atleta

2.1. Patologias musculoesqueléticas equinas: necessidade clínica e impacto no equino atleta

O atleta equino, seja de que modalidade for, é, pela exigência da “vida desportiva” e pela anatomia, propenso a lesões musculoesqueléticas. Ditas lesões têm uma importância significativa no campo da saúde equina, principalmente devido às suas implicações económicas e desportivas no mundo atual. Os tecidos mais afetados por essas lesões em cavalos incluem tendões, ligamentos e cartilagem, os quais têm capacidades intrínsecas de cicatrização limitadas (Fraile et al., 2023). O tecido de reparação resultante muitas vezes tem capacidades biomecânicas inferiores ao tecido fisiológico, sendo propenso a degeneração e reincidência de lesões (Ortved, 2018).

Entre todas as doenças musculoesqueléticas presentes em cavalos, os problemas articulares ocupam o primeiro lugar entre as causas mais comuns de claudicação, seguidos por lesões tendinosas como a principal causa de diminuição de *performance*. O tipo e a localização anatómica das patologias musculoesqueléticas variam entre as diferentes modalidades, níveis de competição e idade do animal (Fraile et al., 2023; Weeren et al., 2016). Essas doenças articulares podem ser causadas por traumas, infeções, fatores genéticos ou malformações, e todas estão incluídas no termo artropatias. Os sintomas mais comuns incluem dor, inflamação, rigidez e claudicação nas articulações afetadas. As patologias articulares podem afetar um ou vários componentes da articulação, incluindo as membranas articulares, tendões circundantes, osso subjacente, cartilagem, bursas e fluido sinovial (McIlwraith et al., 2011). A sua principal limitação é a capacidade reduzida de regeneração (Godwin et al., 2012; Torricelli et al., 2011). O aparecimento de lesões em qualquer um dos tecidos ou órgãos envolvidos no sistema musculoesquelético dos cavalos resultará na incapacidade do animal de realizar as suas atividades habituais, seja trabalho básico ou competições de alto nível (Frisbie et al., 2010).

A MR tem como objetivo restaurar a forma e a função dos tecidos lesionados usando os próprios recursos do corpo, como células, fluidos (plasma e soro), e citocinas anti-inflamatórias e pró-cicatrizantes resultantes (Kaneps, 2023).

O PRP e outros derivados do sangue total têm aplicação para lesões de tecidos moles (como tendinite e desmíte) e distúrbios articulares como osteoartrite (OA), lesão da cartilagem e sinovite. Essas terapias resultam em efeitos benéficos nas articulações sem o uso de terapia com corticosteroides. Essa resposta é uma vantagem ao tratar animais jovens e animais com problemas metabólicos ou hormonais, como a disfunção da *pars intermedia* da hipófise equina. Além disso, essas terapias podem ter efeitos benéficos quando os tratamentos intra-articulares tradicionais não são eficazes na redução da inflamação e da dor nas articulações (Fraile et al., 2023).

2.2. Medicina regenerativa: atualidade

A MR é uma ramificação emergente e em rápida evolução da medicina equina que visa substituir ou regenerar células, tecidos ou órgãos para restaurar ou restabelecer a função normal perdida devido a patologias, lesões, idade ou defeitos congênitos. A MR é um campo amplo que inclui a estimulação celular dos mecanismos endógenos de autorregeneração em órgãos e tecidos. Na prática equina, existem várias terapias regenerativas, como células estaminais mesenquimatosas (CEM), PRP, soro condicionado autólogo e solução proteica autóloga, que entraram em uso clínico ao longo da última década na resolução de patologias musculoesqueléticas (Ribitsch et al., 2021).

Embora resultados promissores tenham sido alcançados em vários estudos experimentais e pré-clínicos, e até mesmo em estudos controlados de pequena dimensão, grandes estudos, que sejam controlados por placebos ainda são escassos. Além disso, o campo da MR enfrenta vários desafios, como a falta de células bem definidas para serem utilizadas com ações terapêuticas e a compreensão insuficiente do seu modo de ação. Atualmente, os mecanismos do processo de cicatrização, que envolvem a interação de fatores de crescimento, citocinas, proteases e mediadores celulares combinados com diferenças na densidade celular, taxa de proliferação, resposta inflamatória, composição da matriz extracelular (MEC) e função sintética, ainda são mal compreendidos. Apenas as respostas às perguntas decorrentes desses desafios permitirão que o campo da MR obtenha resultados baseados em evidências científicas, colocando anos de experiência pré-clínica

e *in vitro* sobre uma base científica que pavimentará o caminho para aplicações clínicas em larga escala e de rotina (Ribitsch et al., 2021).

2.2.1 Papel do EV na medicina regenerativa equina

O papel do EV na medicina equina, especialmente na MR, é fundamental para garantir o cuidado adequado dos animais durante os procedimentos terapêuticos e para auxiliar na recuperação pós-tratamento. Os enfermeiros veterinários desempenham diversas funções, desde a preparação dos animais para os procedimentos até ao acompanhamento durante o processo de regeneração tecidual.

Um estudo de Smith et al. (2019) destaca a importância dos enfermeiros veterinários na administração de terapias regenerativas, como terapia com CEM e PRP. Desempenham um papel essencial na assistência direta durante os procedimentos regenerativos, isso inclui a colheita de amostras biológicas, como sangue para preparação de terapias como PRP. De acordo com Marr et al. (1993), os EV habilitados são responsáveis pela colheita adequada e pelo processamento eficiente dessas amostras, garantindo a qualidade dos produtos terapêuticos.

Além disso, os EV desempenham um papel crucial na monitorização pré, peri e pós-tratamento. Durante a administração das terapias regenerativas, o EV monitoriza os pacientes equinos, o que envolve a observação de sinais vitais, comportamento e possíveis reações adversas ao tratamento. Segundo McIlwraith et al. (2011), o EV desempenha um papel crucial na detecção precoce de complicações e na intervenção imediata, garantindo a segurança e eficácia do tratamento, no pós-tratamento avalia sinais de melhoria ou complicações, garantindo o bem-estar dos animais durante todo o processo de recuperação.

Após os procedimentos regenerativos, os cuidados pós-tratamento e a reabilitação são essenciais para promover a recuperação completa dos pacientes equinos. O EV desempenha um papel ativo na implementação de planos de cuidados individualizados, conforme discutido por Nixon et al. (2013). O que inclui a administração de medicamentos, terapias físicas e monitorização contínua do progresso do paciente.

Além do cuidado direto aos animais, o EV desempenha um papel importante na educação e orientação dos proprietários sobre os procedimentos regenerativos e os cuidados pós-tratamento necessários. De acordo com McGowan and Cottrill (2016), uma

comunicação eficaz entre o EV e o proprietário do animal é essencial para garantir o cumprimento do plano de tratamento e otimizar os resultados clínicos.

Em suma, o EV desempenha uma função integral na medicina equina regenerativa, desde a fase de preparação e administração dos tratamentos, passando depois pelos cuidados pós-tratamento e a educação dos proprietários, contribuindo desta forma para o bem-estar e a recuperação dos pacientes equinos.

2.3 Plasma rico em plaquetas

O aumento da participação de atletas equinos em várias atividades equestres com altos níveis de desempenho tem sido acompanhado por um aumento na ocorrência de patologias musculoesqueléticas, o que prejudica o desempenho desportivo e requer na maioria das ocasiões tratamentos longos e dispendiosos. Essas abordagens terapêuticas frequentemente resultam em cicatrização, mas os tecidos recém-formados têm resistência, tensão e propriedades mecânicas imprevisíveis, o que pode comprometer a função do cavalo, a sua capacidade de retornar às atividades atléticas e a sua saúde a longo prazo. Para obter uma cicatrização de melhor qualidade do tecido lesionado, as terapias biológicas autólogas são a escolha atual. Essas terapias ganham popularidade crescente na última década pela sua segurança, fácil obtenção e por não serem sujeitas a testes extensivos, normalmente necessários antes da aprovação do uso de medicamentos. Por não ser considerado *doping* e ser apelidada de terapia autóloga inócua, o PRP permanece uma opção atual em ortopedia equina (Moraes et al., 2015).

PRP é definido como uma concentração de plaquetas num pequeno volume de plasma (Fig.1), com a presença de fatores de crescimento (FC), além de proteínas osteocondutoras, que também servem de matriz para a migração epitelial, formação óssea, assim como de tecido conectivo (Bonfá et al., 2017). O processamento do sangue total obtido com anticoagulante resulta em concentrações de plaquetas que diferem com base nos parâmetros do animal dador, como o estado de saúde e técnica de processamento utilizada (Everts et al., 2020).

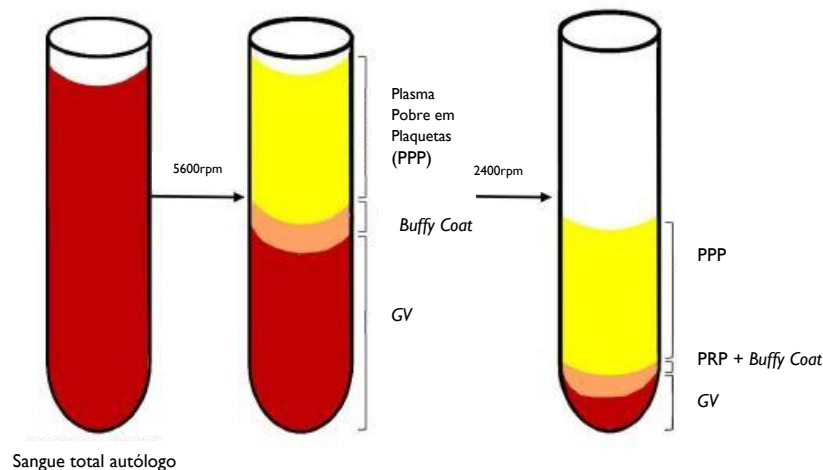


Figura 1- Centrifugação de sangue após colheita. Após o primeiro período de centrifugação, há uma separação de duas camadas: na parte superior—plasma pobre em plaquetas (PPP), na parte inferior—glóbulos vermelhos (GV) e camada leucocitária. Os produtos do segundo período de centrifugação são: na parte superior—PPP; na parte inferior—PRP + camada leucocitária e glóbulos vermelhos residuais. Adaptado de Mijiritsky (2021).

O PRP é um hemocomponente autógeno utilizado para libertar FC em altas concentrações no local onde se pretende reparar um defeito ou uma lesão tecidual, levando à aceleração do processo cicatricial. Obtê-lo e processá-lo não é complicado, e é seguro quando administrado ao animal do qual o sangue total foi obtido (Everts et al., 2020).

As plaquetas desempenham um papel primário na resposta de cicatrização a lesões ativando o processo de coagulação, libertando citocinas bioativas e FC, aumentando assim a angiogénese e o crescimento de novo tecido (Boswell et al., 2012; Everts et al., 2020; Hsu et al., 2013; Sharun et al., 2021; Tambella et al., 2018).

Os FC estimulam principalmente a reepitelização, a angiogénese, a mitose celular, a síntese de colagénio e a quimiotaxia dos neutrófilos, macrófagos, fibroblastos e linfócitos com a produção de interleucina. No PRP, o quociente entre hemácias e plaquetas é de 5% e 95%, respetivamente (Bonfá et al., 2017). O PRP aprimora essas respostas quando injetado no local da lesão (Boswell et al., 2012; Everts et al., 2020; Hsu et al., 2013).

O protocolo ideal para obtenção de PRP não está definido, existindo várias formas de protocolo com resultados positivos. De maneira ampla, todos os protocolos são baseados na colheita de amostra de sangue e na concentração das plaquetas pelos processos de centrifugação ou filtragem (Atalaia et al., 2021; Ortved, 2018).

2.3.1. Mecanismo de ação

O PRP através da libertação de FC e citocinas, a partir dos grânulos α presentes nas plaquetas, pode estimular a cicatrização (Foster et al., 2009), uma vez que os FC, aquando da reparação tecidual, ligam-se aos recetores celulares ativando assim a sinalização intracelular e consequentemente facilitam a cicatrização, sendo que também desempenham um papel importante na revascularização (Tabata, 2004).

Os FC são péptidos sinalizadores de moléculas, que influenciam todo um leque de funções biológicas incluindo o metabolismo celular, proliferação celular e diferenciação, bem como a produção de moléculas da MEC (Verma et al., 2023). Vários FC são libertados e diversas são as suas ações na promoção da cicatrização (Everts et al., 2020). No quadro 1 esquematizam-se alguns FC, células de origem, funções e efeitos.

Quadro 1 - Fatores de Crescimento associados ao PRP: origem celular, função e efeitos.

Adaptado de Everts et al. (2020).

FC	Origem Celular	Função e Efeitos
FC derivado das plaquetas	Plaquetas, células endoteliais, macrófagos, células músculo liso	Angiogénese, mitogénese, ativação de macrófagos
FC endotélio vascular	Plaquetas, macrófagos, queratinócitos, células endoteliais	Agiogénese, vasculogénese
FC transformador (α/β)	Macrófagos, linfócitos T, queratinócitos	Cicatrização a longo termo, regeneração óssea, regulação da resposta inflamatória
FC epidérmico	Plaquetas, macrófagos, monócitos	Crescimento celular, proliferação e diferenciação
FC tecido conectivo	Plaquetas e fibroblastos	Promove angiogénese, regeneração cartilagem, fibrose e adesão plaquetária
FC similar à insulina 1	Plaquetas, plasma, células epiteliais, células endoteliais, fibroblastos, osteoblastos, matriz óssea	Quimiotaxia dos fibroblastos, estimula síntese proteica e promove a regeneração óssea

Em vez de usar FC individuais para melhorar a cicatrização, a combinação de FC libertados com a ativação plaquetária resulta numa cicatrização aprimorada semelhante ao que é realizado pelo organismo (Boswell et al., 2012; Foster et al., 2009). O efeito cumulativo desses FC é atrair células apropriadas para o local da lesão, como fibroblastos e células-tronco, e aumentar a proliferação celular, angiogénese e produção de colagénio (McCarrel et al., 2009; Schnabel et al., 2007). Em articulações, o PRP tem efeitos anti-inflamatórios e antibacterianos (Blair et al., 2009; Moojen et al., 2008). O PRP rico em fibrina contém as citocinas e FC do PRP, além de que a fibrina cria uma estrutura para cicatrização de feridas e formação óssea (Anitua et al., 2019; Malhotra et al., 2013). A aplicação de PRP mostrou-se capaz de reduzir infecções e melhorar a cicatrização de feridas (Martinez-Zapata et al., 2016).

Os fatores bioativos, presentes nos grânulos densos das plaquetas, como a serotonina, a histamina, a dopamina, o cálcio e a adenosina, têm um efeito essencial no que diz respeito aos aspetos biológicos da cicatrização de feridas. A fase de inflamação tem início aquando da lesão dos tecidos e nesta fase as plaquetas agregam-se e libertam FC, citocinas e fatores hemostáticos essenciais nas fases iniciais da via intrínseca e extrínseca da cascata de coagulação (Fig.2) (Verma et al., 2023).

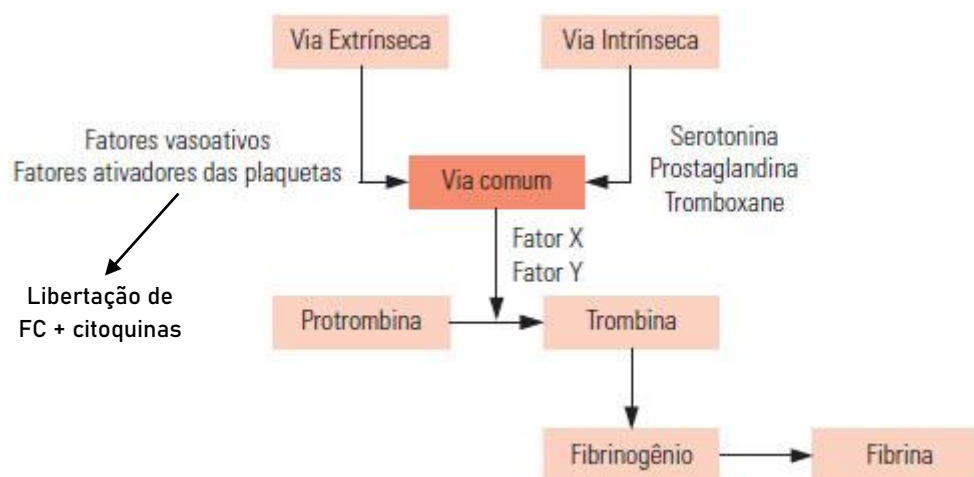


Figura 2 – Via intrínseca e extrínseca da cascata de coagulação.
Adaptado de Carvalho & Marchi (2011).

A colocação, no momento da lesão, é suficiente para que as plaquetas cheguem através dos capilares e sejam ativadas, libertando o conteúdo dos grânulos na lesão. Este influxo de FC e proteínas tem um papel ativo na síntese dos componentes necessários para a regeneração, assim como tem uma ação paracrina, através do recrutamento de outras células para o sítio da lesão (Walsh et al., 2004).

2.3.1.1 Função das plaquetas

As plaquetas desempenham um papel crucial no processo de cicatrização, não apenas como participantes da hemóstase inicial (Fig.3a), mas também como portadoras de uma ampla gama de FC e mediadores bioativos que influenciam diretamente a reparação tecidual. Esses fatores incluem os mencionados no ponto 2.3.1. entre outros (Everts et al., 2020). Esses mediadores desempenham papéis específicos em diferentes fases do processo de cicatrização, desde a atração e proliferação de células envolvidas na reparação tecidual até à angiogénese e produção de MEC. Além disso, o tromboxano A2 e as prostaglandinas, presentes nas plaquetas, têm um papel fundamental na regulação da resposta inflamatória e na modulação do ambiente local durante a cicatrização de feridas, podendo influenciar a remodelação (Deeb, 2020). Portanto, a concentração elevada de plaquetas em terapias como o PRP pode potencializar esses efeitos benéficos, promovendo uma resposta maior e mais eficiente no processo de reparação tecidual (Fig.3d). Esse conhecimento mais profundo sobre os mecanismos de ação das plaquetas e os seus mediadores bioativos tem implicações significativas no desenvolvimento e otimização de estratégias terapêuticas para diversas condições clínicas, incluindo lesões musculoesqueléticas e feridas crônicas (Garbin et al., 2021).

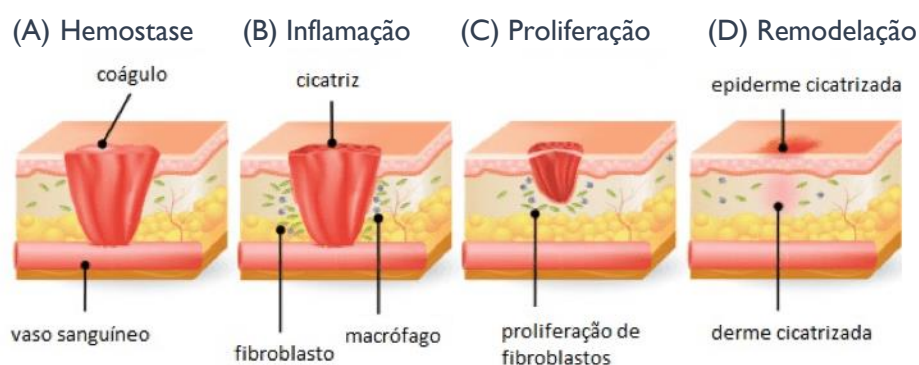


Figura 3 - Esquema do processo de cicatrização.
Adaptado de Barquete et al., (2017).

2.3.2. Tratamentos à base de PRP

Vários estudos na literatura asseguram a eficácia e segurança do uso de PRP em diversas áreas, principalmente em ortopedia (Fiorovanti et al., 2016; Foster et al., 2009). As aplicações ortopédicas mais comuns incluem quatro categorias: tendinites crônicas, lesões agudas dos ligamentos, lesões musculares e reforço intraoperatório (Berghoff et al., 2006; Gardner et al., 2007).

A cicatrização de tecidos como músculos, tendões e ligamentos ocorre em três fases: inflamação, proliferação e remodelação, desempenhando as citocinas um papel crucial em cada uma delas. No tratamento de lesões agudas de tecidos moles, como tendões, ligamentos ou músculos, é importante determinar o momento ideal para administrar o PRP, pois o ambiente biológico muda durante o processo de cicatrização, podendo até exacerbar a inflamação e a dor se administrado de forma inadequada (Yawei et al., 2002).

Utilização em lesões tendinosas e ligamentosas

Biologicamente a cicatrização e remodelação dos tendões pode ser muito diferente entre uma tendinopatia aguda e crônica, sendo por isso importante distinguir entre estas duas situações clínicas quando se pensa no papel do PRP na cicatrização dos tendões. Diversos estudos demonstram que o PRP afeta positivamente a expressão genética, a síntese de matriz nos tendões e as células do tendão (de Mos et al., 2008).

Num estudo de Bosh et al. (2011), o efeito do tratamento com PRP em lesões *standard core* induzidas cirurgicamente no tendão flexor digital superficial (TFDS) de cavalos foi avaliado, após um período de recuperação de 23 semanas do tratamento. Em conclusões primárias referem que um único tratamento com PRP, realizado 7 dias após o trauma original, resultaria em melhores propriedades bioquímicas, mecânicas e histológicas do tecido de reparação do que nas lesões controlo tratadas com placebo.

Outro estudo acerca de parâmetros em tendinopatias do TFDS, de Geburek et al. (2016), refere que em comparação com o dia 0, a claudicação diminuiu significativamente na semana 8 após o tratamento com PRP (Fig.4) enquanto que no grupo controlo só houve diminuição significativa na semana 12. A caracterização tecidual ultrassonográfica mostrou que os tipos de eco que representam uma matriz desorganizada diminuíram significativamente ao longo do período de observação no grupo tratado com PRP. Oitenta por cento dos cavalos tratados com PRP alcançaram o seu nível anterior ou superior de

desempenho após 12 meses, em comparação com 50% no grupo controle. Após 24 meses, essas proporções foram de 60% e 50%, respectivamente (Geburek et al., 2016). Os mesmos autores concluem que um único tratamento intralesional com PRP (Fig.4) até 8 semanas após o início dos sinais clínicos de tendinopatia contribui para uma redução mais precoce da claudicação em comparação com o tratamento com solução salina e para uma organização avançada do tecido de regeneração, à medida que a matriz fibrilar é organizada em fascículos enquanto a remodelação continua. A longo prazo, o tratamento com PRP tem o potencial de aumentar o número de cavalos que alcançam o seu nível anterior de desempenho após sofrerem uma lesão deste tipo (Bosh et al., 2010; Geburek et al., 2016; Schie et al., 2009).

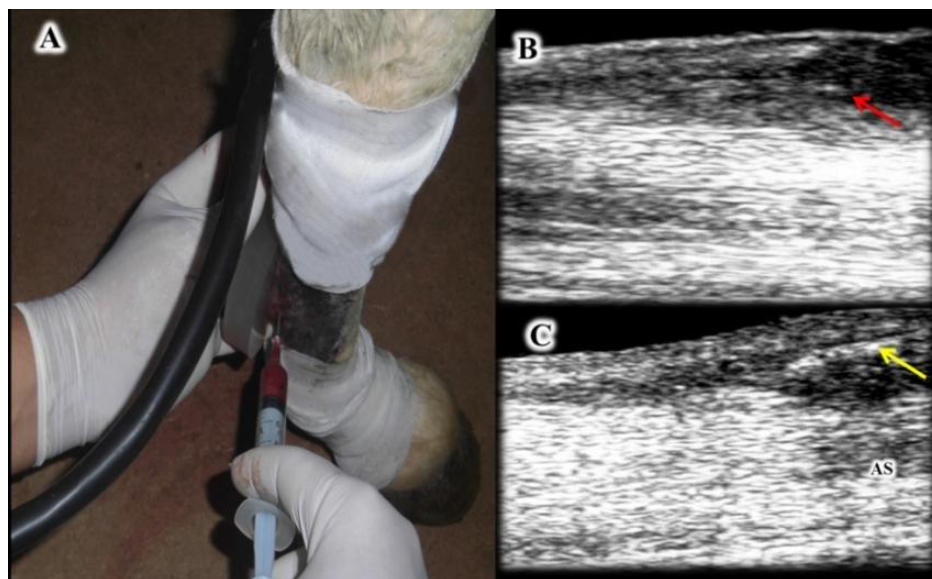


Figura 4 - Administração intralesional de PRP ecoguiada (A) numa lesão core do TFDS. Plano sagital da lesão antes (B) e durante (C) o procedimento. Note-se a lesão core anecoica (seta vermelha) e a agulha hiperecoica (seta amarela), bem como uma sombra acústica (AS). Fonte: Khalid (2015)

Utilização em lesões musculares, lesões articulares, lesões ósseas, lesões cutâneas e outras patologias

O PRP tem sido considerado uma potencial intervenção para atletas com lesões musculares agudas. Um estudo *in vitro* investigou o impacto dos FC na regeneração muscular pós-lesão (Kasemkijwattana et al., 2000), sugerindo que o tratamento com PRP pode reduzir o tempo de recuperação.

Em relação ao tratamento da cartilagem, Bennett and Schultz (1993) observaram resultados promissores ao utilizar o PRP para lesões articulares. O PRP aumenta a produção de glicosaminoglicanos e síntese de colagénio tipo II, enquanto reduz a degradação da cartilagem. Além disso, o PRP estimula a condrogénese das células-tronco

mesenquimais e promove a proliferação, diferenciação e adesão dos condrócitos. Um estudo recente, de Mirza et al. (2016), indica mudanças variáveis nos parâmetros cinéticos dos andamentos após a administração intra-articular de PRP autólogo em cavalos com OA naturalmente ocorrente nos membros anteriores. Peng et al. (2023) referem que tratamentos intra-articulares à base de PRP são eficazes para o tratamento de OA e têm potencial para tratar a sinovite articular.

No caso do osso, as plaquetas desempenham um papel fundamental na formação e na reabsorção óssea tanto em situações agudas como em crônicas (Fioravanti et al., 2015). As mesmas promovem a migração e proliferação das células osteogênicas, aumentam a vascularização e desencadeiam uma reação inflamatória que melhora a regeneração óssea (McIlwraith et al., 2012).

Nos equinos, a cicatrização de feridas abaixo do curvilhão ou joelho é um desafio, mesmo em animais saudáveis, devido à baixa irrigação sanguínea e oxigenação, bem como ao desequilíbrio nos FC. Isso contrasta com feridas profundas e extensas na parte superior do corpo, que tendem a cicatrizar com menos complicações (Knottenbelt, 2008). Estudos levados a cabo em humanos por Verma et al., (2023), defendem que o PRP pode servir como uma forma de terapia, seja sozinho ou em combinação com outras abordagens regenerativas, para cicatrização de feridas e regeneração de tecidos. Devido à sua eficiência econômica, essas terapias também têm o potencial para substituir tratamentos convencionais à base de fármacos. Pereira et al. (2017), apresentaram um estudo onde se refere que as feridas nos membros distais são uma preocupação importante para os clínicos, uma vez que um processo crônico pode causar uma ferida não cicatrizante associada a um tecido de granulação exuberante presente nessas lesões. O estudo apresentado serviu para preencher uma lacuna na literatura descrevendo três métodos diferentes de tratamentos com PRP para reduzir o tempo de cicatrização associado a um melhor processo de cicatrização, tendo os autores considerado que o PRP nas diferentes formas tem demonstrado ser benéfico na melhoria do processo de cicatrização de feridas localizadas nos membros distais dos cavalos, sendo o gel de PRP autólogo a forma mais eficaz de acordo com avaliações clínicas e histopatológicas. O PRP homólogo não causou nenhum efeito adverso e pode ser recomendado para a recuperação de animais com condições hemodinâmicas comprometidas (Fig.5).

Carmona (2017), Angelone (2017) and Seidel (2021), referem ainda que o uso de PRP pode ser utilizado no tratamento de laminite crónica (Fig.6) e afeções do casco, como por exemplo traumatismos por avulsão da muralha (Fig.7) e um estudo de Wilmsen et al. (2021), demonstra que o mesmo tratamento pode ser instituído em lesões oftálmicas (Fig.8), nomeadamente queratite ulcerativa, onde foi utilizado um tampão de PRP e aos 15 dias pós-tratamento denotou-se a evolução favorável do caso e o início da cura do local da lesão, demonstrando a eficácia do tratamento com PRP.

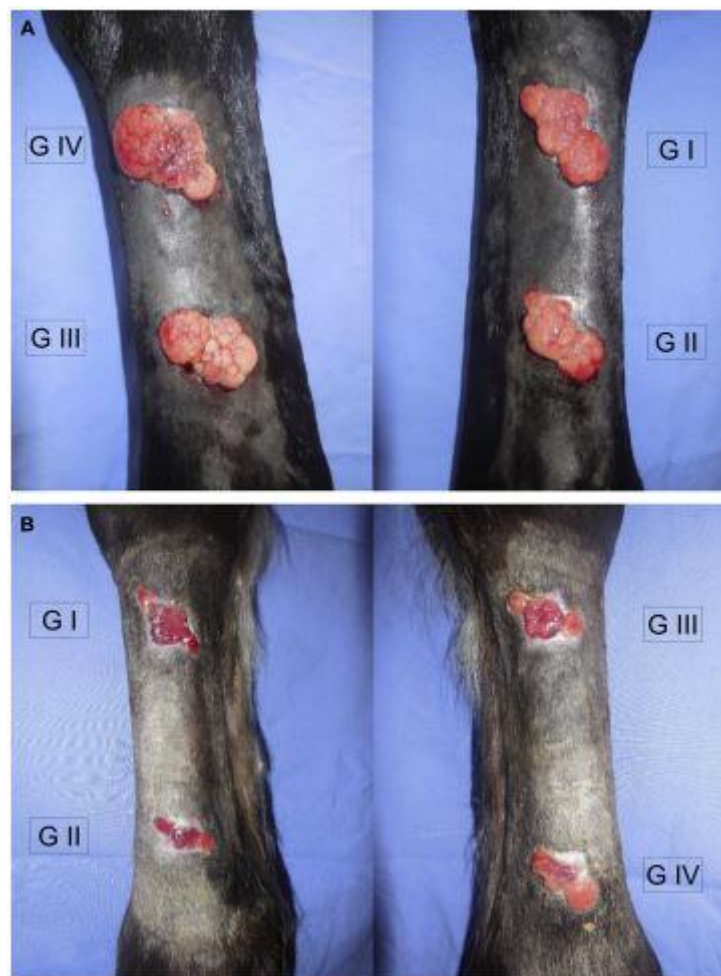


Figura 5 - Diferença cicatricial macroscópica dos grupos de tratamento após 30 dias. (A) animal 4; (B) animal 5; GI, injeção autóloga de PRP; GII, gel autólogo de PRP; GIII, injeção homóloga de PRP; GIV, grupo de controlo. Fonte: Pereira et al. (2017)



Figura 6 – Membros anteriores de uma égua de 11 anos de idade com laminite crônica como sequela de rabdomiólise. (Conjunto A) Antes do tratamento com PRP. (Conjunto B) 45 dias após o primeiro tratamento com PRP. Foram feitas no total três sessões (Carmona et al., 2018).



Figura 7 - Membro anterior esquerdo de um cavalo castrado Crioulo Colombiano de 7 anos com avulsão traumática da porção lateral da parede do casco (A). O mesmo casco três meses depois, após o terceiro tratamento com PRP (B). Observe as mudanças positivas na aparência do casco acompanhadas pelo crescimento de novo casco próximo ao bordo coronário (Carmona et al., 2018).



Figura 8 - Figuras A / B: Avaliação do olho diagnosticado com queratite, complicada por ulceração, fotofobia, edema da córnea, quemose, hiperemia da conjuntiva ocular, epífora e blefaroespasmos. Figura C: Sete dias após o tratamento com PRP e colírios. Uma lesão com uma cicatriz característica é percebida. Figura D: Avaliação da lesão 15 dias após o tratamento (Wilmsen et al., 2021).

Estas conclusões podem ser afetadas pelo número limitado de estudos controlados e pela alta variabilidade dos diferentes tipos de produtos de PRP. Para avaliar melhor a eficácia do PRP, é necessário um sistema de classificação amplamente reconhecido e a utilização de ensaios *standard*, cegos, e com grupos homogêneos.

2.3.3. Protocolos

Foram descritos protocolos automatizados (por exemplo, Angel™ da Cytomedix, Inc. e Restigen PRP® da Owl Manor) e manuais para preparar PRP para uso na prática clínica. A primeira abordagem oferece a vantagem de ser padronizada e menos dependente do operador humano; no entanto, o alto custo de aquisição das máquinas pode desencorajar pequenas clínicas ou profissionais autônomos a utilizar rotineiramente o PRP na prática clínica. Por outro lado, os métodos manuais não requerem equipamentos especializados e podem ser alternativas acessíveis para preparar PRP. A maioria dos protocolos manuais usados na prática equina envolve uma ou duas centrifugações para concentrar as plaquetas num pequeno volume de plasma (Segabinazzi et al., 2021).

Um exemplo de protocolo seria: preparação asséptica da veia jugular, colheita de sangue com uma agulha “*butterfly*” de 21 gauges, 2 tubo *Vacutainer* (10mL) com anticoagulante e gel separador. A amostra de sangue é homogeneizada (virando o tubo 180° de cabeça para baixo, agitando e misturando de 6 a 8 vezes) e então centrifugada a 3500 rotações por minuto, durante 8 minutos. O sangue será fracionado, o PRP ficará na parte superior e os glóbulos vermelhos e os glóbulos brancos na parte inferior, o plasma pobre em plaquetas é descartado. O volume restante é distribuído em seringas *Luer-Lok* de 2mL ou 5mL a depender da extensão da lesão. O PRP é administrado imediatamente após a sua preparação com recurso a uma agulha com gauges e polegadas adaptadas ao local da lesão (Manson, 2024) (Fig.9).



Figura 9 - MANSION Classic PRP Kit 10ml*2 In Lab: Tubo Vacutainer 2xPRP; 1xConetor; 1xSuporte para tubo; Seringa Luer-Lok 1x2ml; Seringa Luer-Lok 1x5ml; 1xAgulha Butterfly 21G; Agulha de injeção 2x32G; Agulha longa de transferência 1x18G. Fonte: Manson (2024).

Existem diversos protocolos descritos de obtenção do PRP na espécie equina, embora sejam raros os estudos que comparem a eficácia desses protocolos (Segabinazzi et al., 2021). A partir de 60 mL de sangue, o volume final do produto de PRP geralmente é em torno de 10 mL. Após o processo, a composição do PRP é classificada como PRP "puro" ou PRP "rico em leucócitos" com base no conteúdo de glóbulos brancos:

O PRP "puro" contém principalmente plaquetas com baixo número de glóbulos brancos.

O PRP "rico em leucócitos" tem um alto número de glóbulos brancos.

O tipo de preparação de PRP produzido depende da técnica usada para isolar e concentrar o plasma sanguíneo. Essa variação na composição final do produto de PRP pode alterar os efeitos globais de cicatrização (Madison, 2024).

2.3.4. Imagiologia como auxiliar da técnica

A ecogenicidade do tendão é determinada pela densidade e organização da sua matriz de colagénio. Tendões saudáveis apresentam um padrão ecogénico regular entre os feixes do tendão e do endotendão (Martinoli et al., 1993), enquanto tendões lesionados mostram desordenação dos feixes, resultando em áreas hipoecogénicas (Marr et al., 1993).

A quantificação dos níveis de cinzentos não é necessária para avaliar a reparação ou discriminar a fase de cicatrização das lesões nos tendões, sendo inadequada devido à natureza tridimensional da desintegração dos feixes tendinosos. Para superar essa limitação, foi desenvolvida a técnica CUT (Caracterização ultrassonográfica tecidual), que cria imagens em 3D combinando secções transversais ecográficas (Martinoli et al., 1993). O CUT fornece informações detalhadas sobre a organização tridimensional da matriz de colagénio e a integridade do tecido tendinoso, sendo uma ferramenta excelente para avaliar o tratamento de lesões do TFDS em equinos (Bosh et al., 2011; Martinoli et al., 1993).

Embora a administração ecoguiada (Fig.10) torne a técnica mais precisa, permitindo a visualização dos produtos injetados na região da lesão (Loftus et al., 2012), não há evidências que suportem o uso de ultrassons para administrar PRP. No entanto, a técnica ecoguiada possibilita ao clínico administrar o PRP exatamente no interior da lesão e controlar a profundidade da agulha.

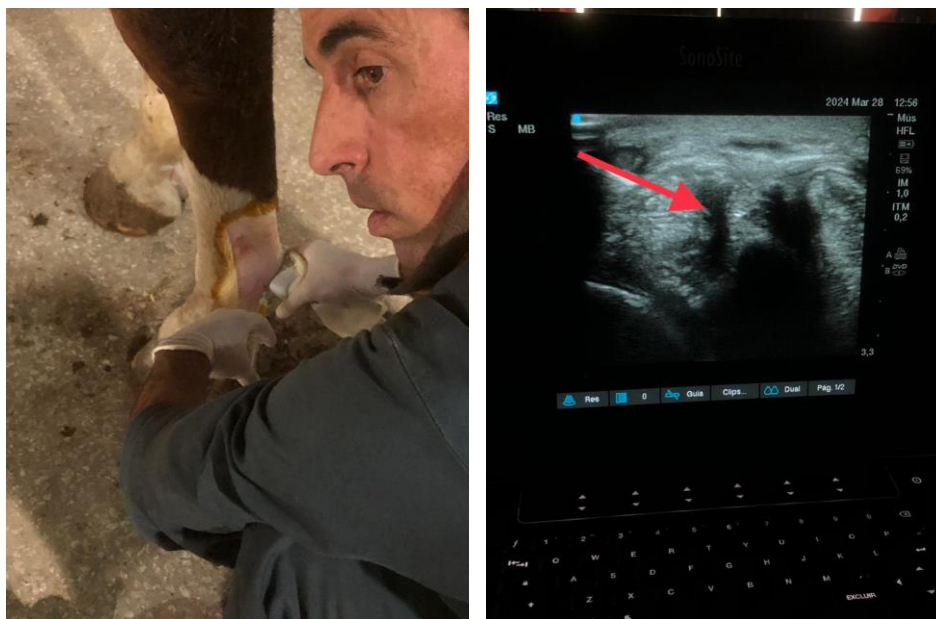


Figura 10 - Administração ecoguiada de PRP (imagem à esquerda); monitor do ecógrafo (imagem à direita) onde se pode ver a agulha (seta vermelha) a penetrar o local da lesão.

2.3.5. Complicações da utilização de PRP

Os relatos de efeitos adversos da injeção de PRP em cavalos são raros. Como o próprio sangue do cavalo é usado para preparar os tratamentos com PRP, há um risco mínimo de reação imunológica à terapia. De acordo com uma pesquisa com veterinários equinos, menos de 2% dos cavalos desenvolvem inflamações nas articulações (uma reação imunológica a uma injeção na articulação) após a injeção de PRP (Textor, 2011).

O extravasamento indesejado do fluído de PRP para tecidos além do local de injeção pretendido pode causar cicatrizes e proliferação de tecido indesejada. Para evitar que isso ocorra, os veterinários geralmente medem o tamanho da área danificada usando ultrassonografia para calcular um volume adequado de PRP.

Possíveis efeitos colaterais da injeção de PRP incluem: inflamação local e dor no local da injeção; infecções no local da injeção e inflamação generalizada em todo o corpo.

Técnicas para reduzir a inflamação local incluem aplicação de gelo na área após a aplicação de PRP e administração de anti-inflamatórios não esteroides (AINEs).

O uso de AINEs após a injeção de PRP é controverso, alguns profissionais acreditam que os AINEs reduzem a libertação de FC das plaquetas com base em estudos da literatura

médica humana. No entanto, as plaquetas de equinos mostram pouca resposta aos AINEs equinos comuns, como a fenilbutazona, e são considerados seguros para o uso em combinação com o tratamento com PRP (McCarrel, 2023).

2.3.6. Vantagens e desvantagens da utilização de PRP

As vantagens do PRP incluem a sua origem autóloga, alta concentração FC, custo relativamente baixo em comparação com células estaminais, formação de suporte das estruturas após administração e facilidade de preparação e administração (Fortier, 2009). Devido à origem autóloga, o risco de reação adversa é baixo, e a sua preparação pode ser realizada no momento do tratamento de maneira simples e económica (Foster et al., 2009). Comparativamente aos FC isolados, o PRP representa uma mistura natural fisiológica de mediadores, estimuladores e inibidores que têm efeito biológico sinérgico no ambiente de cicatrização de feridas (Verma et al., 2023).

Em relação às desvantagens, a ausência de células estaminais na preparação e a variabilidade entre produtos quanto à concentração de plaquetas e à presença residual de leucócitos são exemplos (Fortier, 2009). Uma complicação rara, mas possível, é a formação de anticorpos contra a trombina nos casos em que esta é utilizada para induzir a coagulação e a subsequente ativação plaquetária, resultando numa coagulopatia imunomediada (Foster et al., 2009). A quantidade ideal de PRP é uma limitação associada ao seu uso, uma vez que ainda não está definida. Embora a aplicação do PRP possa aumentar a migração e proliferação das células estaminais mesenquimais, a exposição excessiva das células ao PRP também pode limitar a sua diferenciação na linhagem celular (Freymiller, 2004) havendo teoricamente preocupações sobre um possível efeito cancerígeno após a administração de PRP devido a um aumento sistémico de FC, mas não há dados que corroborem essa teoria (Foster et al., 2009). Diferentes regiões do tendão, como a junção musculotendinosa, a zona tênsil do tendão e a junção osteotendinosa, podem responder de maneira distinta ao PRP, exigindo estudos sobre os efeitos do PRP em diferentes locais dentro do tecido (Patel et al., 2023). A falta de uma preparação padrão para o PRP torna problemático extrapolar dados de um estudo para outro, explicando os resultados inconsistentes tanto a nível clínico quanto experimental (Foster et al., 2009).

3. Descrição das atividades desenvolvidas

3.1. Descrição do local de estágio – Equimuralha

A Equimuralha é uma empresa sediada na Quinta São José do Cano – Évora, que trabalha em parceria com o Hospital Veterinário Muralha de Évora, dedicando-se apenas à Medicina Veterinária Equina.

A equipa conta com a colaboração de 5 médicos veterinários que prestam serviços nas suas áreas de interesse (medicina desportiva, reabilitação e reprodução) e também num regime de urgências alternado.

A empresa dispõe de um escritório onde é feito o trabalho administrativo, e é também o local onde ocorrem as reuniões de equipa. O intuito destas é a passagem de casos e o estudo dos mesmos e onde semanalmente ocorre um “*Journal Club*” com a participação de todos os médicos veterinários e estagiários onde se discutem alguns artigos com relevância científica para a abordagem no campo. Dispõe de um local de armazenamento e organização de material e medicamentos que permite a reposição frequente dos carros e um centro de reprodução que permite não só receber os animais para este fim como também alojar outros para um acompanhamento clínico mais frequente. O centro de reprodução compunha a sala de colheita de sémen, o tronco de palpação, o laboratório, uma zona de armazenamento de contentores de azoto com palhetas de sémen, vinte e um *paddocks* e quatro boxes. O laboratório de apoio ao centro de reprodução conta com duas centrífugas, um frigorífico com congelador, uma estufa, dois microscópios, uma lupa, um espectrofotómetro, uma placa de aquecimento e uma autoclave. No âmbito das análises clínicas existe uma máquina de bioquímicas, quatro medidores de lactato, quatro refratómetros, quatro medidores de glucose e um microhematócrito.

Além destas infraestruturas, a Equimuralha possui 4 carros equipados para o trabalho ambulatorio. Existem dois carros com equipamento dedicado à área de reprodução e outros dois direcionadas para exames do aparelho locomotor, possuindo ambos aparelho de radiologia. Os meios de diagnóstico complementares disponíveis contemplam: cinco

ecógrafos, dois aparelhos de radiologia e um gastroscópio. Destinado aos programas de reabilitação a Equimuralha possui um aparelho de laser, de *extracorporeal shockwave therapy* (ESWT) e de neuro estimulação elétrica transcutânea (TENS).

3.2. Casuística

O presente tópico tem por intuito a apresentação das atividades desenvolvidas ao longo do estágio, fornecendo informação quantitativa para cada área abordada e dando-se devido destaque aos casos clínicos mais relevantes em cada área, seja pela frequência, pela singularidade ou pelo interesse científico.

No total foram contabilizados 1026 casos/procedimentos ao longo do período de estágio, repartidos pelas áreas da medicina preventiva e identificação, clínica médica, clínica cirúrgica, reprodução, medicina regenerativa, e reabilitação, sendo a sua relação percentual ilustrada na figura 11. No quadro 2 descrevem-se todas as atividades realizadas com total autonomia pela estagiária, perfazendo 634 tarefas.

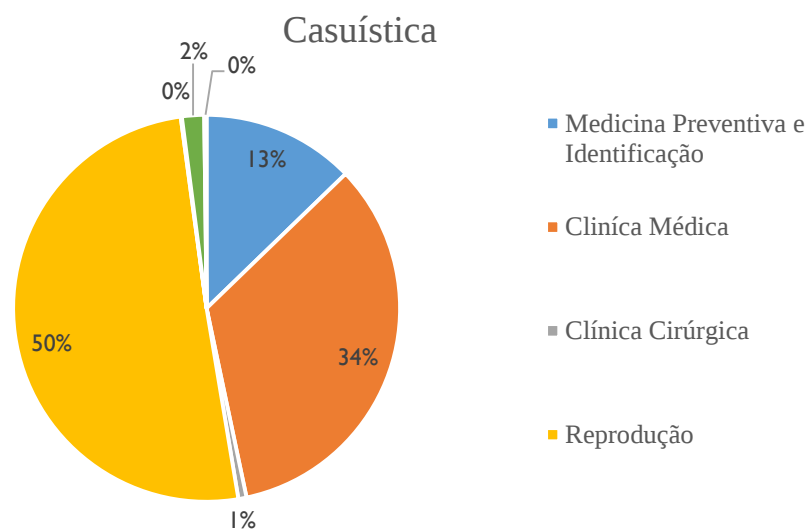


Figura 11- Representação gráfica da casuística por área abordada (Fr, %; n=1026).

Quadro 2 - Atividades realizadas de forma autónoma (n=634).

Atividade	Fi	Fr (%)
Ecografia reprodutiva	3	0,47%
Ecografia torácica	1	0,16%
Dentisteria de rotina	1	0,16%
Administração IM	155	24,45%
Administração IV	36	5,68%
Administração SC	6	0,95%
Administração PO	14	2,21%
Laser	2	0,32%
ESWT	1	0,16%
Auxilio exame radiográfico	35	5,52%
Tira de glicémia	32	5,05%
Administração de fluídos	58	9,15%
Alimentação enteral	56	8,83%
Exame físico	102	16,09%
<i>Scrub</i> (Catéter)	6	0,95%
<i>Scrub</i> (Ortopédico)	50	7,89%
<i>Scrub</i> (Reprodução)	31	4,89%
Análise BQ	10	1,58%
Cultura uterina	1	0,16%
Palpação retal	3	0,47%
Auxilio algaliação	1	0,16%
Contenção poldros	12	1,89%
Colheita para Análises Coprológicas	2	0,32%
Monitorização anestésica	2	0,32%
Manutenção contentores azoto	5	0,79%
Limpeza de ferida	9	1,42%
TOTAL	634	100,00%

3.2.1. Medicina preventiva e identificação

Este capítulo refere-se às ações profiláticas e de identificação efetuadas durante o estágio curricular, numa totalidade de 131 casos, como o quadro 3 evidencia.

Quadro 3 – Casuística relativa à Medicina Preventiva e Identificação (n=131).

Medicina Preventiva e Identificação	Fi	Fr (%)
Desparasitação	43	33%
Vacinação	47	36%
Identificação eletrónica	4	3%
Resenho descritivo	11	8%
Exame em ato de compra	9	7%
Colheita de sangue para diagnóstico	11	8%
Marcação com azoto líquido	6	5%
TOTAL	131	1

Em relação ao protocolo vacinal adotado na Equimuralha, era recomendada a vacinação de todos os animais.

A maioria das vacinas disponíveis no mercado, confere proteção contra o vírus Influenza, da família *Orthomyxoviridae* e as exotoxinas produzidas pelo bacilo anaeróbio gram positivo *Clostridium tetani*, agentes da gripe equina e do tétano, respetivamente (Landolt, 2014; MacKay, 2014). A vacina utilizada foi a Equilis Prequenza-TE® constituída por duas estirpes de Influenza (A/equine-2/South Africa/4/03 e A/equine-2/Newmarket/2/93) e pelo toxoide tetânico (MSD Animal Health, 2024).

A vacinação dos poldros inicia-se aos seis meses de idade, salvaguardam-se os poldros nascidos de mães não vacinadas, começando este procedimento aos três meses. A primovacinação consiste numa primeira inoculação, seguida de uma segunda, nos 21 a 60 dias seguintes. O primeiro reforço é feito nos seis meses e 21 dias subsequentes. A partir do ano de idade e em adultos a vacinação é feita anualmente ou de seis em seis meses no caso de cavalos em competição. Em qualquer caso, o animal não pode competir nos sete dias seguintes a uma inoculação (Federação Equestre Internacional [FEI], 2024).

Relativamente à desparasitação interna, nos adultos, a contagem de ovos nas fezes é aconselhada como meio de monitorização da carga e tipo de parasitismo, permitindo a adequação do programa antiparasitário. Era recomendada a realização anual deste exame laboratorial, quando menos. Para os cavalos adultos, existem várias opções comerciais adequadas.

Os poldros, pelo facto de serem mais suscetíveis ao parasitismo, devem ter um acompanhamento mais regular, sendo o exame laboratorial descrito acima aconselhado com maior frequência. Aconselha-se a sua desparasitação interna utilizando uma pasta oral de ivermectina ou de pamoato de pirantel. A moxidectina está contraindicada para equinos com idade inferior a seis meses devido à potencial toxicidade, risco aumentado de efeitos neurotóxicos e falta de estudos de segurança específicos para essa faixa etária. Em relação às éguas gestantes, recomendava-se a sua desparasitação nas 24 horas pós-parto, para diminuir a contaminação do poldro.

Durante o período de estágio era função da estagiária assegurar que em cada carrinha existiam vacinas devidamente acondicionadas e desparasitantes de diversos tipos, ficava

também ao seu cuidado durante as visitas a preparação e administração das vacinas e desparasitante, e a transmissão de recomendações acerca da desparasitação e de práticas de manejo que auxiliam a gestão parasitária de uma exploração, por exemplo: quantidade reduzida de animais por hectare; a remoção regular de fezes das cercas e a não distribuição das mesmas por pastagens frequentadas por cavalos; após o desmame, manter os poldros até ao ano de idade separados dos adultos; e utilizar comedouros, evitando sempre alimentar os animais no chão.

No que toca à prevenção de ectoparasitas, os piretróides como a cipermetrina, são inseticidas e repelentes de moscas eficazes e seguros, desde que sejam cumpridas as recomendações de aplicação dos mesmos.

Os exames em ato de compra (EAC) representam um trabalho complexo e de rigor, que contempla a avaliação clínica e os estudos complementares necessários à avaliação de um cavalo destinado a uma transação. Os elementos específicos que devem fazer parte da avaliação variam significativamente entre as várias modalidades desportivas, raça e expectativa do comprador (Werner, 2012). Os exames realizados ao longo do estágio encontram-se discriminados no quadro 3.

A realização deste exame é única e exclusivamente da responsabilidade de um médico veterinário, o mesmo, de forma a fazer um exame válido, deve ter acesso à intenção do comprador no que diz respeito à disciplina na qual pretende utilizar o animal, à expectativa depositada relativamente à carreira e nível desportivo, e o período de utilização, uma vez que perspetivas de revenda acrescentam critérios importantes ao exame (Werner, 2012). O objetivo é, em primeiro lugar, identificar e, em segundo lugar, valorizar os achados que podem ou não comprometer as capacidades atléticas e a carreira desportiva futura do animal, à data do exame (Anderson et al., 2014).

As anormalidades reportadas ao longo da avaliação serão a base para a definição do risco do negócio e a relevância que lhes é atribuída deve ser julgada com base na experiência e conhecimento do médico veterinário relativamente às alterações, mas também ao seu impacto na performance do cavalo. O exame deve ser conduzido de forma sistemática e incluir a identificação do animal, a colheita de sangue (representada no quadro 3), para controlo de *doping* ou despiste de doenças, consoante a decisão do comprador; um exame físico completo, exame estático e exame dinâmico que deve incluir provas de esforço e testes de flexão. Os estudos imagiológicos complementares associados incluem um

exame radiográfico tão exaustivo quanto pretendido pelo proprietário do exame e, se necessário, a avaliação ecográfica em casos de dúvida. Todos os dados recolhidos devem ser registados de forma rigorosa e sistemática num formulário padronizado que é, mais tarde, partilhado, e que possui, além destes achados, a conclusão auferida pelo médico veterinário (Werner, 2012).

A última decisão num processo de compra reside exclusivamente no comprador. O médico veterinário é responsável somente pela disponibilização da informação recolhida acompanhada do seu parecer médico relativo aos achados, estabelecendo uma avaliação do risco (Anderson et al., 2014).

Durante o estágio foram acompanhados 8 EAC com vista à compra de um cavalo para desporto, nomeadamente para a modalidade de *dressage* e 1 para lazer, como se mostra no quadro 4.

Quadro 4 – Relação percentual da aptidão desportiva dos cavalos submetidos a EAC.

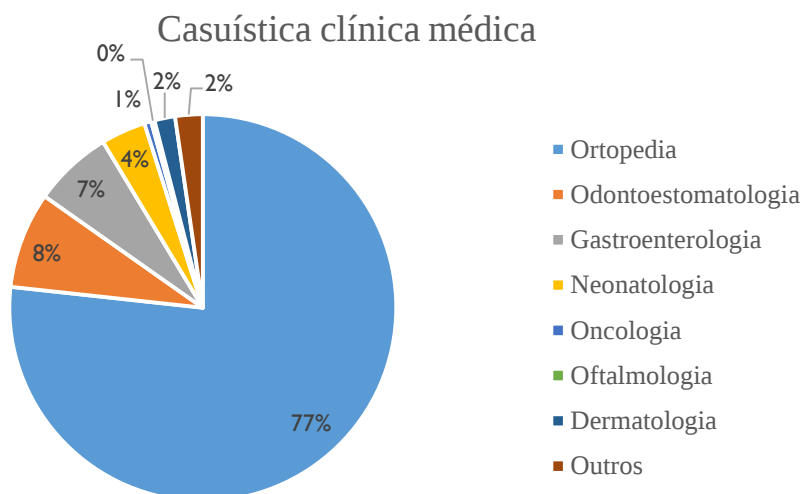
Exame em ato de compra	Fi	Fr (%)
<i>Dressage</i>	7	88%
Lazer	1	13%
TOTAL	8	100%

O papel desempenhado do EV nestas visitas era de anotação de toda a informação recolhida pelo veterinário, para posterior preenchimento de um documento fornecido pela Associação Portuguesa de Médicos Veterinários de Equinos específico para EAC, verificação do correto protocolo de vacinação através do documento identificativo do equino e auxílio nos diversos procedimentos que compõem o EAC supramencionados.

3.2.2. Clínica médica

Interpretando a figura 12, é possível extrapolar que a ortopedia foi a que teve maior percentagem de casos/procedimentos, 267, correspondente a 77%. As principais doenças dos equinos surgem frequentemente relacionadas com o sistema músculo-esquelético, o que justifica o elevado número de casos observados.

Figura 12 – Relação percentual da casuística relativamente à clínica médica (Fr, %; n=347).



A odontoestomatologia surge a seguir, com 8% do total de casos/procedimentos (n=28), uma área que compreende a dentisteria de rotina, procedimento essencial para a saúde equina; seguida da gastroenterologia, 7%, com 23 casos/procedimentos onde se destacam as cólicas (12 casos). O sistema digestivo é, também, origem importante das doenças nos cavalos. A neonatologia (4%, 13 casos/procedimentos), a dermatologia (2%), oncologia (1%) e oftalmologia (0%), foram as áreas com menor expressão no decorrer do estágio.

3.2.2.1. Ortopedia

A casuística relativa à Ortopedia está descrita no quadro 5, com um total de 267 casos/procedimentos, o que ilustra a relevância da área no decorrer do estágio.

Quadro 5 – Casuística relativa à Ortopedia (n=267).

Ortopedia	Fi	Fr (%)
Tendinite	2	0,75%
Desmopatia	6	2,25%
Entesopatia	1	0,37%
Desmite	5	1,87%
Tenossinovite	3	1,12%
Bursite/Capsulite/Sinovite	10	3,75%
Laminites	7	2,62%
Exostoses	4	1,50%
Abcesso de casco	4	1,50%
Síndrome podotroclear	4	1,50%

Quadro 5 (Cont.)- Casuística relativa à ortopedia (n=267).

Artrocentese	28	10,49%
Exame radiográfico	39	14,61%
Bloqueios Perineurais	47	17,60%
Exame locomotor	58	21,72%
Ecografia Ortopédica	34	12,73%
Artrite séptica	1	0,37%
Penso ortopédico	12	4,49%
Kissing Spines	1	0,37%
Fratura	1	0,37%
TOTAL	267	100,00%

A maior parte dos casos de ortopedia envolveu cavalos de desporto, sendo *Dressage* e Saltos de Obstáculos as modalidades com mais relevância. As consultas de acompanhamento referiam-se a animais com diagnóstico já conhecido, e a visita consistia essencialmente no seguimento do caso, seja através da evolução ecográfica de uma lesão de tecidos moles, da realização de radiografias de controlo ou da verificação da eficácia de um tratamento.

Para os pacientes avaliados pela primeira vez, era realizado um exame de claudicação completo, que incluía as seguintes etapas:

1. História e anamnese: recolha de informações detalhadas sobre o histórico médico e comportamental do animal.
2. Exame estático

Inspeção: Observação do equino numa superfície lisa e plana, na posição "quadrada", avaliando a conformação, postura, assimetrias e comportamento. É normal que um cavalo alterne o peso entre os membros posteriores, mas é anormal se favorecer claramente um deles.

Palpação e manipulação: Observação mais detalhada dos principais grupos musculares dos quatro membros, comparando-os com o membro contra lateral quanto à simetria para identificar eventuais atrofias. Também é recomendável realizar a inspeção e palpação das principais articulações, tendões e bainhas tendinosas.

Inspeção dos cascos: Deve ser minuciosa, atentando-se à forma, tamanho e desgaste dos mesmos. Anomalias frequentemente encontradas incluem a presença de quartos, contração dos talões e desequilíbrios mediolaterais ou dorsopalmares (Fig.11).

3. Exame dinâmico

Inspeção: Observação do animal em movimento.

Testes de flexão e manipulação: Avaliação das respostas do animal a diferentes movimentos e pressões.

Bloqueios anestésicos: Uso de anestesia para identificar a localização exata da dor (Barker, 2016).

4. Exames complementares

Radiografia: Uso de raios X para visualizar estruturas internas (Fig.13)

Ecografia: Uso de ultrassonografia para examinar tecidos moles e tendões.



Figura 13 – Raio-X vista dorsopalmar; desequilíbrio mediolateral (linha vermelha).

A função da aluna nos casos de ortopedia passava por fazer os exames dinâmicos, caso necessário; realizar o *scrub* (aspepsia) para bloqueios anestésicos ou artrocenteses e auxiliar nas técnicas de imagiologia. O termo "*scrub*" refere-se ao ato de realizar uma lavagem meticulosa da zona a puncionar, utilizando técnicas específicas e soluções antissépticas, neste caso iodopovidona solução espuma e álcool etílico. Esta prática visa

reduzir o risco de infecção, realiza-se em movimentos circulares utilizando uma compressa embebida na solução, alternando entre iodopovidona e álcool, indo do centro da zona até à periferia (Fig.14).

A radiologia foi a técnica imagiológica em que a autora teve uma participação mais ativa. Para tal é necessário conhecer as estruturas anatómicas e ter conhecimento das projeções, sendo portanto um ponto principal de consolidação de conhecimentos adquiridos na licenciatura de Enfermagem Veterinária.



Figura 14 - "Scrub" ortopédico.

3.2.2.2. Odontoestomatologia

A casuística relativa à Odontoestomatologia está descrita no quadro 6, com um total de 28 casos.

Quadro 6 – Casuística relativa à Odontoestomatologia (n=28).

Odontoestomatologia	Fi	Fr (%)
Dentisteria de rotina	13	46,43%
Fratura	1	3,57%
Retenção / dentes supranumerários	2	7,14%
Sinusite dentária	1	3,57%
Cáries infundibulares	2	7,14%
Úlceras	2	7,14%
Exame oral	7	25,00%
TOTAL	28	100,00%

A análise da tabela anterior revela que a maioria dos procedimentos na área de odontoestomatologia consistiu na dentisteria de rotina. Esses cuidados faziam parte dos serviços gerais oferecidos pela Equimuralha para a maioria dos cavalos acompanhados, sendo recomendada a sua realização anual ou, em alguns casos, semestralmente.

A consulta de dentisteria começava com um questionário dirigido ao responsável pelo cavalo e, especialmente, ao cavaleiro. Esse questionário abordava os hábitos alimentares, de trabalho e o temperamento do animal, proporcionando uma breve história e anamnese.

Perguntas sobre possíveis queixas durante o trabalho, comportamentos como deixar cair alimentos da boca ou bruxismo, e o tempo decorrido desde a última dentisteria eram incluídas, muitas das vezes era dada a oportunidade à estagiária de conduzir este questionário.

A avaliação inicial incluía a análise da condição corporal e uma inspeção externa, explorando sinais de dor ou desconforto oral, além de avaliar o grau de oclusão. Também se examinava a simetria da cabeça, a mobilidade da mandíbula e da cabeça, o desenvolvimento dos músculos mastigadores, a articulação temporomandibular, os gânglios linfáticos e as glândulas salivares.

Após a sedação do cavalo e a colocação do abre-bocas, a cargo da autora, seguia-se o exame da cavidade oral. Eram avaliadas as gengivas, palato duro e mole, língua e comissuras labiais, com o objetivo de identificar pontas de esmalte, rampas, ganchos, dentes de lobo, retenção de dentes de leite e outros possíveis achados.

O exame da cavidade oral e a dentisteria de rotina têm um caráter preventivo em relação à perda de peso ou de *performance* do cavalo. Doenças dentárias estão associadas a dor oral, impactações gastrointestinais e, de maneira geral, cólicas. A correção de anomalias, evitando que se tornem severas e causem dor ou desconforto, assegura uma mastigação eficiente e uma adaptação adequada à embocadura, justificando as vantagens mencionadas (Carmalt, 2007).

3.2.2.3. Gastroenterologia

Quadro 7 – Casuística relativa à Gastroenterologia (n=23).

Gastroenterologia	Fi	Fr (%)
Cólicas	12	52,17%
Obstrução esofágica	1	4,35%
Abcesso reto	1	4,35%
Síndrome de Ulceração Gástrica	4	17,39%
Gastroscoopia	5	21,74%
TOTAL	23	100,00%

A cólica é uma dor abdominal significativa nos cavalos, geralmente de origem gastrointestinal. As cólicas mais comuns são espasmódicas, timpanismos, impactações e deslocamentos do cólon maior. As mesmas podem ser classificadas pela localização

(intestino delgado ou grosso), causa (física ou funcional) e tipo de lesão (obstrutiva ou não, estrangulante ou não) (Hines, 2018).

Para diagnosticar e tratar a cólica, realiza-se um exame físico detalhado do cavalo, que inclui: história e anamnese; exame clínico geral (medição de constantes vitais, atitude, perfusão periférica, conformação física, auscultação abdominal); entubação nasogástrica para avaliar refluxo (Fig.15); palpação transretal; ecografia abdominal; por vezes eram também incluídos no exame a medição do lactato sérico ou peritoneal, abdominocentese para análise do líquido abdominal e patologia clínica (hemograma e bioquímica sérica) se assim o veterinário o entendesse e sempre que houvesse disponibilidade financeira do proprietário (Desrochers & White, 2017).

As opções terapêuticas médicas envolvem administração via nasogástrica de água, parafina líquida e sulfato de magnésio, fluidoterapia intravenosa, controlo da dor com analgésicos ou sedativos, e uso de espasmolíticos (Mair, 2017). Se necessário, cavalos com cólica grave eram encaminhados para um hospital para cuidados intensivos.



Figura 15 - Entubação nasogástrica para avaliar refluxo gástrico.

Durante o estágio foram observados 12 casos de cólica, como descrito no quadro 7. A etiologia da cólica divergiu como se pode ver através do quadro 8. Os casos mais relevantes para a autora foram os de rotura de reto, pela singularidade.

Quadro 8 – Diagnóstico etiológico das cólicas observadas.

Diagnóstico etiológico das cólicas observadas	Fi	Fr (%)
Distensão gasosa do ceco	1	8,33%
Impactação flexura pélvica	5	41,67%
Rotura de reto	2	16,67%
Rotura intestinal	2	16,67%
Cólica espasmódica	2	16,67%
TOTAL	12	100,00%

As lacerações retais em cavalos são lesões graves que ocorrem mais frequentemente de forma iatrogénica durante a palpação retal para exame de cólica ou procedimentos reprodutivos. Outras causas menos comuns incluem distocia, administração de enema, vértebras fraturadas, lesões durante a reprodução ou rotura espontânea devido a necrose isquémica. Reconhecer e tratar prontamente as lacerações retais é crucial, pois atrasos podem piorar o prognóstico. Raças como Árabes, raças Miniatura e cavalos mais velhos são particularmente predispostos a lacerações retais. Primeiros socorros imediatos e tratamento adequado são essenciais para melhorar os resultados e reduzir o risco de complicações graves (McMaster et al., 2015). Os casos observados tiveram como causa a penetração espontânea, no caso de uma poldra a campo com fim de reprodução por monta natural e o caso de um garanhão recentemente introduzido numa manada que sofreu uma laceração de reto por um fecaloma. Em ambos os casos clínicos os animais em causa foram eutanasiados, devido ao prognóstico reservado e à impossibilidade financeira de seguirem para hospital.

Quando surgiam urgências deste cariz a aluna retificava que existia todo o material necessário na carrinha para qualquer que fosse o tipo de cólica e para todas as complicações que pudessem surgir. Todos os casos observados durante o período de estágio foram urgências noturnas e em estado prolongado de cólica, pelo que exigiam uma abordagem coordenada e o mais rápida possível. A estagiária ficou encarregue na maior parte das vezes da preparação da medicação, auxílio na contenção dos pacientes, preparação de todo o material necessário e em todos os casos ficou a cargo da administração de fluidoterapia intravenosa. As urgências de cólicas exigem um trabalho intrincado de equipa e exigem que os clínicos estejam constantemente a monitorizar a evolução do caso e a resposta à terapêutica. É extremamente importante como EV conhecer os procedimentos possíveis de fazer, neste caso, em regime ambulatorio, para poder auxiliar rapidamente e quando necessário fazê-los.

Ainda dentro da área da gastroenterologia um dos procedimentos com maior destaque para a autora, pelo pouco contacto que até à data tinha tido, foi a gastroscopia (Fig.16), tendo sido feito através da mesma o diagnóstico de síndrome de ulceração gástrica.

A síndrome de ulceração gástrica em equinos é uma condição que afeta o estômago dos cavalos, resultando na formação de úlceras na mucosa gástrica. Esta síndrome pode ser atribuída a diversos fatores, como *stress*, dieta inadequada, manejo incorreto e uso prolongado de AINEs. Os sintomas comuns incluem perda de apetite, perda de peso, desconforto abdominal, diminuição de performance e alterações comportamentais. O diagnóstico definitivo é frequentemente realizado através de gastroscopia, procedimento que permite a visualização direta das úlceras gástricas. O tratamento da síndrome envolve mudanças na dieta e no manejo, tais como aumentar a frequência da alimentação com feno, reduzir a quantidade de concentrado fornecido, minimizar o *stress* e, em alguns casos, administração de medicamentos como inibidores da bomba de prótons (por exemplo, omeprazol) para reduzir a acidez gástrica e promover a cicatrização das úlceras (Banse et al., 2022; van den Boom, 2022).

O papel da aluna no auxílio deste procedimento passou pela manipulação dos botões de controle, pelo ajuste do tubo de inserção e pela limpeza e manutenção de todo o material.



Figura 16 - Gastroscopia.

3.2.2.4. Neonatologia

No quadro 9 está representado o número de casos acompanhados na área de neonatologia.

Quadro 9 – Casuística relativa à Neonatologia (n=13).

Neonatologia	Fi	Fr (%)
Teste rápido IgG	6	46,15%
Transfusão plasma	2	15,38%
Internamento	2	15,38%
Deformidade flexural	3	23,08%
TOTAL	13	100,00%

Para medição do nível de imunoglobulinas sanguíneas, principalmente imunoglobulinas G (IgG), em poldros recém-nascidos foi utilizado o dispositivo comercial *IgG Foal*[®] (Fig.17).

Assim, cerca de 12 a 24 horas após o parto, era feita a colheita de sangue e o teste, sendo este o intervalo de tempo ideal para o fazer. De facto, depois das 18 a 24 horas após o parto, a absorção intestinal de anticorpos do colostro é virtualmente nula, pelo que, nesta fase, a realização de medidas corretivas da capacidade imunológica implica a administração de plasma IV.

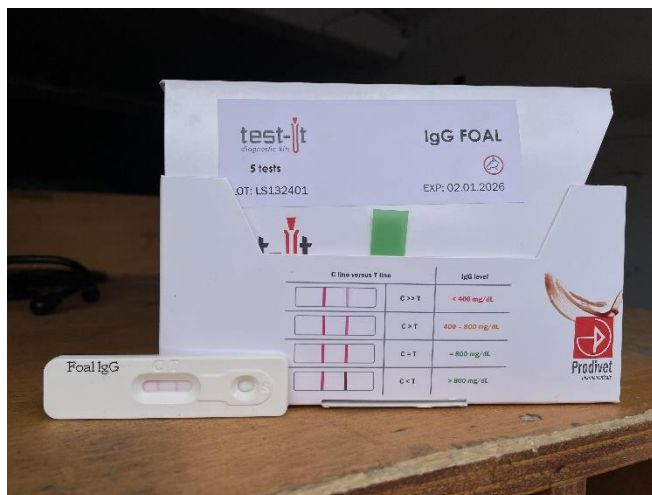


Figura 17 - Teste comercial *IgG Fowl*®.

A realização do teste nas 12 a 24 horas permite, assim, verificar o nível de IgG num poldro, confirmando a sua capacidade imunológica e evitando infeções futuras, nomeadamente a septicémia (Paradis, 2006). O valor sanguíneo de IgG que reflete uma proteção imunológica adequada num poldro recém-nascido, às 24h, é de, no mínimo, 800 mg/dL (Paradis, 2006). O teste permite facilmente identificar o nível de IgG em vários intervalos de concentração, nomeadamente abaixo dos 400mg/dL, entre os 400 e os 800 mg/dL, igual a 800mg/dL e acima dos 800 mg/dL.

É importante assegurar a ingestão do colostro pelos poldros recém-nascidos visto que a placenta dos equinos é do tipo epiteliocorial e estes nascem sem proteção imunológica (Paradis, 2006). O caso com mais relevância nesta área acompanhado pela estagiária foi o de um poldro da raça Falabella com isoeritrólise neonatal, diagnosticada laboratorialmente, que ficou internado nas instalações do centro durante onze dias. Foi realizado um teste rápido de IgG ao poldro no dia em que acudimos à urgência, sendo o resultado do mesmo inferior a 400mg/dL. Realizou-se uma transfusão de plasma nesse dia, no dia seguinte repetiu-se o teste, sendo o resultado o mesmo, repetiu-se a terapêutica, recebendo uma segunda transfusão de plasma e sendo nesse dia recebido no Centro para internamento. No dia seguinte o teste foi repetido sendo o resultado o esperado, com valores de IgG iguais a 800 mg/dL. Os cuidados no Centro passaram por administração de leite de substituição de meia em meia hora (Fig.18), administração de fármacos, ordenha da progenitora, realização de medições de glucose e exames físicos recorrentes para monitorização da evolução e delineamento do prognóstico do paciente. Foi tarefa da estagiária acompanhar o paciente e realizar todas essas tarefas durante vários turnos ao

longo dos dias de internamento. O poldro evoluiu favoravelmente tendo regressado a casa. Durante o período de estágio foi ainda admitido outro neonato, com dez dias de vida que apresentava um quadro de prostração, inapetência e sem reação a estímulos. Após realização de exames bioquímicos e hemograma foi instituída terapêutica, ficando o paciente internado durante doze dias no Centro. O protocolo de cuidados deste paciente era semelhante ao do descrito acima, sendo as funções da estagiária as mesmas.



Figura 18 - Administração de leite de substituição.

3.2.2.5 Outros

Neste capítulo incluem-se áreas, procedimentos ou doenças menos comuns, ou precisamente por surgirem com alguma frequência nos equinos, mas a sua abordagem ser de algum modo simples ou limitada. Todavia, estas áreas da clínica médica não deixam de ter relevância significativa, pelo que são aqui representadas e discriminadas nas tabelas abaixo.

Quadro 10 – Casuística relativa à Oncologia.

Oncologia	Fi	Fr (%)
Sarcoide	2	100%
TOTAL	2	100%

Quadro 11 – Casuística relativa à Oftalmologia.

Oftalmologia	Fi	Fr (%)
Catarata	1	100%
TOTAL	1	100%

Quadro 12 – Casuística relativa à Dermatologia.

Dermatologia	Fi	Fr (%)
Hipersensibilidade à picada de culicídeos	1	16,67%
Arestins	5	83,33%
TOTAL	6	100,00%

Quadro 13 – Casuística relativa a outros procedimentos/patologias.

Outros	Fi	Fr (%)
Síndrome asma equina	1	12,50%
Linfagite crónica	1	12,50%
Insuficiência válvula tricúspide	1	12,50%
Mesoterapia	3	37,50%
Drenagem de abscesso facial	1	12,50%
Traumatismo por coice	1	12,50%
TOTAL	8	100,00%

3.2.3. Clínica cirúrgica

Relativamente à clínica cirúrgica entende-se pelo quadro 14 que o procedimento mais recorrente foi a orquiectomia.

Quadro 14 – Casuística relativa à Clínica Cirúrgica (n=7).

Clínica Cirúrgica	Fi	Fr (%)
Orquiectomia	4	57,14%
Nodulectomia	3	42,86%
TOTAL	7	100,00%

A orquiectomia, ou castração, é a remoção dos testículos, indicada para evitar que o animal seja reprodutor ou para eliminar comportamentos típicos de macho. Também é indicada para casos de orquite, neoplasia testicular, torção do cordão espermático ou trauma testicular (Schumacher, 2019).

Antes da cirurgia, realiza-se um exame físico, focando no escroto para localizar os testículos e identificar irregularidades como hérnias inguinais. Cavalos com vacinação contra tétano feita há mais de seis meses devem receber um reforço vacinal (Schumacher, 2019).

Durante o estágio, as orquiectomias eram feitas em ambulatório, com o animal em decúbito e sob anestesia. Esta abordagem é preferida em cavalos mansos com genitália facilmente palpável, pois a castração com o cavalo em pé é mais arriscada e tecnicamente difícil (Schumacher, 2019).

Os primeiros passos incluem a preparação do local e do material cirúrgico, a cargo da autora: emasculadores *Reimer*, caixa de cirurgia esterilizada, panos e compressas estéreis,

luvas cirúrgicas, lâmina de bisturi, fio de sutura absorvível, solução isotônica, luvas de látex, iodopovidona, álcool etílico e *spray* de oxitetraciclina. Utiliza-se também uma saca para apoiar a cabeça do cavalo, uma manta para tapar a cabeça, uma guia para elevar o membro posterior e uma luva para cobrir o casco e não contaminar o espaço cirúrgico.

O cavalo recebe um cateter intravenoso asséptico na veia jugular esquerda e é colocado em decúbito lateral direito. Administra-se flunixinina meglumina e ceftiofur para analgesia e antibioterapia, respectivamente (Knottenbelt & Malalana, 2015). O animal é sedado (xilazina + butorfanol) e levado para o local cirúrgico, onde se procede à indução anestésica (ketamina + diazepam). Após derrubar o animal, realiza-se a assepsia da região escrotal com iodopovidona solução espuma e álcool etílico e administração de anestésico local (lidocaína). As orquiectomias são feitas pela técnica aberta, que permite inspeção e é mais rápida (Schumacher, 2019).

Na técnica aberta, os testículos são expostos por incisões escrotais, o ligamento da cauda do epidídimo é seccionado e a emasculação é realizada com o emasculador posicionado corretamente. As incisões são deixadas abertas para cicatrização por segunda intenção (Fig.19).



Figura 19 - Técnica de orquiectomia.

A monitorização anestésica inclui a avaliação ocular, respiratória e cardíaca, além do movimento e tônus muscular (Baldwin, 2023). Após a cirurgia, o cavalo é monitorizado

até poder levantar-se com segurança. Os cuidados pós-operatórios incluem repouso por 24 horas, passeios frequentes, vigilância das incisões e hidroterapia.

A tarefa da autora consistia na preparação de todos os fármacos e todo o material necessário à técnica, preparação da mesa auxiliar à cirurgia, monitorização anestésica e administração de todos os fármacos (Fig.20). No final da técnica era a estagiária que organizava novamente todo o material na carrinha, preparava a medicação pós-cirúrgica e quando lhe fosse possível lavava e esterilizava todo o material garantindo que estava pronto a utilizar na próxima orquiectomia.



Figura 20 - Material para orquiectomia.

3.2.4. Reprodução

Este subcapítulo refere-se à medicina na área da reprodução de equinos. Neste incluem-se as atividades desenvolvidas no centro de reprodução da Equimuralha e visitas a coudelarias e outros locais, para o acompanhamento reprodutivo de éguas ou colheitas de sémen.

Quadro 15 – Casuística relativa à Reprodução (n=518).

Reprodução	Fi	Fr (%)
Colheita de sémen + espermograma	30	5,79%
Preparação e congelação de palhetas	4	0,77%
Cultura lavagem uterina	14	2,70%
Diagnóstico de gestação	13	2,51%
Endometrite bacteriana	1	0,19%
Endometrite fúngica	6	1,16%
Inseminação artificial com sémen fresco	6	1,16%
Inseminação artificial com sémen congelado	9	1,74%
Inseminação artificial com sémen refrigerado	5	0,97%
Transferência de Embrião	5	0,97%
Lavagem uterina	47	9,07%
Seguimento reprodutivo	375	72,39%
Vaginite	1	0,19%
Castração imunológica	2	0,39%
TOTAL	518	100,00%

No quadro 15 estão descritos os procedimentos e a frequência absoluta de cada um, sendo que as ecografias de seguimento (Fig.21) têm maior frequência, pela exigência do acompanhamento reprodutivo. De modo a assegurar um seguimento do ciclo éstrico, as éguas eram, preferencialmente, mantidas no centro de reprodução e avaliadas diariamente. Através da palpação e ecografia transrectal definia-se a fase reprodutiva em que se encontravam e eram feitas as administrações hormonais necessárias de modo a prepará-las para uma inseminação artificial (IA). As técnicas de reprodução assistida realizadas na Equimuralha são a IA com sémen fresco, IA com sémen refrigerado, IA com sémen congelado e transferência de embrião.



Figura 21 - Controlo reprodutivo. Palpação e ecografia transretal.

Na área da reprodução a autora teve envolvimento direto em todos os procedimentos, seguindo a ordem do quadro 15 as funções da estagiária na colheita de sémen + espermograma eram: preparação de todo o material necessário (vagina artificial, *liner*, copos de recolha com rosca, filtro, micropipetas, espectrofotómetro e copos medidores, centrífuga e tubos de *Falcon*, pipetas *Pasteur*, microscópio, lâminas e lamelas, diluidores), preparação da vagina artificial com água à temperatura necessária e pressão adequada ao cavalo, preparação do espectrofotómetro; no processamento do sémen a estagiária auxiliava na diluição, na visualização ao microscópio e no acondicionamento

em caixas de neopor para envio. No que toca às IA, seja com que tipo de sémen fosse, a estagiária tinha a função de fazer o *scrub* à área genital, isto é, a assepsia do local com iodopovidona solução espuma e água corrente. Era também tarefa preparar as sondas necessárias e uma lâmina e lamela para visualização do sémen ao microscópio.

A lavagem uterina foi um dos procedimentos mais observados na área da reprodução. As lavagens uterinas em éguas têm como propósito principal a remoção de microrganismos patogénicos, como bactérias e fungos e a remoção de material biológico, como células mortas, muco, restos celulares e outros detritos que podem acumular-se no útero e contribuir para infeções uterinas se não forem removidos adequadamente. Este procedimento é frequentemente realizados em éguas após o parto, durante o ciclo éstrico e como parte do manejo reprodutivo de rotina, ajudando a prevenir infeções uterinas e promovendo a saúde reprodutiva (Steven, 2001; Troedsson, 1999). Os protocolos utilizados no Centro de Reprodução foram variados, tendo em conta o estado do útero e a etiologia da endometrite. A preparação de todas as medicações intrauterinas, bem como o *scrub* e a preparação do material a utilizar estavam a cargo da autora. A mesma fez ainda, no laboratório do Centro, uma cultura uterina, utilizando placas comerciais com um meio já preparado.

Relativamente à transferência de embrião a técnica tem várias etapas: seleção de dadoras e recetoras, sincronização das mesmas, colheita do embrião e transferência do embrião. Quanto à colheita de embrião, a data para a sua realização varia conforme o tipo de sémen que foi utilizado para a IA. Quanto ao material necessário, este inclui um cateter uterino com *cuff* insuflável (*Foley*), um tubo em Y, um copo com filtro de embriões, um recipiente graduado, uma seringa e meio de lavagem. Deve-se assegurar a esterilidade de todo o material. No auxílio da técnica a estagiária ocupava-se de ajudar o clínico na preparação e administração de fármacos, na lavagem uterina, quer fosse na colocação de meio de lavagem (neste caso utilizou-se Lactato de Ringer aquecido a 37°C antes de ser instilado) quer fosse na filtração da lavagem através do copo e no *scrub* da genitália.

3.2.5. Medicina regenerativa

Relativamente à medicina regenerativa o único procedimento acompanhado pela estagiária foi PRP (n=1).

3.2.5.1. Caso clínico – desmite do ramo medial do LSB do MAE

Um garanhão Lusitano de 7 anos, a competir no nível de *Dressage* FEI (Federação Equestre Internacional) para cavalos de 7 anos, foi apresentado com uma claudicação de 3/5 no membro anterior esquerdo (MAE) que começou nos dois dias que antecederam a visita. O cavalo foi diagnosticado com desmite do ramo medial do ligamento suspensor do boleto (LSB) do MAE. A claudicação foi notada durante o trote e era mais pronunciada ao trotar em superfície mole à mão direita. O teste de flexão foi positivo para o MAE. Na avaliação visual, havia aumento do ramo medial do LSB até à sua inserção no osso sesamoide medial, juntamente com uma ligeira efusão da articulação metacarpofalângica (MCF). Não houve dor ao uso da pinça de casco e, durante a avaliação da claudicação, a região de interesse foi localizada no boleto após uma resposta fortemente positiva ao bloqueio metacarpiano distal (quatro pontos baixo) no MAE. A dor à palpação do ramo suspensor medial foi eliminada com o bloqueio. Havia sinais leves de osteoartrite (OA) da MCF diagnosticados na avaliação radiográfica. Uma avaliação por ultrassonografia dos tecidos moles ao nível do boleto revelou uma porção de rotura de fibras do ramo medial do LSB e um leve edema subcutâneo ao redor do mesmo (Fig.22). As restantes estruturas avaliadas estavam dentro dos parâmetros normais.

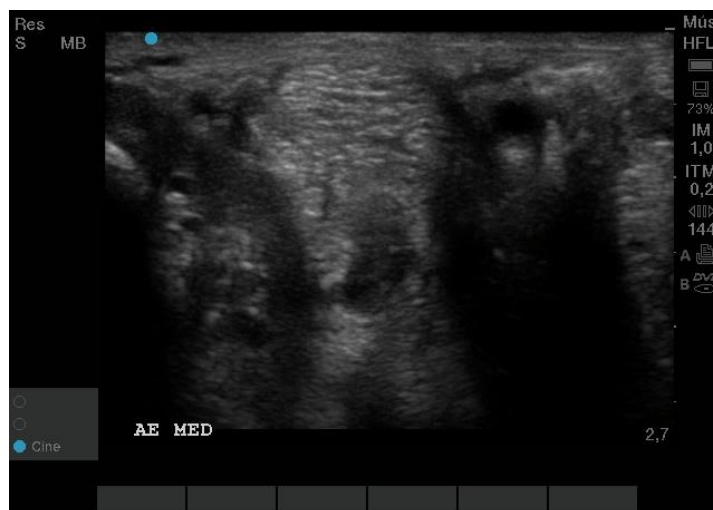


Figura 22 - Vista transversal do ramo medial do LSB com uma lesão hipocogénica presente. Fonte: gentilmente cedida pela Equimuralha.

A terapêutica consistiu na injeção intralesional de PRP acompanhado de um plano de reabilitação individual.

A injeção intralesional de PRP foi realizada sob orientação ultrassonográfica após o controlo da inflamação para melhorar a função biológica do tecido. A ultrassonografia foi repetida após as primeiras 2 semanas e antes da injeção de PRP para garantir a redução da inflamação e do edema. O exame de claudicação e ultrassonografia repetidos 30 dias após o diagnóstico e 30 dias após a injeção de PRP. Os resultados aos 30 dias foram

positivos com redução da dor à palpação, redução do edema, nível de conforto ao trote, preenchimento moderado da lesão e alinhamento das fibras (Fig.23).

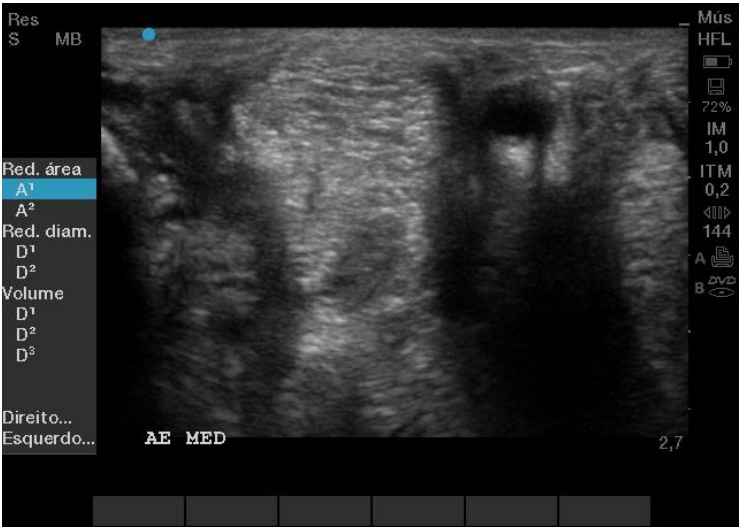


Figura 23 - Vista transversal 30 dias após tratamento com PRP, lesão preenchida com alinhamento de fibras. Fonte: gentilmente cedida pela Equimuralha.

3.2.6. Reabilitação

Os protocolos de reabilitação feitos na Equimuralha têm por base as terapias de laser, ESWT, TENS, manipulação manual e punção seca. Esta vertente articula maioritariamente com os casos clínicos de ortopedia. Encontra-se no quadro 16 a frequência e percentagem de casos.

Quadro 16 - Casuística relativa à Reabilitação (n=19).

Reabilitação	Fi	Fr (%)
Punção seca	2	10,53%
TENS	1	5,26%
Laser	8	42,11%
Manipulação manual	1	5,26%
ESWT	7	36,84%
TOTAL	19	100,00%

A aluna teve a oportunidade de realizar terapias de laser (Fig.24) e de ESWT durante o período de estágio.

O EV desempenha um papel crucial na realização de terapias de laser e ESWT, especialmente no contexto da medicina veterinária equina. As suas responsabilidades incluem a preparação do paciente, seja esta a sedação, tricotomia da zona lesionada ou

limpeza da mesma, registrar todos os procedimentos para acompanhamento da evolução do paciente ou para futuras referências.



Figura 24 – Terapia laser.

4. Análise crítica e propostas de melhoria

4.1. Análise crítica

4.1.1. Análise crítica do período de estágio

O estágio na Equimuralha, uma clínica majoritariamente ambulatoria de medicina veterinária equina, oferece uma oportunidade valiosa para os estagiários de enfermagem veterinária adquirirem experiência prática em ambiente especializado. Durante o período de estágio houve a oportunidade de participar ativamente em consultas, exames e procedimentos em equinos, o que proporcionou à aluna uma experiência prática significativa para complementar a formação teórica e prática oferecida na licenciatura.

Trabalhar com um corpo veterinário experiente e multidirecionado foi uma mais-valia. A proximidade com profissionais qualificados permitiu à aluna aprender e desenvolver as suas competências sob supervisão direta. Além disso, a clínica ambulatoria atende a uma variedade de casos, expondo a estagiária a diversas condições médicas e cirúrgicas, enriquecendo a sua experiência clínica e motivando sempre os estudos nas diversas áreas que o estágio abrangiu.

Lidar com uma carga de trabalho intensa e enfrentar situações de urgência foram desafios comuns durante o estágio. As mesmas experiências desafiaram a aluna a desenvolver capacidades de gestão de tempo, resolução de problemas e trabalho em equipa, promovendo o seu crescimento profissional e criando bases sólidas para o futuro. No entanto, o ambiente ambulatorio pode apresentar desafios únicos, como horários imprevisíveis e recursos limitados, exigindo da aluna a capacidade de adaptação e flexibilidade característica e necessária da profissão.

Apesar dos desafios inerentes a qualquer pessoa que lide com animais e que queira evoluir profissionalmente, o estágio proporcionou um ambiente estimulante para o crescimento profissional, e para a aquisição de conhecimentos tanto teóricos como práticos. As reuniões semanais de passagens de casos e os *Journal Clubs* são atividades promovidas

pelos clínicos que motivam toda a equipa a estudar e a procurar novas técnicas e formas de dinamizar o trabalho. São portanto iniciativas deste cariz que contribuem para a contínua formação da equipa e para o avanço das técnicas e melhoria de resultados.

Os objetivos gerais propostos no ponto 1.2 – “aplicar na vida real as funções de EV, com a supervisão de um tutor, visando assim a consolidação de competências técnicas, relacionais e organizacionais necessárias ao perfil do enfermeiro e adquiridas ao longo do percurso académico” foram sem dúvida cumpridos. Em todo o período de estágio a autora sentiu a inteira disponibilidade e confiança da equipa para realizar todos os procedimentos, tendo superado em muito os objetivos específicos (Quadro 17) delineados para o período de estágio. Ficaram apenas a entubação nasogástrica e a colocação de cateter como objetivos não cumpridos dentro do prazo estabelecido, por uma questão de formarem parte de procedimentos realizados maioritariamente em situações de urgência. Tanto a equipa como a estagiária assumiram que a inexperiência da segunda poderia comprometer o *outcome* do procedimento.

Quadro 17 - Cumprimento dos objetivos durante o período de estágio.

Objetivos	Cumprimento dentro do prazo
Consolidação de competências técnicas, relacionais e organizacionais	Sim
Criar hábitos de reflexão sobre as situações reais de clínica	Sim
Conseguir identificar características ultrassonográficas e radiológicas das lesões/patologias	Sim
Palpação retal	Sim
Localizar e classificar claudicações	Sim
Auxílio em técnicas cirúrgicas	Sim
Administrações farmacológicas (IM, IV, SC, PO)	Sim
Entubação nasogástrica	Não
Colocação de cateter	Não
Ecografia transretal	Sim

4.1.2. Análise crítica do papel do EV na Medicina Regenerativa Equina

A Medicina Regenerativa Equina é uma área em crescimento na medicina veterinária que busca promover a regeneração de tecidos danificados ou lesionados em equinos, utilizando uma variedade de abordagens terapêuticas, como terapia com células-tronco, terapia com fatores de crescimento e outros tratamentos regenerativos. O papel do EV nesse contexto é multifacetado e crítico para o sucesso e eficácia dessas terapias. Abaixo, analisa-se de forma crítica o papel do EV na MR:

Assistência técnica durante os procedimentos: O EV desempenha um papel essencial na assistência técnica durante os procedimentos de MR, auxiliando o veterinário na preparação dos materiais e equipamentos necessários, bem como na execução dos procedimentos em si. Os seus conhecimentos em equipamentos, tecnologias e técnicas específicas são fundamentais para garantir a precisão e eficácia dos tratamentos.

Monitorização e cuidados pós-tratamento: A monitorização pós-tratamento é crucial para avaliar a resposta do paciente às terapias regenerativas. O EV é responsável por observar o paciente, medir e registrar os sinais vitais, avaliar possíveis reações adversas e relatar essas informações ao veterinário responsável. A capacidade de identificar sinais de complicações precoces é fundamental para garantir o bem-estar do paciente e ajustar o plano de tratamento conforme necessário.

Gestão de dados, registros e documentação: O EV é encarregado de manter registros detalhados de todos os procedimentos realizados, incluindo informações sobre o paciente, os tratamentos administrados, a evolução do quadro clínico e os resultados obtidos. Essa documentação é essencial para acompanhar o progresso do paciente ao longo do tempo, avaliar a eficácia das terapias regenerativas e fornecer informações para futuras intervenções ou referências.

Educação do proprietário: O EV desempenha um papel importante na educação dos proprietários de equinos sobre as terapias regenerativas administradas ao seu animal. O EV capacitado e formado pode fornecer orientações sobre os cuidados pós-tratamento, exercícios de recuperação e quaisquer preocupações que devam ser comunicadas ao veterinário, urgentes ou não. Uma comunicação eficaz com o proprietário é essencial para

garantir o sucesso do tratamento, o bem-estar animal e a satisfação do proprietário (Giancola, 2014).

Em resumo, o papel do EV na MR é fundamental para o planeamento, execução e monitorização eficazes dos tratamentos regenerativos. A experiência técnica, aliada à capacidade de observação e comunicação são essenciais para garantir o bem-estar do paciente e o sucesso global do tratamento.

4.1.3. Análise crítica dos casos clínicos com TX à base de PRP

O caso clínico apresentado envolve um garanhão Lusitano de 7 anos, em competição no nível de provas 7 anos FEI na modalidade de *Dressage*, que apresentou claudicação de 3/5 no MAE, diagnosticada como desmite do ramo do LSB. O tratamento incluiu uma injeção intralesional de PRP e um plano de reabilitação ajustado de acordo com os resultados obtidos. Esta análise pretende avaliar criticamente a abordagem diagnóstica e terapêutica utilizada, fundamentando-se em literatura científica atual.

Diagnóstico

A claudicação foi notada durante o trote, especialmente em superfície mole em círculo à mão direita, e o teste de flexão foi positivo para o MAE. A presença de edema do ramo medial do LSB e efusão da MCF, juntamente com a eliminação da dor à palpação após um bloqueio de 4 pontos baixo, são consistentes com desmite do LSB (Dyson, 2007). A ultrassonografia revelou rotura de fibras e edema subcutâneo, confirmando o diagnóstico (Bubek & Aarsvold, 2018).

Terapêutica com PRP

O uso de PRP em lesões de tecidos moles em equinos tem sido amplamente estudado, com estudos que sugerem benefícios na mediação da inflamação e promoção da cicatrização dos tecidos (Textor & Tablin, 2013). A administração de PRP após controlo inicial da inflamação, como realizado neste caso, é uma abordagem recomendada para maximizar os efeitos benéficos do PRP, evitando exacerbações inflamatórias (Smith & Webbon, 2005). A repetição da ultrassonografia após 2 semanas foi adequada para monitorizar a inflamação e o edema antes da injeção de PRP (Bubek & Aarsvold, 2018).

Reabilitação e Resultados

O plano de reabilitação baseado em avaliações periódicas e ajustes conforme os resultados, como a redução da dor e do edema, é essencial para o sucesso do tratamento de lesões de LSB (Dyson, 2007). O uso de ultrassonografia para verificar o preenchimento e alinhamento das fibras é consistente com práticas recomendadas para avaliar a progressão da cicatrização (Hinchcliff et al., 2014). Os resultados positivos observados após 15 dias indicam uma resposta favorável ao tratamento com PRP, corroborando a eficácia desta abordagem terapêutica.

Considerações Finais

A abordagem diagnóstica e terapêutica utilizada neste caso vai ao encontro com as melhores práticas baseadas em evidências para o tratamento de desmite do LSB em equinos. A utilização de PRP, combinada com um plano de reabilitação individualizado e monitorização regular por ultrassonografia, demonstrou ser eficaz na promoção da recuperação funcional do tecido lesionado.

No entanto, é importante considerar a variabilidade individual na resposta ao tratamento com PRP e a necessidade de estudos adicionais para otimizar protocolos terapêuticos. A integração de técnicas adicionais, como terapia com *shockwave* ou exercícios controlados, pode potencialmente melhorar ainda mais os resultados clínicos (Yocom & Bass, 2019).

4.2. Propostas de melhoria

Após concluir o estágio, a aluna alcançou um significativo progresso nas várias áreas da enfermagem veterinária em equinos. Adquiriu uma ampla gama de conhecimentos e teve a oportunidade de aplicar as capacidades adquiridas até então.

No contexto clínico, a aluna conseguiu desenvolver autonomia em diversas situações, mas reconhece a necessidade de aprofundar os seus conhecimentos teóricos e práticos em algumas áreas específicas. Destaca ainda a importância de aprimorar o seu conhecimento sobre procedimentos como cateterização, assim como das vias de administração de fármacos e os seus respetivos mecanismos de ação. Além disso, reconhece a importância de continuar a sua formação com o objetivo de saber superar obstáculos e continuar a evoluir na área da enfermagem veterinária equina.

Quanto à oferta formativa, isto é, ao curso frequentado pela estagiária a proposta de melhoria passa pela descentralização do curso da área de pequenos animais e dar mais ênfase à enfermagem veterinária em espécies pecuárias e em equinos. O meio rural onde a ESBE se insere e o papel tão importante que as espécies pecuárias representam para a sociedade em geral deviam motivar uma maior aposta na criação de ofertas formativas e de novas oportunidades de trabalho no sector. A autora, após contacto real com o mundo de trabalho é da opinião que o plano de estudos oferecido na licenciatura é limitado no que diz respeito à enfermagem veterinária de equinos.

No que toca à clínica Equimuralha a estagiária sugere a aposta em melhorias nas infra-estruturas de suporte às técnicas realizadas. A criação de *checklists*, pelo corpo de médicos veterinários, para os procedimentos que realizam rotineiramente seria importante de forma a ser rápida e metódica a colocação do material necessário na respetiva carrinha. Para suprimir esta “lacuna” a aluna tomou a liberdade durante o estágio de criar alguns *checklists* (anexo 1).

5. Considerações finais e perspectivas futuras

As muitas horas de empenho e dedicação que a aluna passou a fazer trabalho de pesquisa para conseguir apresentar este relatório de uma forma precisa, clara, confiável e coesa, e os meses passados em contexto de trabalho a acompanhar uma equipa com um nível de excelência notável, levaram a que cada vez que lia e relia algum artigo ou que adquiria novos conhecimentos, enriquecendo assim progressivamente o seu saber nesta área, sentir cada vez mais interesse e desejo em aprofundar conhecimentos e noções sobre o assunto.

Esta vontade, aliada à experiência de trabalho real em contexto de estágio, vai ao encontro com a aposta na formação futura na área da reabilitação equina. É intenção da autora realizar várias formações na área, sendo o objetivo a longo prazo frequentar o curso CERP (*Equine Rehabilitation Certificate Program*), promovido pelo *College of Veterinary Medicine University of Tennessee*, tendo esta ideia partido da vontade de pretender fazer sempre mais e melhor em prol do cavalo, do seu bem-estar e da sua performance enquanto atleta.

É com certeza um objetivo poder aplicar toda a aprendizagem e experiência adquirida ao longo do período de estudos e estágios para alcançar metas profissionais significativas, e num futuro trabalhar dentro da área, na vertente da medicina desportiva e reabilitação, incluindo sem dúvida a MR como complemento da medicina desportiva.

A aluna acredita firmemente que a profissão de enfermagem veterinária continuará a crescer e a conquistar um espaço ainda maior no mercado de trabalho. Confia que os profissionais desta área serão capazes de executar com excelência as competências permitidas pela sua formação, contribuindo significativamente para o bem-estar animal e para o avanço da medicina veterinária. O papel do EV será cada vez mais indispensável, não só na vertente da MR como descrito ao longo do trabalho, mas em todas as óticas das ciências veterinárias equinas.

6. Bibliografia

Anderson, B. H., Ritmeester, A., Bell, B., & Kaneps, A. (2014). Examination of the equine athlete prior to purchase. Em K. W. Hinchcliff, A. J. Kaneps, & R. J. Geor, *Equine Sports Medicine and Surgery* (2^o ed., pp. 1181-1204). Elsevier Health Sciences. doi:10.1016/B978-0-7020-4771-8.00060-0

Angelone, M., Conti, V., Biacca, C., Battaglia, B., Pecorari, L., Piana, F., . . . Grolli, S. (2017). The Contribution of Adipose Tissue-Derived Mesenchymal Stem Cells and Platelet-Rich Plasma to the Treatment of Chronic Equine Laminitis: A Proof of Concept. *International Journal of Molecular Sciences*, 18 (10), p. 2122. doi:10.3390/ijms18102122

Anitua, E., Nurden, P., Prado, R., Nurden, A., & Padilla, S. (2019). Autologous fibrin scaffolds: when platelet - and plasma - derived biomolecules meet fibrin. *Biomaterials*, 192, 440-460. doi:doi.org/10.1016/j.biomaterials.2018.11.029

Atalaia, T., Prazeres, J., Abrantes, J., & Clayton, H. (2021). Equine Rehabilitation: A Scoping Review of the Literature. *Animals*, 11(6), p. 1508. doi:10.3390%2Fani11061508

Baldwin, C. M. (2023). A review of prevention and management of castration complications. *Equine Veterinary Education*, 36(2), pp. 97-106. doi:10.1111/eve.13880

Banse, H., MacLeod, H., Crosby, C., & Windeyer, M. C. (2022). Prevalence and risk factors for equine gastric ulcer syndrome in Thoroughbred racehorses in the UK and Australia. *The Canadian veterinary journal*, 59(8), pp. 880–884. Obtido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6049336/>

Barker, W. (2016). Equine distal limb diagnostic anaesthesia: (1) Basic principles and perineural techniques. *In Practice*, 38(2), pp. 82-90. doi:10.1136/inp.i567

Bennett, N., & Schultz, G. (1993). Growth factors and wound healing: biochemical properties of growth factors and their receptors. *The American Journal of Surgery*, 165(6), pp. 728-737. doi:10.1016/S0002-9610(05)80797-4

Berghoff, W., William, P., & Rhodes, R. (2006). Platelet-rich plasma application during closure following total knee arthroplasty. *Orthopedics*, 29(7), pp. 590-598. doi: 10.3928/01477447-20060701-11

Blair, P., & Flaumenhaft, R. (2009). Platelet alpha-granules: basic biology and clinical correlates. *Blood reviews*, 23(4), pp. 177–189. doi:10.1016/j.blre.2009.04.001

Bonfá, A., Nomura, R., Prado, A., Silveira, A., Dornbusch, L., & Dornbusch, P. (2017). Effect of platelet-rich plasma gel on graft skin healing in equines . *Brazilian Animal Science*, 18, pp. 1-12. doi:10.1590/cab18032307

Bosh, G., Schie, H., Groot, M., Cadby, J., van de Lest, C., Barneveld, A., & Weeren, R. (2010). Effects of platelet-rich plasma on the quality of repair of mechanically induced core lesions in equine superficial digital flexor tendons: A placebo-controlled experimental study. *Journal of Orthopaedic Research*, 28 (2), pp. 211-217. doi:10.1002/jor.20980

- Bosh, G., Weeren, R., Barneveld, A., & Schie, H. (2011). Computerised analysis of standardised ultrasonographic images to monitor the repair of surgically created core lesions in equine superficial digital flexor tendons following treatment with intratendinous platelet rich plasma or placebo. *Veterinary journal*, 187, pp. 92-98. doi:10.1016/j.tvjl.2009.10.014
- Boswell, S., Cole, B., Sundman, E., Karas, V., & Fortier, L. (2012). Platelet-Rich plasma: a milieu of bioactive factors. *Journal of the American Academy of Orthopaedic*, 28 (3), pp. 429-439. doi:10.1016/j.arthro.2011.10.018
- Bubek, K., & Aarsvold, S. (2018). Diagnosis of Soft Tissue Injury in the Sport Horse. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice*, 34(2), pp. 215–234. doi: 10.1016/j.cveq.2018.04.009
- Carmalt, J. (2007). Evidence-Based Equine Dentistry: Preventive Medicine. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 23(2), pp. 519–524. doi:10.1016/j.cveq.2007.03.002
- Carmona, J., Gómez, W., & Lopez, C. (2017). Could Platelet-Rich Plasma Be a Clinical Treatment for Horses With Laminitis? *Journal of Equine Veterinary Science*, 61(2), pp. 46-57. doi:10.1016/j.jevs.2017.11.004
- de Mos, M., Windt, A., Holger, J., Schie, H., Weinans, H., Verhaar, J., & Osch, G. (2008). Can platelet-rich plasma enhance tendon repair? A cell culture study. *The American journal of sports medicine*, 36(6), pp. 1171–1178. doi:10.1177/0363546508314430
- Deeb, M. (2020). Role of Platelet-Rich Fibrin (PRF) and Platelet-Rich Plasma (PRP) in Oro-Facial Tissue Regeneration: A Narrative Review. *Journal of Advanced Oral Research*, 11(1), pp. 5-11. doi:10.1177/2320206819895836
- Desrochers, A., & White, N. (2017). Diagnostic Approach To Colic. Em A. Blikslager, N. White, J. Moore, & T. Mair, *The Equine Acute Abdomen* (3^o ed., pp. 221-262). Wiley. doi:10.1002/9781119063254.ch20
- Dyson, S. (2007). Diagnosis and Management of Common Suspensory Lesions in the Forelimbs and Hindlimbs of Sport Horses. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 6(3), pp. 179-188. doi:10.1053/j.ctep.2007.08.004
- Everts, P., Onishi, K., Jayaram, P., Lana, J., & Mautner, K. (2020). Platelet-Rich plasma: new performance understandings and therapeutic considerations in 2020. *International journal of molecular sciences*, 21(20), p. 7794. doi:10.3390/ijms21207794
- FEI. (2024). 2024 Veterinary Regulations. pp. 10-11. Obtido de Veterinary regulations: https://inside.fei.org/sites/default/files/2024%20Veterinary%20Regulations%20-%20clean%20version_0.pdf
- Fiorovanti, C., Frustaci, I., Armellin, E., Condò, R., Arcuri, C., & Cerroni, L. (2016). Autologous blood preparations rich in platelets, fibrin and growth factors. *Oral & implantology*, 8(4), pp. 96–113. doi:10.11138/orl/2015.8.4.096
- Fortier, L. (2009). Medical therapies for tendonitis. *Congress of the World Equine Veterinary Association.*, 11.

- Foster, T., Puskas, B., Mandelbaum, B., Gerhardt, M., & Rodeo, S. (2009). Platelet-rich plasma: From basic science to clinical applications. *The American journal of sports medicine*, 37(11), pp. 2259–2272. doi:10.1177/0363546509349921
- Fraile, A., González-Cubero, E., Martínez-Florez, S., Olivera, E., & Villar-Suárez, V. (2023). Regenerative Medicine Applied to Musculoskeletal Diseases in Equines: A Systematic Review. *Veterinary sciences*, 10(12), p. 666. doi:10.3390/vetsci10120666
- Freymiller, E. (2004). Platelet-rich plasma: evidence to support its use. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 62(8), pp. 1046–1048.
- Frisbie, D., & al, e. (2010). Clinical Update on the Use of Mesenchymal Stem Cells in Equine Orthopaedics. *Equine veterinary journal*, 42(1), pp. 86-89. doi: 10.2746/042516409x477263
- Garbin, L., Lopez, C., & Carmona, J. (2021). A critical overview of the use of platelet-rich plasma in equine medicine over the last decade. *Frontiers in veterinary science*, 8. doi: 10.3389/fvets.2021.641818
- Gardner, M., Demetrakopoulos, D., Klepchick, P., & Mooar, P. (2007). The efficacy of autologous platelet gel in pain control and blood loss in TKR: an analysis of the haemoglobin, narcotic requirement and range of motion. *International orthopaedics*, 31(3), pp. 309–313. doi:10.1007/s00264-006-0174-z
- Geburek, F., Gaus, M., Schie, H., Rohn, K., & Stadler, P. (2016). Effect of intralesional platelet-rich plasma (PRP) treatment on clinical and ultrasonographic parameters in equine naturally occurring superficial digital flexor tendinopathies – a randomized prospective controlled clinical trial. *BMC veterinary research*, 12(1), p. 191. doi:10.1186/s12917-016-0826-1
- Giancola, R. (2014). Impact of an equine nursing certificate on veterinarian and veterinary technician views of equine veterinary nursing competence. *Veterinary Nursing Journal*, 29(11), 329-335.
- Godwin, E., Young, J., Dudhia, J., Beamish, I., & Smith, K. (2012). Implantation of bone marrow-derived mesenchymal stem cells demonstrates improved outcome in horses with overstrain injury of the superficial digital flexor tendon. *Equine veterinary journal*, 44(1), pp. 25-32. doi:10.1111/j.2042-3306.2011.00363.x
- Hinchcliff, K., Geor, R., & Kaneps, A. (2014). *Equine Sports Medicine and Surgery*. (2° ed.). Saunders. doi:10.1016/C2011-0-04221-7
- Hines, M. (2018). Clinical Approach to Commonly Encountered Problems. *Equine Internal Medicine*, pp. 232–310. doi:10.1016/B978-0-323-44329-6.00007-3
- Hsu, W., Mishra, A., Rodeo, S., Fu, F., Terry, M., Randelli, P., . . . Kelly, F. (2013). Platelet-rich plasma in orthopaedic applications: evidence-based recommendations for treatment. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 21(12), pp. 739-748. doi: 10.5435/jaaos-21-12-739
- Kaneps, A. (2023). A one-health perspective: use of hemoderivative regenerative therapies in canine and equine patients. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 261(3), pp. 301–308. doi:10.2460/javma.22.12.0556

- Kasemkijwattana, C., Menetrey, J., Bosch, P., Somogyi, G., Moreland, M., Fu, F., . . . Huard, J. (2000). Use of growth factors to improve muscle healing after strain injury. *Clinical orthopaedics and related research*, 370, pp. 272-285. doi:10.1097/00003086-200001000-00028
- Knottenbelt, D. (2008). Equine wound management: are there significant differences in healing at different sites on the body? *Veterinary Dermatology*, 8(4), 273–290. doi:10.1111/j.1365-3164.1997.tb00273.x
- Knottenbelt, D. C., & Malalana, F. (2015). Index of drugs used in equine medicine. Em D. C. Knottenbelt, & F. Malalana, *Saunders Equine Formulary* (pp. pp. 60–257.). UK: Elsevier Saunders.
- Landolt, G., Townsend, H., & Lunn, P. (2014). Equine Influenza Infection. Em D. Sellon, & M. Long, *Equine Infectious Diseases* (2° ed., pp. 141–151). Saunders. doi:10.1016/B978-1-4557-0891-8.00013-0
- Loftus, M., Endo, Y., & Adler, R. (2012). Retrospective analysis of postinjections ultrasound imaging after platelet-rich plasma or autologous blood: observational review of anatomic distribution of injected material. *American journal of roentgenology*, 199(4), pp. W501–W505. doi:10.2214/ajr.11.8075
- MacKay, R. (2014). Tetanus. Em D. Sellon, & M. Long, *Equine Infectious Diseases* (2° ed., pp. 368–372). Saunders. doi:10.1016/B978-1-4557-0891-8.00044-0
- Madison, R. (2024). *Platelet-Rich Plasma (PRP) in Horses: Uses, Benefits & Side Effects*. Obtido em 25 de Maio de 2024, de Mad Barn: <https://madbarn.com/platelet-rich-plasma-in-horses/>
- Mair, T. (2017). Medical Management of Gastrointestinal Diseases. Em A. Blikslager, N. White, J. Moore, & T. Mair, *The Equine Acute Abdomen* (1° ed., pp. 311-330). John Wiley & Sons. doi:10.1002/9781119063254.ch27
- Malhotra, A., Pelletier, M., Yu, Y., & Walsh, W. (2013). Can platelet-rich-plasma (PRP) improve bone healing? A comparison between the theory and experimental outcomes. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 133(2), pp. 153-165. doi:10.1007/s00402-012-1641-1
- Manson. (6 de Abril de 2024). *Manson Classic PRP Kit*. Obtido de Mansonmed: <https://www.mansonmed.com/manson-classic-prp-kit-10ml-product/>
- Marr, C., McMillan, I., Boyd, J., Wright, N., & Murray, M. (1993). Ultrasonographic and histopathological findings in equine superficial digital flexor tendon injury. *Equine veterinary journal*, 25(1), pp. 23-29. doi:10.1111/j.2042-3306.1993.tb02896.x
- Martinez-Zapata, M., Martí-Carvajal, A., Expósito, J., Bolívar, I., Rodríguez, L., Garcia, J., & Zaror, C. (2016). Autologous platelet-rich plasma for treating chronic wounds. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2016(5), p. CD006899. doi: 10.1002/14651858.cd006899.pub3
- Martinoli, C., Derchi, L., Bertolotto, M., & Silvestri, E. (1993). Analysis of echotexture of tendons with us. *Radiology*, 186(3), pp. 839-843. doi:10.1148/radiology.186.3.8430196
- McCarrel, T. (2023). Equine Platelet-Rich Plasma. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice*, 39(3), pp. 429-442. doi:10.1016/j.cveq.2023.06.007

- McCarrel, T., & Fortier, L. (2009). Temporal growth factor release from platelet-rich plasma, trehalose lyophilized platelets, and bone marrow aspirate and their effect on tendon and ligament gene expression. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*, 27(8), pp. 1033-1042. doi:10.1002/jor.20853
- McGowan, C., & Cottrill, S. (2016). Physical therapy and rehabilitation in equine practice. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice*, 32(1), pp. 1–12. doi:10.1016/j.cveq.2015.12.006
- McIlwraith, W., Fortier, L., Frisbie, D., & Nixon, A. (2011). Equine Models of Articular Cartilage Repair. *Cartilage*, 2(4), pp. 317-326. doi:10.1177/1947603511406531
- McIlwraith, C., Frisbie, D., & Kawcak, C. (2012). The horse as a model of naturally occurring osteoarthritis. *Bone & joint research*, 1(11), pp. 297-309. doi:10.1302/2046-3758.111.2000132
- McMaster, M., Caldwell, F., Schumacher, J., McMaster, J., & Hanson, R. (2015). Equine rectal tears and current methods of treatment. *Equine Veterinary Education*, 27 (4), pp. 209-208. doi:10.1111/eve.12266
- Mirza, M., Bommala, P., Richbourg, H., Rademacher, N., Kearney, M., & Lopez, M. (2016). Gait changes vary among horses with naturally occurring osteoarthritis following intra-articular administration of autologous platelet-rich plasma. *Frontiers in veterinary science*, 3, p. 29. doi:10.3389/fvets.2016.00029
- Moojen, D., & Everts, P. (2008). Antimicrobial activity of platelet-leukocyte gel against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Orthopaedic Research*, 26(3), pp. 404-410. doi:10.1002/jor.20519
- Moraes, A., Moreira, J., Brossi, P., Machado, T., Michelacci, Y., & Baccarin, R. (2015). Short- and long-term effects of platelet-rich plasma upon healthy equine joints: Clinical and laboratory aspects. *The Canadian veterinary journal*, 56, pp. 831-838. doi:http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc4502851/
- MSD Animal Health. (2024). *Vacinas*. Obtido em 27 de Maio de 2024, de https://www.msd-animal-health.pt/Binaries/Equilis-Prequenza-Te_tcm61-162299.pdf
- Nixon, A., Dahlgren, L., Haupt, J., Yeager, A., & Ward, D. (2013). Effect of adipose-derived nucleated cell fractions on tendon repair in horses with collagenase-induced tendinitis. *American Journal of Veterinary Research*, 69(7), pp. 928-937. doi: 10.2460/ajvr.69.7.928
- Ortved, K. (2018). Regenerative Medicine and Rehabilitation for Tendinous and Ligamentous Injuries in Sport Horses. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice*, 34(2), pp. 359–373. doi:10.1016/j.cveq.2018.04.012
- Paradis, M. (2006). *Equine Neonatal Medicine: a Case-Based Approach* (1^o ed.). Saunders. doi:10.1016/B978-1-4160-2353-1.X5001-7
- Patel, H., Pundkar, A., Shrivastava, S., Chandanwale, R., & Jaiswal, A. (2023). Application of platelet-rich plasma to enhance tissue repair. *Cureus*, 15(11), p. e48943. doi:10.7759%2Fcureus.48943

- Peng, C., Yang, L., Labens, R., Gao, Y., Zhu, Y., & Li, J. (2023). A systematic review and meta-analysis of the efficacy of platelet-rich plasma products for treatment of equine joint disease. *Equine veterinary journal*. doi:10.1111/evj.14042
- Pereira, R., La Côte, F., Brass, K., Azevedo, M., Gallio, M., Cantarelli, C., . . . Inkelmann, M. (2017). Evaluation of Three Methods of Platelet-Rich Plasma for Treatment of Equine Distal Limb Skin Wounds. *Journal of equine veterinary science*, 72, pp. 1-7. doi:10.1016/j.jevs.2017.10.009
- Ribitsch, I., Oreff, G., & Jenner, F. (2021). Regenerative Medicine for Equine Musculoskeletal Diseases. *Animals : an open access journal from MDPI*, 11(1), p. 234. doi:10.3390/ani11010234
- Schie, H., Bakker, E., Cherdchutham, W., Jonker, A., van de Lest, C., & Weeren, R. (2009). Monitoring of the repair process of surgically created lesions in equine superficial digital flexor tendons by use of computerized ultrasonography. *American journal of veterinary research*, 70(1), pp. 37-48. doi:10.2460/ajvr.70.1.37
- Schnabel, L., Mohammed, H., Miller, B., McDermott, W., Jacobson, M., Santangelo, K., & Fortier, L. (2007). Platelet rich plasma (PRP) enhances anabolic gene expression patterns in flexor digitorum superficialis tendons. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*, 25(2), pp. 230-240. doi:10.1002/jor.20278
- Schumacher, J. (2019). Testis. Em Kummerle, J. Kummerle, J. Stick, & T. Prange, *Equine Surgery* (5^o ed., pp. 994-1034). Saunders. doi:10.1016/B978-0-323-48420-6.00060-0
- Segabinazzi, L., Podico, G., Rosser, M., Nanjappa, S., Alvarenga, M., & Canisso, I. (2021). Three Manual Noncommercial Methods to Prepare Equine Platelet-Rich Plasma. *Animals : an open access journal from MDPI*, 11(6), p. 1478. doi:10.3390/ani11061478
- Seidel, S., Souza, A., Fulber, J., & Bogossian, P. (2021). Evaluation of platelet-rich plasma applied in the coronary band of healthy equine hooves. *The Canadian veterinary journal*, 62(7), pp. 729-735. Obtido de https://www.researchgate.net/publication/353040514_Evaluation_of_platelet-rich_plasma_applied_in_the_coronary_band_of_healthy_equine_hooves
- Sharun, K., Jambagi, K., Dhama, K., Kumar, R., Pawde, M., & Amarpal. (2021). Therapeutic potential of platelet-rich plasma in canine medicine. *Archives of Razi Institute*, 76(4), pp. 721-730. doi:10.22092/ari.2021.355953.1749
- Smith, R. K., & Webbon, P. M. (2005). Harnessing the benefits of platelet-rich plasma. *Equine Veterinary Journal*, 37(5), pp. 386-387.
- Smith, R., Garvican, E., & Fortier, L. (2019). The current 'state of play' of regenerative medicine in horses: what the horse can tell the human. *Regenerative medicine*, 9(5), pp. 673-685. doi:10.2217/rme.14.42
- Steven, B. (2001). How to Perform Uterine Lavage: Indications and Practical Techniques. *Proceedings of the Annual Convention of the AAEP*, 47, pp. 407-411. Obtido de https://www.researchgate.net/publication/265021797_How_to_Perform_Uterine_Lavage_Indications_and_Practical_Techniques
- Tabata, Y. (2004). Tissue regeneration based on tissue engineering technology. *Congenital anomalies*, 44(3), pp. 111-124. doi:10.1111/j.1741-4520.2004.00024.x

Tambella, A., Martin, S., Cantalamessa, A., Serri, E., & Attili, A. (2018). Platelet-rich plasma and other hemocomponents in veterinary regenerative medicine. *Wounds : a compendium of clinical research and practice*, 30(11), pp. 329-336. Obtido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30418162/#:~:text=Platelet-rich%20plasma%2C%20platelet-rich%20fibrin%2C%20fibrin%20glue%2C%20and%20platelet,injury%20to%20facilitate%20the%20repair%20and%20regeneration%20processes.>

Tatullo, M., Marreli, M., Falisi, G., Rastelli, C., Palmieri, F., Gargari, M., . . . Benagiano, V. (2016). Mechanical influence of tissue culture plates and extracellular matrix on mesenchymal stem cell behavior: A topical review. *International journal of immunopathology and pharmacology*, 29(1), pp. 3-8. doi:0.1177/0394632015617951

Textor, J. (2011). Autologous biologic treatment for equine musculoskeletal injuries: platelet-rich plasma and IL-1 receptor antagonist protein. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice*, 27(2), pp. 275–298. doi:10.1016/j.cveq.2011.05.001

Textor, J., & Tablin, F. (2013). Intra-articular use of platelet-rich plasma in normal horses and horses with osteoarthritis: a pilot feasibility study. *Veterinary surgery : VS*, 42(5), pp. 499–510. doi:10.1111/j.1532-950x.2013.12015.x

Torricelli, P., Fini, M., Filardo, G., Tschon, M., Pischedda, M., Pacorini, A., . . . Giardino, R. (2011). Regenerative Medicine for the Treatment of Musculoskeletal Overuse Injuries in Competition Horses. *International orthopaedics*, 35(10), pp. 1569–1576. doi:10.1007/s00264-011-1237-3

Troedsson, M. (1999). Uterine clearance and resistance to infection in mares. *Theriogenology*, 52(3), pp. 461–471. doi:10.1016/s0093-691x(99)00143-0

van den Boom, R. (2022). Equine gastric ulcer syndrome in adult horses. *The Veterinary Journal*, 283–284, pp. 1-7. doi:10.1016/j.tvjl.2022.105830

Verma, R., Kumar, S., Garg, P., & Verma, Y. (2023). Platelet-rich plasma: a comparative and economical therapy for wound healing and tissue regeneration. *Cell and tissue banking*, 24(2), pp. 285-306. doi:10.1007/s10561-022-10039-z

Walsh, T., Metharom, P., & Berndt, M. (2004). The functional role of blood platelet components in angiogenesis. *Platelets*, 26(3), pp. 199–211. doi:10.3109/09537104.2014.909022

Weeren, P. R., & Back, W. (2016). Musculoskeletal Disease in Aged Horses and Its Management. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice*, 32(2), pp. 229-247. doi:10.1016/j.cveq.2016.04.003

Werner, H. (2012). Prepurchase Examination in Ambulatory Equine Practice. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice*, 28(1), pp. 207-247. doi:10.1016/j.cveq.2012.03.001

Wilmsen, M., Rizzi, A., Rizzi, A. C., & Correa, C. (2021). Use of platelet-rich plasma in the treatment of ulcerative keratitis in equine – Case report. *Brazilian Journal of Development*, 7(6), pp. 55320-55327. doi:10.34117/bjdv7n6-100

Yawei, L., Anders, K., Risto, O., & Wahlström, O. (2002). Fibroblast proliferation due to exposure to a platelet concentrate in vitro is pH dependent. *Wound Repair and Regeneration*, 10(05), pp. 336-340. doi:10.1046/j.1524-475X.2002.10510.x

Yocom, A., & Bass, L. (2019). Review of the application and efficacy of extracorporeal shockwave therapy in equine tendon and ligament injuries. *Equine Veterinary Education*, 31(5), pp. 271-277. doi:10.1111/eve.12780

Anexos

Anexo 1 – *Checklists* de recolha de sêmen e de castração.

CHECKLIST

RECOLHA SÉMEN	CASTRAÇÃO
VAGINA ARTIFICIAL	CATETER
FUNIL	TAMPA CATETER C/ MEMBRANA
CHALEIRA	LÂMINA BISTURI
AQUECEDOR BIBERÕES	ESTOJO CIRÚRGIA
TERMÓMETRO	ESTOJO DE CASTRAÇÃO
DILUIDOR	FIO ABSORVÍVEL
CENTRIFUGA	AMPOLAS ADRENALINA
ESPECTROFOTÓMETRO	PRÉ-MED (CEFTIOFUR + FLUNIXINA MEGLUMINA)
MICROSCÓPIO	SEDAÇÃO (XILAZINA + BUTORFANOL)
CAIXA ENVIO SÉMEN	INDUÇÃO (KETAMINA + AMPOLAS DIAZEPAM)
FITA AMERICANA	LIDOCAÍNA
CANETA PERMANENTE	HEMOSILATE (ETAMSILATE)
LR	PANO DE CAMPO ESTÉRIL
EXTENSÃO	COMPRESSAS GRANDES ESTÉREIS
SERINGAS 20mL	LUVAS ESTÉREIS
TAMPAS SERINGA	LUVAS LÁTEX
PAPEL	IODOPOVIDONA ESPUMA
LUVAS PALPAÇÃO	ÁLCOOL ETÍLICO 70%
LUVAS LÁTEX	
CAIXA CINZENTA:	
-LINER DESCARTÁVEL	
-COPOS SÉMEN + FILTRO + ROSCA	
-LÂMINAS	
-LAMELAS	
-MICROPIPETAS SÉMEN + PONTAS	
-PIPETAS PASTEUR	
-COPOS ESPECTROFOTÓMETRO	
-COPOS SÉMEN PORCOS	
-TUBOS FALCON	

