



**Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia**

**Mestrado Integrado em Medicina Veterinária**

Relatório de Estágio

# **Importância do corte e ferração na prevenção e tratamento de alterações do sistema locomotor em equinos**

**Daniela Matias Branco**

Orientador(es) | Elisa Maria Bettencourt

Susana Monteiro

Tomé António Vitorino Fino

Évora 2025



---

**Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia**

**Mestrado Integrado em Medicina Veterinária**

Relatório de Estágio

**Importância do corte e ferração na prevenção e tratamento  
de alterações do sistema locomotor em equinos**

**Daniela Matias Branco**

Orientador(es) | Elisa Maria Bettencourt

Susana Monteiro

Tomé António Vitorino Fino

Évora 2025

---

---

---

---

---



O relatório de estágio foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente | Ricardo Jorge Romão (Universidade de Évora)

Vogais | Elisa Maria Bettencourt (Universidade de Évora) (Orientador)  
Nuno Bernardes () (Arguente)

## Agradecimentos

Agradeço à minha família, em especial à minha mãe, por todo o apoio que me têm dado, pela paciência e pelo carinho.

Agradeço à minha madrinha Margarida Boto e eterna colega de quarto do 121, por todos os momentos que passamos, memórias e lembranças que ficam, de um apoio incondicional, sempre lá para mim nos momentos de abalo.

À Abigail Varandas, pelo apoio dado ao longo de um dos anos mais desafiadores do curso de medicina veterinária, não só nas gargalhadas, mas também nas lágrimas, e que me ajudava a ouvir a razão quando esta parecia ter desaparecido.

Ao meu grupo dos Insetos, das melhores pessoas que conheci, com um espírito inabalável, que estavam sempre lá para tudo e mais alguma coisa, que torciam pelas minhas vitórias e que me deram os melhores anos da faculdade.

Ao meu grupo das Pombas, que tornaram o meu último ano em Évora muito especial.

Ao meu afilhado.

Às professoras Susana Monteiro e Elisa Bettencourt, pela ajuda e (muita) paciência na elaboração deste relatório, e por tudo o que me ensinaram nas aulas teóricas e práticas.

Ao Dr. Tomé e toda a equipa da Equimuralha pelo maravilhoso estágio que pude fazer na vossa companhia, por toda a paciência, carinho e apoio que me deram. Um exemplo de profissionalismo e carisma que me fez apreciar ainda mais a clínica de equinos. Por tudo o que pude aprender.

A toda a equipa do ALEH, por tudo o que me ensinaram, pelo apoio que me deram, pela simpatia e pelos bons momentos passados em boa companhia. Um agradecimento especial à minha colega portuguesa, Bárbara Esteves, obrigada pelas gargalhadas em português.

A todos os professores e veterinários da Universidade de Évora por tudo o que aprendi ao longo deste percurso.

## Resumo

O estágio curricular foi dividido entre dois locais, sendo o primeiro realizado no Anglesey Lodge Equine Hospital (ALEH), na Irlanda, e o segundo na unidade de equinos do Hospital Veterinário da Muralha de Évora “Equimuralha”, em Évora. O presente relatório está organizado em três partes, sendo que a primeira expõe a casuística assistida e descrição de alguns procedimentos realizados, na segunda apresenta-se a monografia sobre o tema “Importância do corte e ferração na prevenção e tratamento de alterações do sistema locomotor em equinos”. Por último, na terceira parte é feita a exposição de um caso clínico acompanhado no estágio.

Da monografia foi possível concluir que a ferração é uma ferramenta muito importante para a prevenção e tratamento de várias afeções do sistema locomotor, nunca devendo ser subestimada.

**Palavras-chave:** equino, casco, ferração, claudicação, exame.

## Abstract - The importance of trimming and farriery in the prevention and treatment of hoof diseases in horses

The curricular internship was split between two locations, the first at Anglesey Lodge Equine Hospital (ALEH) in Ireland, and the second at the equine unit of the Muralha de Évora Veterinary Hospital “Equimuralha” in Évora. This report is organised into three parts, the first of which presents the sample of horses assisted and a description of some of the procedures carried out. The second part presents a monograph on the topic of “The importance of trimming and shoeing in the prevention and treatment of pathologies of the locomotor system in horses”. Finally, the third part presents a clinical case that was followed during the internship.

From the monograph it was possible to conclude that shoeing is a very important tool for the prevention and treatment of various disorders of the locomotor system and should never be underestimated.

**Key words:** horse, hoof, farrier, lameness, exam.

# Índice

|                                                                                                                  |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Agradecimentos .....                                                                                             | I    |
| Resumo .....                                                                                                     | II   |
| Abstract .....                                                                                                   | II   |
| I. Índice de figuras .....                                                                                       | V    |
| II. Índice de tabelas .....                                                                                      | VIII |
| III. Índice de abreviaturas .....                                                                                | IX   |
| 1. Introdução.....                                                                                               | 1    |
| 1.1 Descrição do local do estágio .....                                                                          | 2    |
| 2. Casuística.....                                                                                               | 3    |
| 2.1 Ortopedia.....                                                                                               | 4    |
| 2.1.1) Abordagem às doenças do sistema locomotor .....                                                           | 5    |
| 2.1.2) Artrite séptica.....                                                                                      | 7    |
| 2.1.3) Fisioterapia e terapia regenerativa.....                                                                  | 12   |
| 2.2 Ginecologia, Andrologia e Obstetrícia .....                                                                  | 13   |
| 2.3 Gastrenterologia.....                                                                                        | 16   |
| 2.4 Dermatologia .....                                                                                           | 21   |
| 2.5 Afeções do sistema respiratório .....                                                                        | 26   |
| 2.5.1) Avaliação do sistema respiratório.....                                                                    | 26   |
| 2.5.2) Hematoma do etmóide.....                                                                                  | 29   |
| 2.6 Odontoestomatologia .....                                                                                    | 30   |
| 2.7 Doenças Infeciosas .....                                                                                     | 33   |
| 2.8 Neonatologia.....                                                                                            | 34   |
| 2.9 Neurologia.....                                                                                              | 38   |
| 2.9.1) Ataxia .....                                                                                              | 41   |
| 2.10 Oftalmologia.....                                                                                           | 43   |
| 2.10.1) Úlceras corneais.....                                                                                    | 46   |
| 2.11. Exame em ato de compra.....                                                                                | 47   |
| 2.12 Medicina Preventiva .....                                                                                   | 49   |
| 2.12.1) Vacinação .....                                                                                          | 49   |
| 2.12.2) Desparasitação .....                                                                                     | 52   |
| 2.12.3) Identificação .....                                                                                      | 53   |
| 3. Importância do corte e ferração na prevenção e tratamento de alterações do sistema locomotor em equinos ..... | 55   |
| 3.1 Anatomia do casco .....                                                                                      | 56   |
| 3.1.1) Anatomia externa .....                                                                                    | 56   |
| 3.1.2) Anatomia interna .....                                                                                    | 58   |

|        |                                                                           |     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1.3) | Microestrutura do casco / histologia.....                                 | 59  |
| 3.1.4) | Aparelho suspensor da falange distal.....                                 | 62  |
| 3.2    | Biomecânica .....                                                         | 63  |
| 3.2.1) | Biomecânica do cavalo .....                                               | 63  |
| 3.2.1) | Biomecânica do casco .....                                                | 66  |
| 3.3    | Importância da ferração.....                                              | 69  |
| 3.3.1) | Avaliação do casco.....                                                   | 69  |
| 3.3.2) | Equilíbrio do casco.....                                                  | 73  |
| 3.3.3) | A ferradura .....                                                         | 73  |
| 3.3.4) | Aplicação da ferradura .....                                              | 74  |
| 3.3.5) | Distorções da cápsula ungueal.....                                        | 75  |
| 3.3.6) | Ferração terapêutica.....                                                 | 75  |
| 3.4    | Doenças do sistema locomotor com indicação para ferração terapêutica..... | 79  |
| 3.4.1) | Síndrome PodotrocLEAR .....                                               | 79  |
| 3.4.2) | Laminite .....                                                            | 84  |
| 3.4.3) | Osteoartrite .....                                                        | 93  |
| 3.4.4) | Desmite proximal do ligamento suspensor do boleto.....                    | 99  |
| 4.     | Caso clínico.....                                                         | 103 |
| 4.1    | Exame clínico .....                                                       | 103 |
| 4.1.1) | Identificação do paciente .....                                           | 103 |
| 4.1.2) | Anamnese.....                                                             | 103 |
| 4.1.3) | Exame físico .....                                                        | 103 |
| 4.2    | Exames complementares .....                                               | 103 |
| 4.3    | Diagnóstico .....                                                         | 104 |
| 4.4    | Tratamento.....                                                           | 104 |
| 4.5    | Discussão.....                                                            | 106 |
|        | Conclusão .....                                                           | 110 |
|        | Bibliografia .....                                                        | 111 |

## I. Índice de figuras

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1:</b> Equipe de estagiários da Equimuralha .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2  |
| <b>Figura 2:</b> Laceração do boleto, com comunicação articular. Notar a distensão da articulação e da quartela. Origem: foto do próprio .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8  |
| <b>Figura 3:</b> Ligadura elástica Esmarch. Origem: <a href="https://brauninternational.com/product/esmarch-bandage-red-rubber-type/">https://brauninternational.com/product/esmarch-bandage-red-rubber-type/</a> .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 11 |
| <b>Figura 4:</b> Cólica cirúrgica. Intestino necrosado. Excisão da porção intestinal afetada (enterectomia). Origem: foto do próprio .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 20 |
| <b>Figura 5:</b> Laceração cutânea da região peitoral e axila a) vista ventral; b) ferida já suturada, vista cranial. Origem: foto do próprio. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 23 |
| <b>Figura 6:</b> Radiografia com projeção 45° DP-PD. Curetagem da F3, após osteólise. Colocou-se larvar depois da cirurgia. Notar a presença das larvas. Origem: foto do próprio .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 24 |
| <b>Figura 7:</b> Laceração do membro PE. (a): dia 16 (vista lateral); (b) dia 20; (c) dia 21 (vista medial: notar tecido de granulação e tecido necrosado atrás); (d) dia 23; (e) dia 29 (vista caudal); (f) dia 29 (vista lateral); (g) dia 1 dez, antes da cirurgia; (h) durante a cirurgia em se isolou o TFDP. Origem: foto do próprio. ....                                                                                                                                                                                                                                                                           | 26 |
| <b>Figura 8:</b> Endoscopia estática de uma laringe. Origem: foto do próprio .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 28 |
| <b>Figura 9:</b> Interior da boca do cavalo, com abre-bocas. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 32 |
| <b>Figura 10:</b> a) Poldro com FTP, prostrado. Tem tubo nasogástrico e cateter endovenoso colocados; b) mesmo poldro, após recuperação. Está alerta e brincou no paddock. Origem: fotos do próprio. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 38 |
| <b>Figura 11:</b> Drenagem de abscesso na tábua do pescoço direita. Vista craniolateral. Notar o inchaço reduzido. Abscesso muito profundo, pouco visível pelo exterior. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 41 |
| <b>Figura 12:</b> Teste de fluoresceína, positivo para a presença de uma úlcera corneal muito extensa. ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 45 |
| <b>Figura 13:</b> Casco equino, vista lateral, morfologia externa, com as principais estruturas identificadas. Origem: <a href="https://www.passeidireto.com/arquivo/92589146/casco-equino">https://www.passeidireto.com/arquivo/92589146/casco-equino</a> .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 57 |
| <b>Figura 14:</b> Casco equino, vista solear. Morfologia externa com as principais estruturas identificadas. Origem: <a href="https://www.researchgate.net/publication/262143955_Equilibrio_do_casco_equino/figures?lo=1">https://www.researchgate.net/publication/262143955_Equilibrio_do_casco_equino/figures?lo=1</a> .....                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 57 |
| <b>Figura 15:</b> Anatomia interna do casco. 39 - F3; 38 – F2; articulação IFD, 40 - osso navicular, 42 – TFDP. Origem: Budras et al., 2011 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 58 |
| <b>Figura 16:</b> Camada epidérmica do casco, vista sem estruturas internas. Identifica-se as 5 camadas histológicas do casco. Origem: Adams and Stashak's lameness in horses, 2020 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 59 |
| <b>Figura 17:</b> Esquema da transferência do peso do cavalo pelas estruturas epiteliais do casco. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 62 |
| <b>Figura 18:</b> Descrição da sequência da passada a passo, trote e galope, da esquerda para a direita. Retirada de regulamento de adestramento. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 65 |
| <b>Figura 19:</b> Ciclo da passada do equino .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 65 |
| <b>Figura 20:</b> Forças atuantes no casco e na F3. FRS, TFDP, peso, torque da IFD. Origem: Hoof biomechanics, 2011 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 67 |
| <b>Figura 21:</b> Exemplo de club foot. Notar o EPF com inflexão dorsal. b) Radiografia lateral do mesmo casco. Notar deformação flexoral da articulação IFD e concavidade da muralha dorsal. As linhas amarelas são sensivelmente paralelas às linhas vermelhas, em que as amarelas representam o EPD e as vermelhas o alinhamento das falanges. Origem: Adams and Stashak's lameness in horses, O'Grady, 2020. ....                                                                                                                                                                                                      | 70 |
| <b>Figura 22:</b> a) Esquema do EPF ideal, a verde. Ângulo do casco – linha verde com linha vermelha. Linha azul – linha vertical que deve atravessar o metacarpiano III e terminar ao nível dos talões. Linha laranja – CR da articulação IFD, próximo à porção mais larga do casco; linha amarela – alinhamento das falanges; b) extensão da superfície de apoio (linha tracejada horizontal), proporções ideais da superfície solear do casco (setas vermelhas) e simetria do casco alinhada com o centro da rasilha (linha tracejada vertical). Comprimento do casco – linha vermelha grande, largura do casco – linha |    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| laranja, comprimento da ranilha – linha verde. Origem: Adams and Stashak's lameness in horses, O'Grady, 2020.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 71  |
| <b>Figura 23:</b> À esquerda, marcação do centro de rotação da articulação IFD; e à direita, a marcação da parte mais larga do casco e eixo axial da ranilha. Origem: O'grady, 2020, Adams and Stashak's lameness in horses .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 72  |
| <b>Figura 24:</b> MP ferrado. Notar a localização da saída dos cravos, dentro do círculo vermelho, a cerca de 2-3 cm acima da junção casco-ferradura. Origem: foto do próprio .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 74  |
| <b>Figura 25:</b> EPF com inflexão ventral, comum em cavalos com síndrome podotrocLEAR. Origem: Adams and Stashak's lameness in horses, 2020 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 79  |
| <b>Figura 26:</b> Tensão do TFDP (setas verdes) - tensão criada pelo peso sobre o membro, que comprime o navicular (setas vermelhas), e ao mesmo tempo está sob pressão dos ligamentos ímpar e colaterais (setas azuis). Origem: <a href="https://www.platinumperformance.com/articles/navicular-syndrome.html?srsId=AfmBOoo6OM-ZuoTACZ__f0-w2u67quY1Hg_IIO_zV7hLorCR3tTA4Ac9">https://www.platinumperformance.com/articles/navicular-syndrome.html?srsId=AfmBOoo6OM-ZuoTACZ__f0-w2u67quY1Hg_IIO_zV7hLorCR3tTA4Ac9</a> ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 80  |
| <b>Figura 27:</b> Teste da pinça de cascos. Origem: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=hl9mntQ8qmE">https://www.youtube.com/watch?v=hl9mntQ8qmE</a> ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 81  |
| <b>Figura 28:</b> Lesão cística única (seta) no osso navicular, numa projeção skyline. Origem: Adams and Stashak's lameness in horses, 2020 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 82  |
| <b>Figura 29:</b> a) Ferradura cebola. Origem: <a href="https://www.ferraduraszanelatti.com/ferradura-talao-cebola-onion-crioulo">https://www.ferraduraszanelatti.com/ferradura-talao-cebola-onion-crioulo</a> . b) Ferradura natural balance. Origem: <a href="https://shopedss.com/products/Steel-Natural-Balance-Shoes.html?srsId=AfmBOorg0UIIEHPuc6OH1I-CWEH_Blt1cqYeW18EmRijVutsJCWrcifl">https://shopedss.com/products/Steel-Natural-Balance-Shoes.html?srsId=AfmBOorg0UIIEHPuc6OH1I-CWEH_Blt1cqYeW18EmRijVutsJCWrcifl</a> . c) Ferradura EDSS. Origem: <a href="https://shopedss.com/products/EDSS-Shoes.html">https://shopedss.com/products/EDSS-Shoes.html</a> d) Ferradura Keg com elevação talões. Origem: foto do próprio e) Ferradura navicular Tennessee. A face que contacta o casco está virada para baixo. Origem: <a href="https://www.centaurforge.com/Size-00-Front-KB-Navicular-Open-Heel-Shoes-Unclipped/productinfo/KBNT00/">https://www.centaurforge.com/Size-00-Front-KB-Navicular-Open-Heel-Shoes-Unclipped/productinfo/KBNT00/</a> .....                                                                                                            | 83  |
| <b>Figura 30:</b> Esquema do círculo vicioso da sobrecarga biomecânica nas lamelas digitais do casco...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 86  |
| <b>Figura 31:</b> Cápsula do casco equino. Notar a concavidade dorsal e o espaçamento dos anéis de crescimento. Origem: The essential Hoof Book, Kauffmann & Clin, 2017 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 88  |
| <b>Figura 32:</b> Esquema do corte do casco para realinhamento da F3 com a muralha dorsal em casos de laminite. A) neste caso, a sola tem espessura suficiente para realizar um único corte num plano (linha tracejada). B) Nos casos em que a espessura da sola é inferior a 15mm na porção mais dorsal do casco, o realinhamento da F3 com a muralha é feito de forma a preservar a sola, realizando um corte em dois planos (plano do corte – linha tracejada; plano da sola não cortada – linha vermelha). A roxo está representada a cunha de tecido com crescimento anormal resultante da separação a face dorsal da F3 com a muralha dorsal. Origem: Belknap et al., 2020, in Adams and Stashak's lameness in horses. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 91  |
| <b>Figura 33:</b> a) Ferradura coração. Origem: <a href="https://www.adocarmo.pt/product/5836/ferraduras_jim_blurton_heart_bar_anterior">https://www.adocarmo.pt/product/5836/ferraduras_jim_blurton_heart_bar_anterior</a> . b) Ferradura coração open toe. Origem: <a href="https://www.adocarmo.pt/product/6167/ferraduras_colleoni_open_toe_heart_bar_anterior">https://www.adocarmo.pt/product/6167/ferraduras_colleoni_open_toe_heart_bar_anterior</a> . c) Ferradura de madeira, Clog. Origem: foto do próprio. d) Ferradura pinça quadrada. Origem: <a href="https://equicenterpublicacoes.com.br/loja/listEquipmanejocasco.php">https://equicenterpublicacoes.com.br/loja/listEquipmanejocasco.php</a> e) Ferradura 4 point rails. Origem: <a href="https://www.nanric.com/product-page/aluminum-4-point-rail-shoe-each">https://www.nanric.com/product-page/aluminum-4-point-rail-shoe-each</a> . f) Sigafos series II. Origem: <a href="https://soundhorse.com/products/sigafos-series-ii">https://soundhorse.com/products/sigafos-series-ii</a> .....                                                                                                              | 92  |
| <b>Figura 34:</b> a) Ferradura wide-webbed. Origem: <a href="https://www.marechaleriebromont.com/shop/horseshoes/aluminum/acr/100-wide-web/c/419/">https://www.marechaleriebromont.com/shop/horseshoes/aluminum/acr/100-wide-web/c/419/</a> b) Ferradura com extensão lateral. Origem: <a href="https://www.jimblurton.co.uk/product/lateral-extension-hind-shoe-side-clipped/">https://www.jimblurton.co.uk/product/lateral-extension-hind-shoe-side-clipped/</a> c) Ferradura com trailer lateral, normalmente usado no MP de fora da pista, previne rotação do casco para “fora”, facilitando nas curvas. Origem: <a href="https://www.americanfarriers.com/articles/8476-well-made-trailers-need-to-fit-the-shoe-and-foot?v=preview">https://www.americanfarriers.com/articles/8476-well-made-trailers-need-to-fit-the-shoe-and-foot?v=preview</a> d) Ferraduras com pitões aplicados, utilizados para evitar escorregar ao realizar curvas apertadas e bruscas. Origem: <a href="https://proequinegrooms.com/tips/legs-and-hooves/horseshoe-caulks-aka-horseshoe-studs/">https://proequinegrooms.com/tips/legs-and-hooves/horseshoe-caulks-aka-horseshoe-studs/</a> ..... | 98  |
| <b>Figura 35:</b> a) Ferradura Suspensor de MP. Origem: <a href="https://www.adocarmo.pt/product/6368/ferradura_acr_2110_suspensory_-_posterior">tps://www.adocarmo.pt/product/6368/ferradura_acr_2110_suspensory_-_posterior</a> b) Ferradura Oval. <a href="https://www.adocarmo.pt/product/5835/ferraduras_jim_blurton_egg_bar_anterior">https://www.adocarmo.pt/product/5835/ferraduras_jim_blurton_egg_bar_anterior</a> .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 102 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 36:</b> Chegada do paciente. a) Notar a reduzida dimensão dos cascos, à esquerda, e (b) à direita, uma sola pouco profunda. Origem: foto do próprio .....                                                                                                                | 103 |
| <b>Figura 37:</b> Ferração. A) MA, com HoofCast ® aplicado e ferradura com palmilha; b) MP esquerdo, ferradura com placa hospitalar; c) MP direito, ferradura com suporte de sola e palmilha, com abertura na pinça para drenagem de abscesso subsolar e facilitar breakover. .... | 105 |

## II. Índice de tabelas

|                                                                                                                                                                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabela 1:</b> Frequência absoluta do total de casos de ortopedia, discriminados por localização anatômica e por afeção, no ALEH e na Equimuralha. N=192 .....                                                                                  | 5   |
| <b>Tabela 2:</b> Frequência absoluta de casos de ortopedia relacionados com cirurgia ou com fisioterapias regenerativas, no ALEH e na Equimuralha. N=40 .....                                                                                     | 5   |
| <b>Tabela 3:</b> Classificação do grau de claudicação (AAEP,2024). .....                                                                                                                                                                          | 7   |
| <b>Tabela 4:</b> Caraterização do líquido sinovial, em situações normais e em articulações sépticas. Adaptado de Seabaugh & Baxter (2018) e Seabaugh, (2020). .....                                                                               | 9   |
| <b>Tabela 5:</b> Frequência absoluta dos casos de ginecologia, andrologia e obstetrícia no ALEH e na Equimuralha, discriminados por afeção ou procedimento. N=90 .....                                                                            | 13  |
| <b>Tabela 6:</b> Frequência absoluta dos casos de gastroenterologia no ALEH e na Equimuralha, discriminados por afeção. N=66 .....                                                                                                                | 16  |
| <b>Tabela 7:</b> Classificação do grau de dor de cólica e os sinais apresentados (adaptado de Hines, 2018). .....                                                                                                                                 | 18  |
| <b>Tabela 8:</b> Frequência absoluta de casos de dermatologia do ALEH e da Equimuralha, discriminados por afeção ou procedimento. N=62.....                                                                                                       | 21  |
| <b>Tabela 9:</b> Frequência absoluta dos casos de afeções do sistema respiratório no ALEH e na Equimuralha, discriminados por afeção ou procedimento. N=42 .....                                                                                  | 26  |
| <b>Tabela 10:</b> Frequência absoluta dos casos de odontoestomatologia no ALEH e na Equimuralha, discriminados por afeção ou procedimento. N=38 .....                                                                                             | 30  |
| <b>Tabela 11:</b> Frequência absoluta dos casos de neonatologia na Equimuralha, discriminados por afeção. N=4.....                                                                                                                                | 34  |
| <b>Tabela 12:</b> Frequência absoluta dos casos de neurologia no ALEH e na Equimuralha, discriminados por afeção. N=5.....                                                                                                                        | 38  |
| <b>Tabela 13:</b> Descrição dos testes realizados para detetar alterações nos nervos cranianos, juntamente com alterações que possam ocorrer nos mesmo. Adaptado de Aleman et al., 2018 e Thomas, 2023. ....                                      | 39  |
| <b>Tabela 14:</b> Diagnósticos diferenciais para equinos que apresentem sinais de ataxia espinal, diferenciado em causas comuns de causas menos comuns. A negrito, está destacada a causa mais frequente de ataxia. Adaptado de Seino, 2010. .... | 42  |
| <b>Tabela 15:</b> Frequência absoluta dos casos de oftalmologia no ALEH e na Equimuralha, discriminados por afeção. N=5.....                                                                                                                      | 43  |
| <b>Tabela 16:</b> Frequência absoluta dos exames de ato de compra efetuados na Equimuralha, discriminados por tipo de exame. N=11 .....                                                                                                           | 47  |
| <b>Tabela 17:</b> Frequência absoluta dos casos de profilaxia e identificação de equinos na Equimuralha, discriminados por procedimento. N=51 .....                                                                                               | 49  |
| <b>Tabela 18:</b> Esquema de desparasitação de equinos, por idade e tipo de parasita presente (AAEP, 2024). ....                                                                                                                                  | 53  |
| <b>Tabela 19:</b> Princípios de ferração terapêutica. Adaptado de Parks, 2020, in Adams and Stashak's lameness in horses .....                                                                                                                    | 78  |
| <b>Tabela 20:</b> Tipos de ferraduras usadas no tratamento da síndrome navicular, com a descrição da sua função e anotações adicionais relevantes. ....                                                                                           | 83  |
| <b>Tabela 21:</b> Escala de Obel de laminite. Adaptado de Belknaps et al. (2020), in Adams and Stashak's lameness in horses .....                                                                                                                 | 87  |
| <b>Tabela 22:</b> Tipos de ferraduras ou modificação da mesma a serem usadas nos casos de laminite, com a função.....                                                                                                                             | 91  |
| <b>Tabela 23:</b> Ferração para OA. Adaptado de Whitton, 2014; Baxter, 2020; Redding, 2020 e Watts & Baxter, 2020. ....                                                                                                                           | 98  |
| <b>Tabela 24:</b> Descrição dos procedimentos efetuados por ordem cronológica .....                                                                                                                                                               | 105 |

### III. Índice de abreviaturas

AAEP – Associação Americana de Médicos Veterinários de equinos (American Association of Equine Practitioners)

AD - Anterior direito

ADs – articulações distais

AE - Anterior esquerdo

AINE – anti-inflamatório não esteroide

ALEH – Anglesey Lodge Equine Hospital

AO – osteoartrite

BALF – líquido de lavagem broncoalveolar

CCE – concurso completo de equitação

CE – corpo estranho

Cm – centímetro

CP – centro de pressão

CR – centro de rotação

DFE – densidade fluxo de energia

DIE – documento de identificação de equídeos

dl – decilitros

DLB – Doença da linha branca

DMSO - dimetilsulfóxido

DP – Dorsopalmar/plantar

DP-PD - projeção dorsoproximal-plantodistal

EPF – eixo podofalângico

F1, F2, F3 – falange proximal, média e distal

FC – Frequência Cardíaca

Flash - Ultrassonografia Abdominal Localizada Rápida

FMPE – Fibrose multinodular pulmonar equina

FR – Frequência respiratória

FRS – força reação do solo

FTP – Falha transferência passiva

IA – intra-articular

IFD – articulação interfalângica distal

IFP – articulação interfalângica proximal

IgG – imunoglobulina G

IM – intramuscular

ITD – intertársica distal

IV – endovenoso

LM – lateromedial

LR – lactato de Ringer

LSB – ligamento suspensor do boleto

MA -membro anterior

mg – miligramas

min – minuto

MP – membro posterior

OA - osteoartrite

OPG – ovos por grama (de fezes)

PD – posterior direito

PE – posterior esquerdo

PIO – pressão intraocular

PRP - plasma rico em plaquetas

RM – ressonância magnética

RMF – retenção de membranas fetais

TC – Tomografia computadorizada

TEDC – tendão extensor digital comum

TFDP – Tendão flexor digital profundo

TFDS – Tendão flexor digital superficial

TMT - tarsometatársica

TOC – Terapia por ondas de choque

TRC - templo de repleção capilar

UELN – número universal único vitalício (Universal equine life number)

VFNO – vírus febre do Nilo Ocidental

# 1. Introdução

O presente relatório foi elaborado com o propósito de descrever as atividades médico-veterinárias efetuadas durante o estágio curricular desenvolvido no âmbito do Mestrado Integrado de Medicina Veterinária da Universidade de Évora.

O estágio curricular foi efetuado em dois locais distintos, um nacional, outro além-fronteiras, o que permitiu uma perspetiva mais ampla da medicina veterinária efetuada em diferentes países, com diferentes profissionais e com raças diferentes, e métodos de trabalho distintos.

A primeira parte do estágio teve lugar na Irlanda, no condado de Kildare, no Anglesey Lodge Equine Hospital (ALEH), em regime hospitalar, com duração de 3 meses, tendo decorrido de dia 4 de setembro a 4 de dezembro de 2023. Aqui, a estagiária teve a oportunidade de acompanhar vários campos da medicina veterinária, desde ortopedia, urgências, cirurgia, neonatologia, doenças infecciosas, oftalmologia, medicina interna e reprodução, sob orientação do Dr. Juan Pérez, da enfermeira chefe Mary Mazza e do restante corpo clínico.

A segunda parte do estágio foi feita em regime ambulatorio na unidade de equinos do Hospital Veterinário da Muralha de Évora “Equimuralha”, sediada na cidade de Évora, sob orientação do Dr. Tomé Fino e restante corpo clínico. Este teve a duração de 4 meses, iniciado a 2 de janeiro de 2024, e terminado a 3 de maio de 2024. As atividades desenvolvidas abrangeram vários ramos, incluindo reprodução, ortopedia, dentisteria, neonatologia, orquiectomias a campo e medicina preventiva.

O presente relatório começa com uma descrição das atividades desenvolvidas ao longo do estágio, tendo depois uma monografia relacionada com ferração e a sua importância e impacto da prevenção e tratamento de doenças do sistema locomotor dos equinos, e terminando com a apresentação de um caso clínico relacionado com o tema.

## 1.1 Descrição do local do estágio

A primeira parte do estágio teve lugar no ALEH, um hospital veterinário de equinos, sediado no condado de Kildare, Irlanda, e que inclui no seu corpo clínico 3 médicos veterinários cirurgiões, 2 médicas veterinárias de medicina interna, 5 internas, 9 enfermeiras, 11 médicos veterinários em regime ambulatorio, um ferrador e 4 técnicos responsáveis pela manutenção dos estábulos. As instalações do ALEH incluem uma sala de cirurgia em estação, dois blocos operatórios, um laboratório de análises clínicas, uma sala de exames de endoscopia e uma sala de tratamentos/ consultas. Incluem também várias boxes de internamento, sendo dezoito de internamento geral, quatro de cuidados intensivos, cinco de neonatologia, uma box de isolamento para poldros e cinco boxes de isolamento mais afastadas dos restantes edifícios, além dos vários *paddocks*, quatro boxes exteriores, dois picadeiros redondos, um de 4m de diâmetro e outro de 15m.

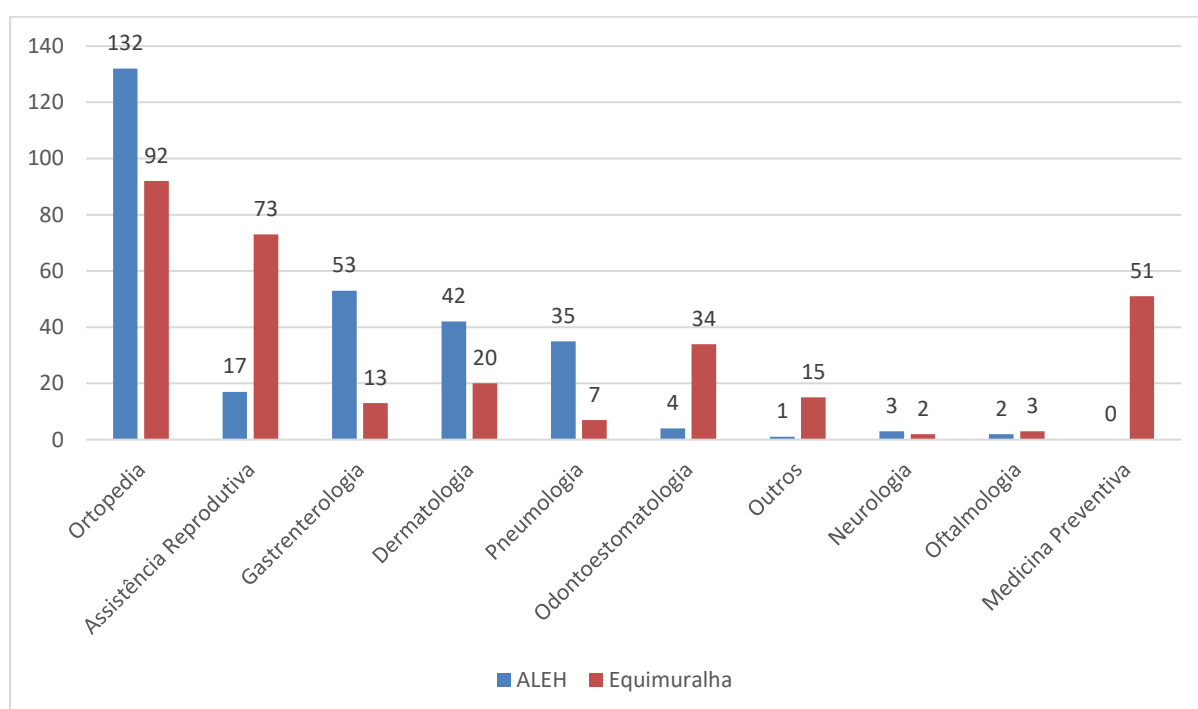
O segundo estágio decorreu na Equimuralha, em Évora (figura 1). A sede inclui 4 boxes, cerca de 20 *paddocks*, uma sala de tratamentos e recolha de sêmen e um laboratório. Conta com algumas éguas de reprodução (sete) e ocasionalmente cavalos de clientes que, por diversas razões, deveriam ficar no centro internados para melhor acompanhamento médico veterinário (tratamentos de laserterapia, reprodução, neonatologia, recolhas de sêmen de vários dias seguidos).



**Figura 1:** Equipa de estagiários da Equimuralha

## 2. Casuística

O presente ponto tem como objetivo a apresentação de forma organizada e concisa dos casos acompanhados ao longo do estágio. Os casos abordados estão divididos em áreas de intervenção, entre elas, ortopedia, assistência reprodutiva, gastroenterologia, dermatologia, medicina preventiva, pneumologia, odontoestomatologia, fisioterapia, oftalmologia, neurologia e outros (neonatologia, doenças infecciosas e exames de ato de compra). As áreas são apresentadas por ordem decrescente do número de casos observados e incluem a abordagem médica e cirúrgica, nos casos em que existiram (gráfico 1).



**Gráfico 1:** Frequência absoluta dos casos acompanhados ao longo dos estágios nos dois locais, discriminados por área de intervenção. A azul, as frequências absolutas dos casos acompanhados no ALEH por área clínica, e a vermelho, as frequências absolutas dos casos acompanhados na Equimuralha por área clínica (casos totais, N= 599; Frequência absoluta, Fa, casos totais ALEH, N= 289; casos totais Equimuralha, N= 310).

## 2.1 Ortopedia

No decorrer dos estágios, foram acompanhados cerca de 132 casos de ortopedia no ALEH e 92 na Equimuralha, e estão descritas as diferentes entidades clínicas na tabela 1, assim como a sua frequência absoluta.

A área da ortopedia foi a área com mais casos acompanhados (gráfico 1). No caso do ALEH, a maioria corresponde a cavalos Puro-Sangue Inglês jovens com lesões associadas a corridas de galope e cavalos de corridas de trote atrelado. Já na Equimuralha, foram assistidos essencialmente casos de cavalos de ensino, endurance e hipismo, a maioria da raça Puro-Sangue Lusitano. Na generalidade já eram casos com histórico conhecido, sendo apenas realizada a reavaliação dos mesmos, quer pela clínica apresentada, quer pelo acompanhamento ecográfico ou radiológico das lesões.

| Casos Ortopedia                |                                                        | ALEH | Equimuralha | Total |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|------|-------------|-------|
| Localização                    | Etiologia                                              |      |             |       |
| Indeterminada                  | Claudicação sem diagnóstico                            | 16   | 3           | 19    |
| Vértebras Cervicais            | Osteoartrite - com mesoterapia e infiltração articular | 0    | 5           | 5     |
| Dorso                          | Dor de origem indeterminada                            | 1    | 2           | 3     |
|                                | <i>Kissing spine</i>                                   | 2    | 3           | 5     |
| Escápula                       | Sequestro/fratura                                      | 1    | 4           | 5     |
| Carpo                          | Claudicação de causa indeterminada                     | 0    | 2           | 2     |
| Metacarpo                      | Exostose                                               | 0    | 2           | 2     |
|                                | Sequestros ósseos                                      | 1    | 0           | 1     |
|                                | Fratura                                                | 4    | 0           | 4     |
| Quartela                       | Exostose                                               | 0    | 2           | 2     |
| Ísquio e púbis                 | Fratura                                                | 0    | 1           | 1     |
| Articulações sacroilíacas      | Dor - tratada com mesoterapia na Equimuralha           | 3    | 3           | 6     |
| Cabeça do fémur                | Fratura                                                | 0    | 1           | 1     |
| Articulação femorotibiopatelar | Abcesso no côndilo medial do fémur                     | 1    | 0           | 1     |
|                                | Hematoma                                               | 1    | 0           | 1     |
|                                | OCD                                                    | 1    | 0           | 1     |
|                                | Claudicação de causa indeterminada                     | 8    | 2           | 10    |
|                                | Patela                                                 | 1    | 0           | 1     |
|                                | Meniscopatia                                           | 1    | 0           | 1     |
|                                | Dor subcondral (suspeita)                              | 0    | 1           | 1     |
| Curvilhão                      | Alto no Curvilhão                                      | 2    | 0           | 2     |
|                                | Claudicação de causa indeterminada                     | 6    | 4           | 10    |
|                                | Esparavão                                              | 0    | 1           | 1     |
| Boleto                         | Claudicação de causa indeterminada                     | 12   | 3           | 15    |
|                                | Sesamóides (fratura)                                   | 4    | 0           | 4     |
|                                | Colateral medial ou lateral (tendão)                   | 1    | 4           | 5     |
|                                | Chips                                                  | 4    | 3           | 7     |
| Bainha digital                 | Tenossinovite séptica                                  | 0    | 2           | 2     |
| Casco                          | Articulação interfalângica distal (osteoartrite)       | 2    | 8           | 10    |
|                                | Abcesso casco (e CE)                                   | 11   | 4           | 15    |
|                                | Dor devido a ferração                                  | 3    | 6           | 9     |
|                                | Laminite                                               | 3    | 4           | 7     |
|                                | Osteíte F3                                             | 0    | 1           | 1     |
|                                | Síndrome PodotrocLEAR                                  | 0    | 1           | 1     |

| Casos Ortopedia                 |                            | ALEH       | Equimuralha | Total      |
|---------------------------------|----------------------------|------------|-------------|------------|
| Localização                     | Etiologia                  |            |             |            |
| Tendões (desmites) e ligamentos | Inflamação generalizada    | 5          | 1           | 6          |
|                                 | Tendão flexor superficial  | 5          | 2           | 7          |
|                                 | Ligamento Suspensor boleto | 2          | 5           | 7          |
|                                 | Tendão flexor profundo     | 1          | 0           | 1          |
|                                 | Ligamento acessório        | 1          | 0           | 1          |
|                                 | Tendão do gastrocnémio     | 0          | 1           | 1          |
|                                 |                            | <b>111</b> | <b>81</b>   | <b>192</b> |

**Tabela 1:** Frequência absoluta do total de casos de ortopedia, discriminados por localização anatómica e por afeção, no ALEH e na Equimuralha. N=192

Todas as doenças descritas na tabela 1 são causas de claudicação ou diminuição de *performance*, com exceção da fratura da crista sagital do osso frontal. Na tabela 2 estão descritos os procedimentos cirúrgicos e de fisioterapia e terapia regenerativa dos casos de ortopedia acompanhados, sendo que alguns dos procedimentos foram realizados em estação, enquanto outros foram feitos em decúbito, sob anestesia geral.

| Outros casos de ortopedia           |                                                                  | ALEH      | Equimuralha |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| Área                                | Procedimento                                                     |           |             |
| Procedimentos cirúrgicos            | Artroscopia/ tenoscopia                                          | 7         | 0           |
|                                     | Lavagem e desbridamento sob anestesia geral de artrite séptica   | 13        | 0           |
|                                     | Caudectomia – excisão das 3 últimas vertebrae coccígeas          | 1         | 0           |
|                                     | Resolução de fratura com parafusos corticais em estação (boleto) | 3         | 0           |
|                                     | Artrodese da articulação interfalângica proximal                 | 3         | 0           |
|                                     | Tratamento com termocautério para periostite do metacarpo        | 1         | 0           |
|                                     | Remoção de fragmento ósseo da crista sagital do osso frontal     | 1         | 0           |
| Fisioterapia e terapia regenerativa | Laserterapia                                                     | 0         | 6           |
|                                     | Shockwave                                                        | 0         | 2           |
|                                     | PRP                                                              | 0         | 1           |
|                                     | ProStride                                                        | 0         | 2           |
|                                     |                                                                  | <b>29</b> | <b>11</b>   |

**Tabela 2:** Frequência absoluta de casos de ortopedia relacionados com cirurgia ou com fisioterapias regenerativas, no ALEH e na Equimuralha. N=40

A abordagem aos casos de claudicação era normalmente iniciada por uma anamnese cuidada, seguida de exame estático, exame dinâmico, testes de flexão, bloqueios anestésicos perineurais ou intra-articulares e exames imagiológicos (radiologia ou ultrassonografia). Por vezes recorria-se à aplicação *Sleip* (aplicação para telemóvel de deteção de claudicações com recurso a inteligência artificial) ou ao dispositivo Equinosis Q | *Lameness Locator*® (equipamento que usa sensores de inércia no cavalo para diagnosticar e tipificar claudicações) para confirmar diagnóstico ou detetar alterações subtis.

### 2.1.1) Abordagem às doenças do sistema locomotor

A **claudicação** é um sinal clínico que indica uma anormalidade estrutural ou funcional de um ou vários membros, que resulta em alterações de marcha (Baxter, 2022). Como tal, existem diversas afeções que podem originar uma claudicação, tais como trauma (único ou repetitivo), defeitos de desenvolvimento/ crescimento, anomalias congénitas ou adquiridas, infeções, distúrbios metabólicos, distúrbios circulatórios e nervosos, ou qualquer combinação entre estes (Baxter, 2022). A claudicação pode estar associada a diferentes localizações e lesões, além de que o mesmo tipo de claudicação pode dever-se a diferentes causas. São mais comuns as lesões nos membros anteriores, devido à localização do centro de massa do cavalo, mas cavalos de corridas de trote, *dressage*, *western* e de saltos de obstáculos apresentam mais lesões nos membros posteriores (Baxter & Stashak, 2020; Baxter, 2022).

A **abordagem** a um cavalo com suspeita de claudicação deve ser realizada de forma padronizada, passo a passo, pois a abreviação do exame pode ocultar informação relevante, impossibilitando um diagnóstico adequado (Baxter & Stashak, 2020).

Esta avaliação inicia-se com a recolha da anamnese, seguida de exame visual do cavalo, da palpação das estruturas do sistema locomotor, incluindo o teste da pinça de cascos, continuando com o exame dinâmico, em que se observa o cavalo em movimento, inicialmente em linha reta, a passo e trote, e depois em círculos, em diferentes pisos se possível (duro *versus* mole), e se necessário, deve observar-se o cavalo montado. Depois, seguem-se os testes de flexão articular, a anestesia diagnóstica e testes imagiológicos (radiografia, ecografia, nalguns casos, RM, TC) (Baxter & Stashak, 2020; Baxter, 2022).

Na **anamnese**, além de informações como raça, idade, duração e intensidade da claudicação, melhoria ou não da mesma, também é importante saber a modalidade e o nível de competição do animal, pois são informações que podem ter relevância no prognóstico (Baxter, 2022).

No **exame estático**, devemos observar a conformação, a postura, possíveis tumefações ou atrofia musculares, mudanças de apoio dos membros, e não esquecer a observação dos cascos, em que se deve detetar a presença de fraturas da muralha, desgaste exagerado e desequilíbrios, alterações do tamanho e forma dos cascos, a existência de contração dos bulbos dos talões e de alterações no bordo coronário. Também todas as articulações devem ser examinadas, para avaliar a presença de tumefações ou feridas. Segue-se a palpação das estruturas anatómicas (tendões, ossos, músculos, cartilagens) para a deteção de pontos de dor, efusões ou pontos de temperatura aumentada, e uso da pinça de cascos para avaliar se existe dor ao aplicar pressão no casco em diferentes pontos (Baxter, 2022).

No **exame dinâmico**, procuramos alterações no andamento, preferindo-se avaliar no trote, um andamento que sendo com dois tempos e simétrico, torna a avaliação da claudicação mais simples. A assimetria do andamento é frequentemente detetada devido à diminuição da carga vertical sobre o membro afetado, que se traduz em alterações no balanço do pescoço e do dorso do cavalo. Como referido anteriormente, observa-se o cavalo em linha reta e em círculo, em diferentes superfícies, a passo e trote, e se necessário, montado, pois a mudança de superfície ou de mão nos círculos pode alterar a expressão da claudicação. Para classificar a claudicação, recorremos a escalas, por exemplo, de 1 a 5 consoante a gravidade da claudicação (American Association of Equine Practitioners Lameness, AAEP, tabela 3).

|               |                                                                                                                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Grau 0</b> | Não se observa claudicação sob qualquer circunstância                                                                              |
| <b>Grau 1</b> | Claudicação difícil de observar ou que não é consistente, independentemente das circunstâncias                                     |
| <b>Grau 2</b> | Claudicação difícil de observar a passo ou trote em linha reta, mas consistente a trote, em algumas circunstâncias (ex.: círculos) |
| <b>Grau 3</b> | Claudicação evidente a trote e consistente em todas as circunstâncias                                                              |
| <b>Grau 4</b> | Claudicação óbvia a passo                                                                                                          |
| <b>Grau 5</b> | Incapacidade de suportar peso em movimento/estação ou de avançar                                                                   |

**Tabela 3:** Classificação do grau de claudicação (AAEP, 2024).

Os **testes de flexão** são utilizados para tentar isolar a região suspeita de causa da claudicação, mas os seus resultados devem ser interpretados integrados no global do exame clínico, pois alguns cavalos sadios podem apresentar respostas positivas a estes testes (Baxter, 2022). Considera-se que o cavalo tem resposta positiva ao teste de flexão quando a claudicação base piora após fletir determinada articulação por um minuto. Em alguns casos usou-se acepromazina para tranquilizar os pacientes mais nervosos, na dose de 0,02 a 0,04 mg/Kg IM, pelo menos 30 minutos antes do exame.

A utilização da **analgesia local** serve para despistar a origem da dor, em que, ao bloquear a região de origem da dor, o cavalo deixa de claudicar, e para direcionar o exame radiográfico ou ultrassonográfico. Esta analgesia pode ser aplicada por bloqueios perineurais, bloqueios em anel, infiltração direta sobre a região dolorosa ou infiltração intrassinovial (Baxter, 2020). Nos casos acompanhados, para estes bloqueios foi sempre utilizada a mepivacaina, com realização de uma assepsia adequada, de forma a prevenir infeções iatrogénicas locais, assim como descrito por Baxter (2020).

### 2.1.2) Artrite séptica

A **artrite séptica** foi o caso cirúrgico de ortopedia mais comum (tabela 1). Esta é uma afeção grave e comum em equinos e pode dever-se a algumas causas, sendo a mais comum a traumática. As lacerações que tenham envolvimento articular ou com bainhas tendinosas ou bursas são consideradas emergências, pois o sucesso da resolução desta afeção depende da intervenção precoce e da aplicação do tratamento adequado (López, 2014).

A infeção articular pode despoletar uma reação inflamatória devastadora, capaz de causar alterações degenerativas em todas as estruturas da articulação e tecidos moles envolventes, provocando uma claudicação severa, e que poderá comprometer a sobrevivência e a funcionalidade do cavalo (Seabaugh & Baxter, 2017). Esta contaminação pode dever-se tanto a bactérias como a fungos, secundariamente a feridas penetrantes com comunicação articular (figura 2), por disseminação hematogénica (por extensão de infeção peri-articular em poldros) ou por inoculação iatrogénica (Seabaugh, 2020). A contaminação por traumatismo penetrante é a causa mais comum de infeção intra-articular em cavalos adultos e, em qualquer ferida que afete uma estrutura articular por mais de 48h, considera-se a articulação infetada (Seabaugh, 2020). Nestes casos, quanto mais precoce e agressivo o tratamento, melhor o prognóstico (Seabaugh & Baxter, 2017; Seabaugh, 2020).



*Figura 2: Laceração do boleto, com comunicação articular. Notar a distensão da articulação e da quartela. Origem: foto do próprio*

A **abordagem** a uma possível articulação séptica contempla uma anamnese completa e exame físico. Pacientes com esta afeção apresentam uma ferida ou lesão agudas, localizadas sobre ou perto de uma articulação, bursa ou de uma bainha tendinosa, distensão da cápsula sinovial afetada e dos tecidos envolventes, a zona afetada está quente ao toque, tem dor à palpação, amplitude de movimentos da articulação afetada reduzida e claudicação do membro afetado (normalmente com supressão de apoio), por vezes é possível observar a saída de líquido sinovial pela ferida (López, 2014; Seabaugh, 2020) (figura 2). Deve-se administrar soro antitetânico ao cavalo caso este tenha não tenha a vacina do tétano nos seis meses anteriores (López, 2014). Para a avaliação mais cuidada e em segurança, seda-se o paciente.

Procede-se então para a determinação da existência de **comunicação articular** e **artrocentese** para colheita de líquido sinovial para análise. Na preparação para a artrocentese, realiza-se a tricotomia e preparação asséptica de uma zona distante à ferida. Insere-se a agulha estéril, entrando no espaço articular, e recolhe-se o líquido sinovial para exame citológico e cultura. Sem remover essa agulha, distende-se o espaço sinovial com solução salina estéril e move-se o membro (flexão, extensão), para verificar se há saída de

líquido pela ferida. Caso se detete a saída de líquido pela ferida, considera-se a articulação afetada e trata-se como artrite séptica. A identificação de feridas peri sinoviais podem indicar a origem da contaminação, auxiliando no diagnóstico (Seabaugh & Baxter, 2017). Da análise do líquido sinovial, uma contagem superior a 30000 células/dl de glóbulos brancos é sugestiva de infecção articular (López, 2014).

Tipicamente, o líquido sinovial, além de se encontrar em maior quantidade, macroscopicamente, apresenta-se turvo e floculado, e apresenta um aumento significativo da concentração das proteínas totais (>40g/L) e da contagem de células nucleadas totais ( $30 \times 10^9$  cél/L) e uma percentagem elevada de neutrófilos na citologia (>90%) (Seabaugh, 2020) (tabela 4).

|                                                | Valores do líquido sinovial                                                                |                                       |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                | Normal                                                                                     | Sépsis                                |
| Cor                                            | Amarelo, pálido                                                                            |                                       |
| Viscosidade                                    | Viscoso, se esticado entre o polegar e indicador forma uma linha de 2,5-5cm de comprimento | Viscosidade reduzida                  |
| PT (g/dl)                                      | < 2                                                                                        | > 4                                   |
| Contagem células nucleadas ( $\times 10^9$ /L) | < 1,0                                                                                      | > 30 sugestivo<br>> 100 patognomónico |
| Neutrófilos (%)                                | < 10                                                                                       | > 90                                  |

**Tabela 4:** Caracterização do líquido sinovial, em situações normais e em articulações sépticas. Adaptado de Seabaugh & Baxter (2018) e Seabaugh, (2020).

Podem ainda ser realizados **exames radiológicos** à articulação para detetar comunicação entre a ferida e a articulação, pela presença de gás no interior da articulação ou utilizando material de contraste injetado num local distante da ferida e radiografar a zona lacerada (López, 2014) e para identificação de lesões concomitantes a nível ósseo e de tecidos moles, que podem influenciar o prognóstico, devendo ser realizadas antes da artrocentese, para prevenir a presença de artefactos (Seabaugh, 2020).

O **tratamento** a estas afeções passa pela lavagem articular, em associação com administração de antibioterapia sistémica, intra-articular e regional, e de anti-inflamatórios sistémicos (Seabaugh, 2020).

A **lavagem articular** pode ser realizada em estação ou sob anestesia geral. A lavagem em estação é uma técnica minimamente invasiva, relativamente segura e simples, realizada com o animal sedado e com analgesia local adequada, sendo mais adequada para casos agudos (<24h) (Seabaugh & Baxter, 2017). O acesso à articulação é realizado da mesma forma que para a artrocentese. Injeta-se solução de Lactato de Ringer (LR) através de uma agulha de grande calibre (14G-16G) inserida na articulação, e este líquido pode sair pela ferida ou pela inserção de outra agulha intra-articular, estando recomendado o uso de

pelo menos 1 a 2L da solução. De acordo com a literatura, pode-se também adicionar sulfóxido de dimetilo (DMSO) a 10% à solução de lavagem de LR. Está também recomendado a administração de antibioterapia intrassinovial depois da lavagem com amicacina (250 mg/ml: 250 a 500 mg por estrutura sinovial), gentamicina (50mg/ml: 100 a 200 mg por estrutura sinovial), penicilina G sódica ( $5 \times 10^6$  IU) ou ceftiofur (150mg) (Seabaugh & Baxter, 2017; Seabaugh, 2020).

A lavagem articular sob anestesia geral pode ser realizada por artroscopia ou por cirurgia aberta (artrotomia). Esta última mostra-se mais eficaz na eliminação da infeção que por artroscopia, mas está associada a um maior risco de contaminação ascendente e problemas de cicatrização da ferida, não sendo os estudos concordantes (López, 2014; Seabaugh & Baxter, 2017). A artroscopia/tenoscopia tem as vantagens de permitir a utilização de grandes volumes de líquidos, a visualização direta das estruturas e remoção de fibrina e CE (López, 2014). No entanto, existem riscos acrescidos por ser realizada sob anestesia geral.

No ALEH, a lavagem cirúrgica por artroscopia era a mais utilizada. Esta é uma técnica bastante utilizada, mais adequada a casos de infeções mais crónicas (>24h), pois permite uma melhor remoção dos detritos, corpos estranhos e fibrina do espaço sinovial, o desbridamento de lesões da ósseas e a avaliação da cartilagem articular (Seabaugh & Baxter, 2017). Nesta cirurgia, a cápsula articular é distendida durante todo o procedimento, utilizando uma bomba de fluídos, que permite que o líquido de irrigação e subsequente administração de antimicrobianos intrassinoviais chegue a todas as áreas, auxiliando na remoção dos detritos, os quais são removidos mecanicamente (López, 2014). Após a cirurgia, é possível administrar antibióticos dentro da cápsula sinovial e não se fecha completamente a ferida cirúrgica para que esta continue a drenar, sendo protegida por um penso estéril, de forma a prevenir contaminação externa e providenciar compressão para diminuir edema (López, 2014; Seabaugh & Baxter, 2017). Pode-se fazer gesso para imobilizar a articulação e conforto do paciente, de acordo com López (2014), mas não foi efetuado em nenhum dos casos. Nas primeiras 72h após cirurgia, monitorizavam-se os sinais clínicos do animal face à lavagem. Em caso de não melhorar, fazia-se uma nova avaliação imagiológica, nova sinoviocentese e possivelmente uma nova cirurgia, o que não aconteceu em nenhum dos casos acompanhados.

**A antibioterapia sistémica** é indispensável e deve ser instituída o mais brevemente possível, idealmente logo após a sinoviocentese com recolha de líquido sinovial para cultura microbiológica, uma vez que a antibioterapia aplicada nas primeiras 24h melhora significativamente o prognóstico (López, 2014). A antibioterapia deve ser de largo espectro,

sendo comum utilizar-se penicilina G procaína com gentamicina, ceftiofur ou cefazolina com gentamicina, ou enroflaxacina ou amicacina no lugar de gentamicina (Seabaugh & Baxter, 2017). Para alívio da dor, administrava-se um AINE, normalmente a fenilbutazona em saquetas (8,8 mg/kg/dia no primeiro dia; 8,8 mg/kg/dia dividida em duas administrações desfasadas, durante 4 dias, depois, 4,4 mg/kg/dia ou dias alternados, suficientes para manter o animal confortável – protocolo utilizado no ALEH). Após a realização de qualquer procedimento ao membro, efetuava-se um novo penso estéril. As lavagens devem ser feitas até não existirem mais sinais de infecção na citologia e cultura (López, 2014).

Em todos os casos no ALEH realizavam-se **perfusões regionais** com um antimicrobiano dose-dependente, normalmente a amicacina ou a gentamicina (500 a 700 mg e até um terço da dosagem parenteral para adultos; gentamicina 500mg a 1g e até um terço da dosagem parenteral para adultos), como coadjuvante à terapia sistêmica. Este procedimento permite a distribuição do antimicrobiano nos tecidos normais, inflamados, infetados, isquémicos e em exsudados em concentrações elevadas, superiores às obtidas se aplicado por via parenteral, e é frequentemente utilizado para tratamentos que envolvam estruturas mais distais dos membros (incluindo carpo e tarso) (López, 2014).



**Figura 3:** Ligadura elástica Esmarch.  
Origem: <https://brauninternational.com/product/esmarch-bandage-red-rubber-type/>

Para a realização deste procedimento, sedava-se o animal com detomidina e butorfanol, nas doses de 0,012 mg/kg IV e 0,025 mg/kg IV, respetivamente, e, no membro afetado, colocava-se um torniquete (ligadura elástica Esmarch, figura 3) que circunda o membro na porção proximal à articulação afetada e diretamente sobre a veia a puncionar. A punção endovenosa local é feita com um cateter borboleta pequeno (25G/27G), de forma a diminuir o risco de lesão da veia e garantir a integridade da mesma para tratamentos prolongados. Administra-se cerca de 30 a 60 ml de solução estéril contendo o antimicrobiano, sob pressão, por 1 a 10 minutos (no ALEH faziam em 5 minutos). As veias mais utilizadas são a veia digital lateral palmar/plantar, a veia cefálica e a veia safena (Seabaugh & Baxter, 2017). Após a administração do antimicrobiano, mantém-se o torniquete por mais 20 a 30 minutos. A perfusão regional deve ser realizada diariamente (López, 2014), até à atenuação dos sinais clínicos.

O **prognóstico** de articulações sépticas é melhorado se a terapia se iniciar nas primeiras 24h após a lesão. Se a infecção já estiver instalada (ferida à mais de 24h), a eliminação da infecção é mais difícil e demorada, e a probabilidade de ocorrerem sequelas é maior. As potenciais sequelas incluem danos da cartilagem, osteoartrites e claudicação

persistente. As estruturas sinoviais abertas têm um prognóstico reservado, em que o diagnóstico correto e precoce e tratamento agressivo resultam na melhor chance de prevenir o estabelecimento de sépsis e garantir a recuperação do paciente (López, 2014).

### 2.1.3) Fisioterapia e terapia regenerativa

Os casos de fisioterapia e terapia regenerativa mencionados na tabela 2, foram todos realizados no seguimento de tratamentos de afeções do sistema locomotor, tais como tendinites nos TFDS e TFDP, desmite da origem do suspensor, osteoartrite da articulação interfalângica distal, entre outras.

#### 2.1.3.a) *Shock wave – terapia por ondas de choque*

A terapia por ondas de choque (TOC) consiste na aplicação de ondas acústicas produzidas por um dispositivo externo ao corpo, caracterizadas por pontos de pressão positivos elevados transitórios, com ondas de grande amplitude e frequência, seguidos de pressão negativa. As pressões do equipamento atuais variam entre 10 e 100 MPa, com uma subida rápida em 30-120s e uma duração do pulso curta (5 $\mu$ s) (Koch & Goodrich, 2021; Johnson et al., 2022). O dispositivo pode ser um gerador electro-hidráulico, eletromagnético ou piezoelétrico, sendo o primeiro mais utilizado ultimamente (Theoret, 2017; Johnson et al., 2022). Esta terapia é não invasiva, quase sempre indolor e segura (Theoret, 2017).

Existem várias condições musculoesqueléticas que podem ser tratadas com esta terapia, nomeadamente, periostite da face dorsal do metacarpiano III, fraturas de stress na tíbia, fraturas nos ossos sesamoides proximais, fraturas da articulação IFP incompletas, dor subcondral, *kissig spine* (Koch & Goodrich, 2021), desmopatias de inserção (desmite proximal do ligamento suspensor), osteoartrite das articulações distais do curvilhão, síndrome podotrocLEAR e tendinite do TFDS (Johnson et al., 2022).

Este processo estimula a formação óssea e tecidual, por um processo de mecanotransdução, que torna o estímulo mecânico em biológico, permitindo às células adaptarem-se ao ambiente (Johnson et al., 2022). Além disso, ajuda a controlar a inflamação, estimula a angiogénese e produção de citocinas úteis no processo de cicatrização, promovendo uma cicatrização mais rápida e com melhor organização histológica (Johnson et al., 2022). Tem ainda efeito analgésico que dura cerca de 4 dias (Johnson et al., 2022), e estes devem-se a uma diminuição da transmissão nervosa por interrupção da bainha de mielina dos axónios ou depleção neuropeptídica (Koch & Goodrich, 2021).

O gerador cria ondas que são transferidas para o animal através de um aplicador ou cabeça de tratamento, lubrificada com gel para permitir melhor transferência da energia (Theoret, 2017). Como exemplos de protocolos de tratamento, para a cicatrização de feridas, temos DFE (densidade do fluxo de energia) no valor de 0,03-0,15 mJ/mm<sup>2</sup>, aplicando 100 pulsos/cm<sup>2</sup> na área da ferida e frequência de 4-5 pulsos/s, uma vez a cada sete dias (Theoret, 2017), e para OA do tarso, 1000-1200 pulsos, com DFE de 0,33 mJ/mm<sup>2</sup>, numa área de 20 ou 35mm em intervalos de três semanas (Johnson et al., 2022). Recorreu-se a estes protocolos na Equimuralha.

## 2.2 Ginecologia, Andrologia e Obstetrícia

Na tabela 5 estão descritos os casos de ginecologia, andrologia e obstetrícia. Na Irlanda foi onde existiu o menor número de casos desta área, visto que a égua, por ser uma espécie poliéstrica sazonal, tem atividade reprodutiva desde março a outubro. Em fevereiro encontra-se num período de transição, e o estágio foi realizado fora dessa época (Davidson & Stabenfeldt, 2013).

| Casos de Ginecologia, Andrologia e Obstetrícia |           |             |           |
|------------------------------------------------|-----------|-------------|-----------|
| Afeção                                         | ALEH      | Equimuralha | Total     |
| Distócia                                       | 0         | 2           | 2         |
| Funiculite                                     | 0         | 1           | 1         |
| Retenção de membranas fetais                   | 1         | 4           | 5         |
| Procedimento                                   |           |             |           |
| Castração imunológica                          | 0         | 2           | 2         |
| Controlo reprodutivo éguas (palpação e eco)    | 0         | 34          | 34        |
| Diagnóstico de gestação                        | 0         | 2           | 2         |
| Indução de ovulação                            | 0         | 2           | 2         |
| Inseminação artificial                         | 0         | 7           | 7         |
| Lavagem intrauterina                           | 3         | 10          | 13        |
| Orquiectomias                                  | 5         | 5           | 10        |
| Recolha de sêmen                               | 0         | 4           | 4         |
| Remoção quistos intrauterinos                  | 1         | 0           | 1         |
| Vulvoplastia por técnica de <i>Caslick</i>     | 7         | 0           | 7         |
|                                                | <b>17</b> | <b>73</b>   | <b>90</b> |

**Tabela 5:** Frequência absoluta dos casos de ginecologia, andrologia e obstetrícia no ALEH e na Equimuralha, discriminados por afeção ou procedimento. N=90

Foram assistidos cerca de 5 casos de retenção de membranas fetais (RMF). A **retenção de membranas fetais** ou RMF define-se quando as membranas fetais não saem na sua totalidade em 3 horas após a segunda fase do parto estar completo (saída do poldro). Esta afeção tem uma incidência geral entre 2-10%, mas pode aumentar, principalmente em casos de distócia, aborto, cesariana ou associada a determinadas raças (ex. Frísio)

(Schnobrich, 2018), em éguas com mais de 15 anos e com histórico de retenções anteriores, infecções uterinas ou sistêmicas, CC baixa (Warnakulasooriya et al., 2018). As complicações mais comuns associadas a RMF são metrite, endotoxemia, laminite e inclusive a morte (Schnobrich, 2018; Warnakulasooriya et al., 2018). Os principais objetivos do tratamento de RMF passam pela identificação precoce do problema e iniciar a terapia assim que é feito o diagnóstico, de forma a promover a expulsão das membranas e evitar complicações secundárias (Vanderwall et al., 2014).

A apresentação clínica das éguas com RMF, nos casos mais precoces, não apresentavam grandes alterações no exame físico, à exceção da exposição das membranas fetais pela vulva. Nos casos em que eram mais tardios (2 casos), existiam algumas alterações, normalmente associadas a endotoxemia, tais como febre, taquipneia/ taquicardia, mucosas congestionadas (nestes casos sem halo tóxico), depressão, e num desses casos, começou a apresentar sinais de laminite, como descrito por Vanderwall et al. (2014).

O **diagnóstico** de RMF, nos casos em que as membranas estavam retidas por completo, e saía parte pela vulva, baseava-se no exame físico e na presença das membranas. Já nos casos em que tinha partes retidas no interior e não eram visíveis pela vulva (1 caso), o diagnóstico era apoiado na avaliação das membranas que saíram (caso fosse possível), se estavam inteiras ou se faltava alguma parte das mesmas, parte essa que se suspeitaria de estar retida. A porção mais comumente retida corresponde ao corno uterino não gravídico (Schnobrich, 2018). A palpação transretal e ultrassonografia auxiliam na identificação de membranas parcialmente retidas. Na **palpação**, notava-se um útero pouco involuído. Com o passar do tempo, pode-se acumular líquido neste, o que nunca aconteceu nos casos acompanhados. Na **ultrassonografia**, as membranas surgem como áreas hiperecogénicas distintas no lúmen uterino. Foi também realizada palpação vaginal, o que permitiu palpar as estruturas retidas. Assim que se chega ao diagnóstico, deve iniciar-se logo o tratamento, e deve-se fazer a monitorização contínua da égua para detetar qualquer sinal de complicações, tais como metrite, endotoxemia e laminite (Vanderwall et al., 2014).

No **tratamento**, iniciava-se dando um nó nas membranas que estavam expostas acima dos curvilhões da égua e com administração de ocitocina, entre 10 e 20 UI, por IM ou SC a cada 30 min a 2h, dependendo da resposta da égua (Vanderwall et al., 2014, Schnobrich, 2018). Se a égua mostrasse desconforto pelo aumento da contratilidade uterina, reduzia-se a dose e/ou a frequência, e se se desenvolvessem sinais de cólica, segundo Schnobrich (2018), podia-se sedar a égua.

Posteriormente, procedia-se ao enchimento da cavidade corioalantóica e do útero com 12 a 15L de solução salina morna ou água morna através de um tubo nasogástrico largo e

estéril ou bem desinfetado (Vanderwall et al., 2014, Schnobrich, 2018). Esta **distensão do útero, cérvix e vagina** estimula a produção e libertação endógena de oxitocina e promove a separação das microvilosidades coriônicas do endométrio (Schnobrich, 2018), e, segundo Schnobrich (2018), tem melhores resultados se feita ainda quando as membranas estão frescas (não friáveis). Durante este procedimento, tenta-se fazer **tentativas suaves de remoção manual das membranas**, exercendo alguma tensão suave nas membranas exteriorizadas, ou deslizando a mão cuidadosamente entre o córion e o endométrio, em movimentos suaves e circulares (Vanderwall et al., 2014), ou torcendo as membranas expostas para formar um cordão (Schnobrich, 2018). Todas estas manobras devem ser feitas delicadamente, para não causar traumatismos no útero na égua. Se passarem 10 minutos ou se existirem sinais de hemorragia, deve-se interromper o procedimento e retomar 6-12h depois. Se as membranas não saírem em 6 a 8h após a saída do poldro, deve-se iniciar antibioterapia de largo espectro e administração de anti-inflamatórios (Vanderwall et al., 2014, Schnobrich, 2018). Na **antibioterapia**, usou-se penicilina potássica (22000 UI/Kg IV a cada 6h) e sulfato de gentamicina (6,6mg/Kg IV q24h), e como anti-inflamatórios, optou-se pela flunixinina-meglumina (0,25 mg/Kg IV q12h), de acordo com o exposto por Schnobrich (2018).

Deve-se monitorizar a égua para o aparecimento de complicações, estando atento a sinais de endotoxémia e laminite, e deve-se administrar flunixinina meglumina na dose anti endotóxica e aplicar crioterapia nos membros de forma preventiva. A égua pode necessitar de tratamento para metrite séptica depois este episódio de RMF (Vanderwall et al., 2014).

Após a remoção das membranas fetais, era feita uma **lavagem uterina** com solução de Lactato de Ringer ou solução salina, para remover resíduos, bactérias, material purulento e detritos celulares do útero, além de chamar neutrófilos para o útero e estimular a sua contratilidade (Warnakulasooriya et al., 2018). Nalgumas éguas, utilizou-se também solução de iodopovidona a 0,05% (12L de LR com 5ml de iodopovidona a 10%). Estas lavagens foram feitas com tubos de lavagem uterina, duas vezes ao dia por alguns dias, até que os fluidos instilados no útero viessem livres de qualquer material purulento ou detritos (duração média de 4-5 dias).

O **prognóstico** para a sobrevivência da égua em casos não complicados é bom, porém, se houver complicações, é consideravelmente reduzido, sendo que em casos mais severos, a metrite séptica, laminite e morte podem ocorrer (Warnakulasooriya et al., 2018). O prognóstico reprodutivo, nas situações sem complicações, é muito bom, porém, éguas tratadas para RMF não devem ser cobertas no cio do poldro (Vanderwall et al., 2014).

## 2.3 Gastreenterologia

Foram acompanhados cerca de 40 casos de cólica no ALEH e 6 casos na Equimuralha, sendo que 16 foram cólicas cirúrgicas, e 30 foram resolvidas com tratamento médico, em que na maioria dos casos não se chegou a um diagnóstico da causa da cólica (tabela 6).

A cólica é um problema médico e económico a nível mundial (Hines, 2018; Fereig, 2023). As causas de cólica mais comuns em equinos incluem impactações do cólon maior, deslocamentos do cólon maior e cólica espasmódica (Hines, 2018; Fereig, 2023), mas nem sempre é possível chegar ao diagnóstico definitivo.

| Casos Gastreenterologia |                                |      |             |       |
|-------------------------|--------------------------------|------|-------------|-------|
| Cólicas                 | Etiologia                      | ALEH | Equimuralha | Total |
| Cólica cirúrgica        | Indeterminada                  | 6    | 0           | 6     |
|                         | Torção e deslocamento do cólon | 1    | 0           | 1     |
|                         | Nefroesplénico                 | 9    | 0           | 9     |
| Cólica médica           | Indeterminada                  | 20   | 5           | 25    |
|                         | Impactação                     | 4    | 1 (areia)   | 5     |
| Outros                  | Afeção                         |      |             |       |
| GastroscoPIas           | Úlceras gástricas              | 11   | 6           | 17    |
| Herniorrafia            | Hérnia umbilical               | 1    | 0           | 1     |
| Obstrução esofágica     | Obstrução física por alimento  | 1    | 1           | 2     |
|                         |                                | 53   | 13          | 66    |

**Tabela 6:** Frequência absoluta dos casos de gastroenterologia no ALEH e na Equimuralha, discriminados por afeção. N=66

O termo **cólica** define-se como a manifestação de dor abdominal (Hines, 2018; Curtis et al., 2019). Esta dor é um sinal inespecífico que pode ter origem em alterações patológicas do trato gastrointestinal ou de outras localizações, tais como de origem hepática, génito-urinária, pulmonar-pleural, degeneração muscular, substâncias tóxicas, alterações imunológicas, e muito raramente, doença cardíaca. Podem ter diversas apresentações clínicas, desde algo ligeiro, a muito grave (Hines, 2018).

A **avaliação** cuidada do paciente em cólica tem como meta inicial definir se o caso é uma cólica simples ou se necessita de cuidados intensivos e de exploração cirúrgica. Informações obtidas pelos sinais apresentados, anamnese, exame físico, informação clinicopatológica (análises hemograma e bioquímicas, avaliação do lactato peritoneal e sanguíneo), achados imagiológicos (ecografia e radiografia, em menor grau) e endoscopia são úteis e contribuem para o diagnóstico e avaliação da severidade da cólica (Hines, 2018; Fereig, 2023).

Em todos os casos acompanhados, iniciou-se a avaliação do paciente por uma **anamnese cuidada**, de forma a obter informações relacionadas com a cólica, úteis na determinação de uma possível causa. Informações gerais do habitat (ex.: se fica em paddock de areia), do animal, alterações da rotina diária, disponibilidade e tipo de alimento e água (ex.: excesso de concentrado), histórico de reprodução e estado atual de gravidez, se se administraram medicamentos nos últimos meses (histórico de AINEs ou aminoglicosídeos – nefrotoxicidade, lesões no trato gastrointestinal), esquema de desparasitação, última refeição, apetite, dentisteria, histórico de cólicas anteriores e cirurgias. Informações específicas do episódio de cólica, como a severidade e duração da dor, última defecação, sudação, sinais comportamentais observados, tratamentos anteriores e resposta a eles (Mueller et al., 2014; Hines, 2018).

De seguida, era realizado um **exame físico** rápido e completo, que contempla um exame visual à distância, em que se avalia o comportamento, atitude, postura, grau e frequência de dor, e um exame físico, em que se avalia as constantes vitais (FC, FR, temperatura retal, qualidade do pulso, TRC, tempo de repleção da prega cutânea, mucosas) e auscultação dos quatro quadrantes abdominais para avaliar a motilidade intestinal.

A temperatura retal era medida antes da palpação, e em casos de pirexia, suspeitava-se de colite, enterite, peritonite (Moore et al., 2014). Na auscultação cardíaca, determina-se a frequência cardíaca, em que a taquicardia é indicativa de dor, hipovolémia e endotoxémia (FC > 80bpm indica lesões sérias) (Moore et al., 2014; Hines, 2018; Fereig, 2023). A FR pode estar também elevada durante os períodos de dor (Fereig, 2023). A cor e hidratação das mucosas e o TRC providenciam uma ideia geral da perfusão periférica e estado cardiovascular do paciente, em que mucosas escuras ou azuladas indicam comprometimento vascular, a presença da linha tóxica escura nas mucosas indica endotoxémia e mucosas secas indicam desidratação de pelo menos 5 a 7%. Avalia-se também o TRPC, distensão abdominal e presença de lesões de autotraumatismo (Mueller et al., 2014; Hines, 2018). A presença de sudação, juntamente com extremidades distais frias também são indicativas de perfusão sanguínea reduzida, alinhadas com os achados clínicos anteriores (Fereig, 2023). A auscultação abdominal é feita em quatro quadrantes (dorsal esquerdo/ direito e ventral esquerdo/direito), atentando a natureza, a força e a espontaneidade dos sons abdominais (Fereig, 2023).

Deve ser atenção a algumas situações: nos garanhões devemos palpar os anéis inguinais para detetar hérnias inguinais ou torsões testiculares; fazer a auscultação abdominal na porção ventral do abdómen para ouvir areia; colher fezes e fazer o teste da luva

para detetar sedimentação de areia nas fezes, detetar presença de hérnias abdominais por palpação da linha média do paciente (Hines, 2018).

A maioria dos casos observados tinha motilidade diminuída, exceto um caso, em que se suspeitava de duodeno-jejunité proximal por AINEs, em que o paciente apresentava pirexia, prostração e elevados volumes de refluxo nasogástrico. Se a cólica for muito violenta, que impeça a avaliação e tratamento do cavalo de forma segura, tanto para o paciente como para o clínico, deve-se recorrer à sedação, idealmente, com xilazina (0,6 - 1,0 mg/kg IV) (Hines, 2018), preferencialmente, após a avaliação das constantes vitais.

A categorização da dor era geralmente feita em 5 categorias (tabela 7).

| Grau de dor        | Sinais                                                                                                                                                                     |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Ausência de dor | -----                                                                                                                                                                      |
| 2) Dor suave       | Raspar e olhar o flanco ocasionalmente; posição para urinar, bruxismo e decúbito prolongado                                                                                |
| 3) Dor moderada    | Raspar o chão, agachar-se para tentar se deitar várias vezes, pontapear o abdómen, decúbito com tentativas de rolar, olhar o flanco e assumir a posição de cão sentado     |
| 4) Dor severa      | Sudação, atirar-se para o chão, rolar violentamente, movimento ou raspar o chão continuamente, ou os sinais referidos anteriormente evidenciados de forma mais persistente |
| 5) Depressão       | Pode ser o primeiro sinal antes ou depois da cólica                                                                                                                        |

**Tabela 7:** Classificação do grau de dor de cólica e os sinais apresentados (adaptado de Hines, 2018).

De forma geral, quanto mais severa for a causa de cólica, maior será o grau de dor, porém, a severidade dos sinais nem sempre se correlaciona com a severidade da lesão, e os sinais apresentados variam também com a estoicidade do equino (Mueller et al., 2014; Hines, 2018).

A **entubação nasogástrica** é um procedimento diagnóstico e terapêutico, uma vez que alivia a dor provocada pela distensão do estômago pelo excesso de refluxo gástrico, previne rutura do estômago e permite a hidratação oral com grandes volumes e administração de fluidos entéricos ou laxativos (Mueller et al., 2014; Hines, 2018; Fereig, 2023). Deve ser prioritária a outros exames de diagnóstico quando o paciente tem muita dor ou a FC >60bpm (Hines, 2018). Considera-se o refluxo nasogástrico significativo a partir de 2L e deve-se ter em atenção as suas características (cheiro, cor, presença de partículas ou parasitas) e volume (Mueller et al., 2014). Se se obtiver pouco refluxo, pode-se proceder à hidratação oral, com ou sem sulfato de magnésio (Mueller et al., 2014; Hines, 2018).

A utilização de parafina líquida é controversa, mas ainda muito utilizada. É utilizada para facilitar a passagem das fezes, no entanto, por vezes, não é eficaz se passar em torno

das impactações, não as arrastando consigo. Em casos de cólicas cirúrgicas, a presença da parafina líquida no intestino dificulta a enterotomia (Hines, 2018).

A **palpação transretal** é uma das técnicas de diagnóstico mais importantes na avaliação da cólica, por vezes essencial na decisão de tratamento cirúrgico (Fereig, 2023), no entanto, a presença ou ausência de uma determinada lesão nem sempre pode ser determinada. Para este procedimento, assim como para a abdominocentese e a entubação nasogástrica, deve ser realizada uma contenção adequada do paciente, seja física (tronco de contenção ou com auxílio de um aziar) ou química (xilazina). Através da palpação transretal, é possível detetar impactações na flexura pélvica, impactações cecais, distensões gasosas do intestino (de cólicas gasosas ou deslocamentos e torsões), encarceramento nefroesplénico, além da textura geral da superfície do peritонеu (Mueller et al., 2014; Hines, 2018).

A **abdominocentese** também é útil no diagnóstico da cólica. Este procedimento pode ser realizado tanto a campo como em ambiente hospitalar, desde que sejam tomadas as medidas preventivas adequadas (assépsia, técnica adequada, contenção do animal). Com uma agulha de 18G de 1,5 polegadas, punciona-se à direita da linha média do ponto mais ventral do abdómen, alguns centímetros caudal ao apêndice xifóide (Hines, 2018). Moore et al., (2014) recomendam o uso de ecografia para localizar bolsas de líquido, para mais facilmente recolher o líquido. No entanto, esta técnica deve-se evitar ou tomar mais precauções em casos de suspeita de cólicas de impactação de areia ou extensa distensão das vísceras abdominais, em que exista um risco acrescido de perfuração de alguma víscera (Hines, 2018). Avalia-se o líquido obtido quanto à cor e transparência e mede-se as proteínas totais do líquido peritoneal com um refratómetro. Se o líquido estiver mais turvo que o normal, indica aumento das proteínas totais ou de células nucleadas, ou ambos. A concentração das PT deve ser inferior a 2,5 g/dl, e contagem de células menos de 5000/µl (Hines, 2018).

A realização de **análises sanguíneas e bioquímicas** são um passo importante não só no diagnóstico de cólica, como para a tomada de decisões importantes para o tratamento da mesma. Parâmetros como o hematócrito e a concentração de proteínas totais sanguíneas dão informações sobre o estado de hidratação e possível perda de proteína, em que valores de hematócrito aumentados (>65%) e de PT diminuídas (<4g/dl) estão associados a pior prognóstico (Hines, 2018). A medição do lactato sanguíneo e peritoneal é indicador de perfusão tecidual, em que o lactato sanguíneo aumentado indica perfusão geral diminuída e/ou isquémia regional ou estrangulação. No entanto, é mais importante o comportamento dos valores de lactato que o seu valor inicial, e se este subir, pode indicar torção de vísceras

(Mueller et al., 2014; Hines, 2018). A medição dos gases sanguíneos permite determinar se o cavalo está em acidose, que indica choque hipovolémico avançado (Mueller et al., 2014).

O balanço eletrolítico permite detetar alterações, como a hipocalémia e hipocalcemia, que são as alterações mais comuns, sendo muitas vezes suplementados na fluidoterapia ao paciente, e perdas de cloro, sódio, magnésio e bicarbonato, associados a perdas prolongadas pelo refluxo gástrico abundante e diarreia. Glucose aumentada também está associada a processos de cólica, e segundo Hines (2018), elevados valores de glicémia são indicadores de mau prognóstico para alta hospitalar. A medição dos níveis de ureia e creatinina é também importante, pois podem estar elevados caso o cavalo esteja desidratado, e o uso de AINEs ou antimicrobianos aminoglicosídeos pode causar lesões renais (Hines, 2018).

Outro exame muito útil no diagnóstico da cólica é a **ecografia**. Em todos os pacientes dos locais de estágio foi realizada uma ecografia abdominal, segundo o protocolo FLASH (avaliação ecográfica de sete pontos referenciais para diagnóstico e caracterização de cólica) (IMV imaging, s.d.). Esta permite a identificação de distensões do intestino delgado, motilidade, espessura da parede, presença de areia (Fereig, 2023), encarceramento nefroesplénico (nos casos acompanhados, não se observou o rim esquerdo nos pacientes na ecografia) (Mueller et al., 2014; Hines, 2018), efusão peritoneal, peritonite, invaginação ileocecal, e ceco-cecal, hérnia diafragmática, neoplasia abdominal, intussusceção (Hines, 2018), distensões estomacais (por impactação gástrica), e lesões inflamatórias do intestino, enterites ou duodeno-jejunitis proximal (Moore et al., 2014), deslocamentos e torções de cólon (Mueller et al., 2014; Hines, 2018). Também é útil como auxiliar na abdominocentese para colheita de líquido peritoneal (Mueller et al., 2014; Hines, 2018). Nos casos de impactação gástrica, utilizou-se um vídeo-endoscópio flexível de três metros para diagnosticar a impactação e determinar possíveis lesões na mucosa gástrica.

Certos tipos de cólica poderão vir a necessitar de tratamento específico (cirúrgico, figura 4), no entanto, existem princípios de tratamento comuns a todas as cólicas. O **tratamento** geral normalmente era iniciado com a administração de sedação e/ou analgesia (xilazina para sedação e algum efeito analgésico e AINEs - flunixinina-meglumina para controlo de dor), seguido da entubação nasogástrica, tanto para remover refluxo gástrico e aliviar o paciente, como para proceder à hidratação oral (6 a 8L de fluido isotónico/h) e administração de lubrificantes (parafina líquida) ou do *Psyllium* hidrofílico (nos casos de impactação de areia) e de fluidoterapia endovenosa.



**Figura 4:** Cólica cirúrgica. Intestino necrosado. Excisão da porção intestinal afetada (enterectomia). Origem: foto do próprio

Os casos que normalmente necessitavam de tratamento específico, eram referenciados para uma unidade de cuidados intensivos (ALEH). Os casos cirúrgicos eram: cólicas não resolvidas entre 24 a 48 horas; pacientes que não respondiam à administração de flunixinina-meglumina na dose de 1,1 mg/Kg; dor recorrente não responsiva à analgesia; cavalos que apresentavam sinais de endotoxemia (FC aumentada, pulso fraco, mucosas cianóticas, congestivas ou pálidas), depressão severa e desidratação severa, dor abdominal muito severa, exame retal anormal, refluxo nasogástrico (>2-3L) alterações ecográficas que indiquem caso cirúrgico (Hines, 2018).

## 2.4 Dermatologia

Os casos de dermatologia estão descritos na tabela 8. O maior número de casos foi no ALEH, e a afeção mais comum foram as lacerações da pele. Salientar que neste hospital, a maioria dos pacientes eram da raça Thoroughbred (Puro-Sangue Inglês), conhecida pelo seu temperamento fogoso e atrevido, pelo que, as reações de luta ou fuga são mais exuberantes, aumentando a probabilidade de, quando os cavalos se assustam, fugir, e fazer lacerações na pele.

| Casos dermatologia                          |      |             |       |
|---------------------------------------------|------|-------------|-------|
| Afeção                                      | ALEH | Equimuralha | Total |
| Abcesso subcutâneo tábua do pescoço         | 1    | 0           | 1     |
| Abcessos no membro                          | 2    | 0           | 2     |
| Alopecia por Ácaros                         | 0    | 1           | 1     |
| Arestins                                    | 0    | 1           | 1     |
| Dermatofitose                               | 0    | 2           | 2     |
| Lacerações da pele                          | 34   | 14          | 48    |
| Urticária                                   | 0    | 1           | 1     |
| Procedimento                                |      |             |       |
| Otoplastia                                  | 0    | 1           | 1     |
| Remoção de sarcoides com laser (em estação) | 5    | 0           | 5     |
|                                             | 42   | 20          | 62    |

**Tabela 8:** Frequência absoluta de casos de dermatologia do ALEH e da Equimuralha, discriminados por afeção ou procedimento. N=62.

As lacerações de pele traumáticas são uma das ocorrências mais comuns na clínica de equinos (Theoret, 2017; Freeman et al., 2020), uma vez que o cavalo, sendo uma presa, tem uma resposta “luta ou fuga” exuberante perante um estímulo que se pareça com uma ameaça, sofrendo com alguma facilidade feridas cutâneas, por vezes profundas, que expõem os tecidos abaixo da pele. Uma laceração consiste, em termos muito simples, num dano e trauma tecidual por um corte. As lacerações podem ter várias localizações e é de suma importância a avaliação de todas as estruturas que possam estar envolvidas, para um

diagnóstico e tratamento da ferida corretos e prever o prognóstico. Por vezes, estes traumatismos podem estar associados a fraturas e luxações (López, 2014).

A abordagem começa com uma anamnese completa, seguida do exame físico e se necessário, radiografia e/ou ecografia. É importante verificar se o cavalo está vacinado para o tétano e, caso não o esteja, deve-se proceder à administração do toxoide de tétano. Para a avaliação cuidada da ferida, deve-se sedar e conter o animal (Dart et al., 2017).

Avalia-se a ferida quando à localização e que estruturas estão afetadas, profundidade, à forma como foi feita, há quanto tempo foi feita a ferida e presença de hemorragia. Palpa-se cuidadosamente o membro afetado, para detetar sinais de inflamação que possam indicar uma possível infeção local, avalia-se se existe comprometimento das estruturas vasculares e se poderá ter envolvimento sinovial, que se pode confirmar pela saída de líquido de dentro da ferida, ou através de punção intrassinovial asséptica e injetar soro fisiológico estéril para ver se sai pela ferida (López, 2014; Dart et al., 2017). A avaliação da ferida pode ser auxiliada lavando a mesma com uma solução salina (Munsterman & Hanson, 2019).

Nas lacerações das estruturas de suporte (tendões, bainhas), a profundidade da ferida pode afetar estruturas diferentes. Se a ferida for superficial, afeta, mais provavelmente o TFDS e a bainha tendinosa, se for mais profunda, pode afetar, além do TFDS, o TFDP e o ligamento suspensor do boleto. Na exploração de feridas no membro distal, nem sempre o local da ferida cutânea é o mesmo nos tecidos mais profundos, pois a lesão pode ter sido feita com o membro em suspensão, e quando se apoia o membro, a lesão nos tendões pode estar mais acima ou abaixo da lesão superficial (López, 2014). Se as lacerações dos tendões for completa, a apresentação do membro pode indicar que estruturas foram laceradas: se no TFDS, o boleto apresenta-se ligeiramente caído; se no TFDS e TFDP, o boleto encontra-se caído e pode apresentar hiperextensão do dedo e elevação da pinça ao apoiar peso; se TFDS, TFDP e ligamento suspensor, o boleto pode tocar no chão, com elevação da pinça; se a lesão for nos tendões extensores, o membro apresenta um “arqueamento dorsal”, além da incapacidade ou dificuldade no posicionamento correto do casco (Munsterman & Hanson, 2019).

Nalguns casos, realizam-se **exames imagiológicos** (radiografia e ecografia) para avaliar a existência de lesões mais profundas e a sua extensão, nomeadamente, feridas que possam envolver estruturas ósseas e articulações (López, 2014).

Em seguida, procedia-se à **tricotomia e limpeza da ferida**, utilizando soluções de iodopovidona a 10% diluídas a 0,1% (10ml em 100ml de soro fisiológico), aplicadas com pressão diretamente sobre a ferida. No ALEH, por vezes utilizava-se clorexidina, diluída numa

concentração de 0,05% (25ml de clorexidina para 975ml de soro fisiológico) (Dart et al., 2017). Em casos de suspeita de envolvimento sinovial, infiltrava-se a articulação alvo de suspeita de forma asséptica, longe da ferida e do tecido contaminado e devidamente preparada, com uma solução estéril (NaCl) e observava-se se o líquido saía de algum ponto da ferida, depois de recolhida uma amostra para análise. Caso se observasse a saída de líquido na ferida, considerava-se a existência de comunicação com a articulação ou bainha, e era abordada como um processo séptico, assim como descrito por Dart et al. (2017).

Depois da lavagem, e se necessário, **desbridava-se** os bordos da ferida com uma lâmina de bisturi, de modo a retirar o excesso de tecido de granulação, de tecido morto e contaminantes (Munsterman & Hanson, 2019). Sempre que possível, a ferida era suturada para cicatrizar por primeira intenção, utilizando fio absorvível para as estruturas mais internas e fio não absorvível ou agramos para a pele. Desta forma, é possível obter-se melhores resultados estéticos e uma cicatrização mais rápida (Dart et al., 2017). No entanto, a maioria das feridas cicatrizaram por segunda intenção, pois as regiões mais afetadas ou eram muito móveis, ou caso fossem fechadas, existiria muita tensão nos bordos da ferida, levando à deiscência das suturas, como aconteceu em dois casos, dois cavalos atacados por um suíno na zona do peito e axilas, com lacerações extensas, que após dois dias depois de suturar as feridas, estas abriram-se (figura 5).



**Figura 5:** Laceração cutânea da região peitoral e axila a) vista ventral; b) ferida já suturada, vista cranial. Origem: foto do próprio.

A cicatrização por primeira intenção resulta quando a união ou restauração da continuidade da ferida é feita de forma direta, sem que haja a produção de tecido de granulação. Já a cicatrização por segunda intenção ocorre quando não é possível fechar a ferida (Wilmink, 2017). A decisão entre um tipo ou outro de cicatrização vai depender das características da ferida em si, na presença de infeção e da quantidade de tecido danificado (Elce, 2017). No entanto, considera-se que feridas recentes, minimamente contaminadas dos membros, que se localizem na cabeça, e feridas com *flaps* com bom suporte sanguíneo podem cicatrizar por primeira intenção (Elce, 2017).

Nalguns casos, utilizou-se terapia com larvas para que estas consumissem os exsudados produzidos pelas feridas, removessem o tecido morto e diminuíssem a infecção (Theoret, 2017). Na figura 6, podemos observar uma radiografia do casco de um poldro com osteíte da falange distal, após cirurgia para curetagem de um fragmento ósseo da falange.

Nesta radiografia, podemos visualizar a presença de larvas. A utilização de mel Manuka® e açúcar com iodopovidona também foi muito comum, já que estas substâncias atraem macrófagos aos tecidos, tem propriedades antimicrobianas, osmóticas e antioxidantes, que ajudam a diminuir o edema, dor e exsudados (Theoret, 2017).



*Figura 6: Radiografia com projeção 45° DP-PD. Curetagem da F3, após osteólise. Colocou-se larvas depois da cirurgia. Notar a presença das larvas. Origem: foto do próprio*

Na maioria dos casos, em que as feridas eram na extremidade distal do membro, era feito um penso. A realização do mesmo iniciava-se com a aplicação de uma camada de compressas/penso estéril (melolin®, foam dressing - Kruuse®), por vezes com mel, fixado com softband® (camada fina de algodão em rolo). De seguida, envolvia-se numa camada de algodão de rolo, seguro no local por uma camada de ligadura adesiva (VetWrap®), segura nas extremidades proximal e distal com penso adesivo (Proplast®), para prevenir a entrada de material da cama ou sujidade ou que saísse do lugar. Nas feridas em que o penso cobrisse a articulação do carpo ou do curvilhão, eram colocadas compressas de forma a proteger o osso acessório do carpo (membro anterior) ou o tendão do músculo gastrocnémio (membro posterior).

Nos casos em que a ferida provocava algum grau de claudicação, era administrada fenilbutazona em doses baixas (Dahlgren, 2017). A utilização de antibioterapia era mais utilizada em animais com feridas infetadas (Dahlgren, 2017), não sendo utilizada para todos os casos. A seleção do antibiótico adequado estava dependente da cultura/ sensibilidade bacteriana, no entanto, enquanto se aguardam os resultados, utilizava-se um antimicrobiano de largo espectro, como penicilina G procaína com gentamicina, ou em alternativa, uma penicilina sintética (amoxicilina, ampicilina) com um inibidor das  $\beta$ -lactamase (ácido clavulâmico) (Dahlgren, 2017). Já infeções por bactérias Gram negativas ou Staphylococcus resistentes aos antibióticos de primeira linha podem ser controladas com enroflaxacina, devendo ser evitada em poldros, já que provoca artropatias em animais imaturos (Seabaugh & Baxter, 2017). A seleção do antimicrobiano baseado no resultado da cultura bacteriana deve ser o mais rápido possível (Dahlgren, 2017). Existiram alguns casos em que, não sendo possível a realização de um penso seguro (feridas na tábua do pescoço, peito ou garrote), aplicava-se topicamente spray de sulfato de zinco ou de cobre.

As lacerações simples têm bom prognóstico para retorno atlético e bom resultado estético, no entanto, o prognóstico das lacerações mais complicadas e que afetem estruturas mais críticas dependerá da rapidez e agressividade do tratamento (López, 2014).

Num caso acompanhado de laceração completa do TFDS e extensor digital, o animal apresentava-se muito prostrado, com claudicação muito evidente a passo do membro posterior esquerdo. Na anamnese recolhida, percebeu-se que o trauma fora devido ao embate do animal numa cerca elétrica, em que terá ficado preso no fio e ao tentar libertar-se terá feito uma laceração em torno do membro. No exame físico, apresentava taquicardia e taquipneia ligeiras, algum grau de sudação, dor na manipulação do membro e um corte profundo em torno da canela do membro posterior esquerdo. Após sedação do paciente, procedeu-se à tricotomia da região e limpeza da ferida, para perceber toda a sua extensão. O TFDS estava completamente lacerado e o extensor digital comum estava quase na totalidade lacerado (figura 7). Avançou-se com o tratamento. Realizou-se um penso compressivo com tala e iniciou-se antibioterapia sistémica com penicilina e gentamicina e anti-inflamatórios (fenilbutazona). Nos dias seguintes, nas mudanças de penso diárias, fez-se também perfusão regional com amicacina. Passado alguns dias, aplicou-se uma ferradura com extensão na pinça e elevação em talões, para promover conforto ao paciente e evitar movimentos excessivos nos locais das lacerações plantares (López, 2014) (elevação dos talões – benéfico para TFDP, alivia tensão sobre este). Passados 4 dias, em que o estado da ferida não melhorava e começava a deitar um exsudado branco abundante e com mau odor, procedeu-se a um desbridamento cirúrgico da ferida, em que se removeu por completo os tendões afetados (TFDS e extensor digital comum) que já estavam necrosados. Infelizmente, não foi possível acompanhar a finalização do caso, mas o prognóstico era muito reservado e apenas se continuou o tratamento pois o paciente era uma égua gestante no último terço de gestação (figura 7).



**Figura 7:** Laceração do membro PE. (a): dia 16 (vista lateral); (b) dia 20; (c) dia 21 (vista medial: notar tecido de granulação e tecido necrosado atrás); (d) dia 23; (e) dia 29 (vista caudal); (f) dia 29 (vista lateral); (g) dia 1 dezembro, antes da cirurgia; (h) durante a cirurgia em se isolou o TFDP. Origem: foto do próprio.

## 2.5 Afeções do sistema respiratório

Na tabela 9 estão descritos os casos acompanhados referentes a Pneumologia. Existiu maior número de casos no ALEH, e estes são na sua grande extensão, de cariz cirúrgico.

| Casos de Pneumologia               |      |             |       |
|------------------------------------|------|-------------|-------|
| Afeção                             | ALEH | Equimuralha | Total |
| Asma                               | 0    | 1           | 1     |
| Deslocamento do Palato mole        | 1    | 0           | 1     |
| Pleuropneumonia                    | 0    | 1           | 1     |
| Tosse (indeterminada)              | 0    | 5           | 5     |
| Procedimento                       |      |             |       |
| Hematoma do etmoide                | 3    | 0           | 3     |
| Hobday e tie back (laringoplastia) | 10   | 0           | 10    |
| Lavagem broncoalveolar             | 6    | 0           | 6     |
| Rinoscopia/laringoscopia           | 5    | 0           | 5     |
| Termoplastia do palato mole        | 10   | 0           | 10    |
|                                    | 35   | 7           | 42    |

**Tabela 9:** Frequência absoluta dos casos de afeções do sistema respiratório no ALEH e na Equimuralha, discriminados por afeção ou procedimento. N=42

### 2.5.1) Avaliação do sistema respiratório

A **abordagem ao sistema respiratório** começava sempre com a recolha de uma **anamnese** completa e cuidada, que inclui a idade e raça, o ambiente e rotina em que vive o cavalo (histórico de doenças da exploração, rotação de entrada/saídas de animais, acesso a pastagens partilhadas com outros animais, dieta, natureza da cama, tempo de estabulação,

exercício), desparasitação e vacinação (ex. migrações de *Parascaris equorum*; vacinação para profilaxia da gripe equina e herpesvirus tipo 1 e 4 (EHV1 e 4)), problemas médicos anteriores e, por fim, informações sobre o problema atual (cronicidade e evolução do mesmo, agudo ou insidioso, associação com eventos stressantes, contacto com novos equinos na exploração que não estiveram em quarentena, sinais aparecem em repouso ou em exercício, medicações anteriores e resposta às mesmas) (Hines, 2018; Sundman, 2022).

Seguia-se então o **exame físico**, em que se começava à distância, observando o estado mental, o comportamento, a postura e o movimento do cavalo (Sundman, 2022). Avaliava-se também o padrão respiratório, a frequência respiratória e esforço respiratório (Davis, 2018). Na avaliação mais específica, faz-se a observação da cabeça, em que se procura a presença de corrimento nasal, epífora, assimetria/ tumefação facial, faríngea (ex.: empiema das bolsas guturais) ou cervical, odores anormais (Sundman, 2022). Avalia-se também fluxo de ar pelas narinas, a cor das mucosas, a presença de sons respiratórios anormais (sibilos, estertores) e verifica-se se existe reflexo de tosse e linfadenopatias (Davis, 2018). Deve-se ainda percutir os seios frontal e maxilar (se som maciço, pode indicar presença de líquido ou massa neste espaço), deve palpar-se as cartilagens da laringe e possível cicatriz cirúrgica, assim como se existe resposta de tosse à palpação e verificar o enchimento da veia jugular (Davis, 2018; Sundman, 2022).

Podem estar presentes outros sinais sistémicos indiretamente relacionados com problemas respiratórios, tais como ataxia ou relutância a andar, edema ventral torácico ou dos membros, perda de peso e halitose (Davis, 2018).

Na avaliação do trato respiratório inferior, para a **auscultação pulmonar**, examina-se o cavalo em respiração eupneica e hiperneica (com saco no focinho para provocar respiração em esforço) (Sundman, 2022). Os sons pulmonares podem ser normais, como o murmúrio vesicular e sons brônquicos, ou anormais, como sons abafados ou sons adventícios (crepitações, fervores ou estertores) (Davis, 2018).

A **percussão torácica** avalia os tipos de sons produzidos ao percutir o tórax nos espaços intercostais, com um plexímetro ou uma colher e martelo neurológico (ou dedos). Os tecidos que contêm ar, produzem um som claro (pulmão saudável), enquanto tecidos preenchidos por fluido ou não ocos produzem um som maciço (coração, pneumonia). Num caso acompanhado, em que o cavalo se apresentava com uma pleuropneumonia, tinha à percussão um som maciço ao longo dos dois terços ventrais do pulmão. Esta percussão não deve ser dolorosa, e caso existam queixas ao percutir, pode indicar-nos a presença de pleurite ou fratura de costelas (Davis, 2018).

Para a examinação mais completa do sistema respiratório, pode-se recorrer a exames complementares como endoscopia, ecografia, radiografia e sinoscopia.

A **endoscopia** é uma técnica de diagnóstico que permite a visualização de estruturas do trato respiratório superior e inferior. Esta pode ser feita com o animal sedado ou não sedado. É um exame muito útil no estabelecimento da origem de ruídos respiratórios, como no caso de hemiplegia laríngea, deslocamento dorsal do palato mole, encarceramento da epiglote, entre outros; na detecção de defeitos congénitos; e na determinação da origem de exsudado ou hemorragia nasal. Permite também a extração de corpos estranhos na árvore traqueobrônquica e obter amostras por



**Figura 8:** Endoscopia estática de uma laringe.  
*Origem: foto do próprio*

biópsias de massas ou por aspirado traqueobrônquico (melhor para cultura) ou lavagem broncoalveolar (avaliar celularidade) para casos de suspeita de afeções do trato respiratório inferior. Inicialmente, no exame, o endoscópio era introduzido na narina esquerda pelo meato ventral até à nasofaringe (figura 8), onde se visualizava a laringe e a sua função era avaliada durante a respiração espontânea e após a estimulação dos movimentos laríngeos ao induzir a deglutição (instilar água pelo endoscópio) e durante o *slap test* (palmada caudal ao garrote para provocar movimento das aritenoides). Prosseguia-se o exame até se visualizar a carina (bifurcação da traqueia) e se necessário procedia-se à recolha de amostra por lavagem broncoalveolar (Davis, 2018).

O exame com videendooscópico dinâmico ao trato respiratório superior foi também realizado, já que existem alterações destas vias que não são possíveis de detetar com o animal em repouso, como por exemplo, o colapso dinâmico das estruturas das vias aéreas superiores durante o exercício (Davis, 2018; Sundman, 2022).

A **amostragem de secreções traqueobrônquicas** é realizada para detetar a presença da colonização de bactérias patológicas nas vias aéreas inferiores do equino (Sundman, 2022). Para esta técnica, o cavalo é sedado, o local de punção preparado de forma asséptica e aplicada anestesia local subcutânea. Realiza-se uma incisão na pele, insere-se um cateter que penetre na traqueia, instila-se cerca de 100ml de solução isotónica cristalóide morna (NaCl 0,9%) para o lúmen traqueal, dividida em duas seringas, os quais são imediatamente aspirados para uma seringa estéril (Schaer & Orsini, 2014; Davis, 2018; Sundman, 2022).

A **amostragem por lavagem broncoalveolar**, por sua vez, está indicado para investigação de doenças inflamatórias crónicas dos pulmões (não infecciosas) (Sundman, 2022). É necessária sedação e um endoscópio para ver as vias respiratórias até à árvore

brônquica. Faz-se injeção de 20 a 36 ml de lidocaína a 2% e depois instila-se cerca de 200-250 ml de solução 0,9% NaCl morna, dividida em duas seringas, e seguidamente aspira-se o líquido (Sundman, 2022). Deve-se tentar remover a pelo menos 50-75% da quantidade de líquido que foi colocada, o que é mais difícil em animais com inflamação das vias respiratórias e muco (Davis, 2018; Sundman, 2022).

A **ecografia** torácica permite avaliar o pulmão e a cavidade pleural, identificando lesões como consolidação pulmonar, atelectasia, abscessos, neoplasias do pulmão ou da cavidade pleural, granulomas, pneumotórax, hérnias diafragmáticas e pleuropneumonia (Slack, 2014; Davis, 2018). Os achados ecográficos deste exame permitem a realização de um prognóstico adequado, além de permitir a seleção do melhor tratamento e monitorização da resposta do paciente ao mesmo (Slack, 2014). O exame é realizado por toda a extensão pulmonar, desde o terceiro (lado direito) ou quarto (lado esquerdo) espaço intercostal até ao décimo sétimo, deslocando a sonda de dorsal para ventral ao longo dos espaços intercostais e seguindo o exame de cranial para caudal (Davis, 2018; Sundman, 2022).

A **radiografia** à região da cabeça é comumente utilizada para diagnosticar a presença de massas, linhas de fluido, fraturas ou doenças dentárias, mas a sua interpretação nem sempre é fácil (Ryan, 2014; Davis, 2018). Recorre-se por vezes a TC para avaliação mais precisa das estruturas da cabeça do equino. Já a radiografia torácica é utilizada com sucesso apenas em poldros, sendo utilizada para diagnóstico de lesões do parênquima pulmonar, do mediastino e anormalidades da parede torácica (Davis, 2018), tais como abscessos, consolidações, doença intersticial, doença peri brônquica (Hines, 2018), fraturas de costelas, pneumotórax, pneumomediastino, hemotórax, hérnias diafragmáticas e corpos estranhos (Radcliffe, 2014).

### 2.5.2) Hematoma do etmóide

No ALEH, foram acompanhados três casos clínicos de hematoma do etmóide (progressivo). O hematoma progressivo do etmóide consiste numa massa expansiva encapsulada, que se origina na submucosa do labirinto etmoidal. Esta massa é composta por sangue e tecido fibroso, coberta pelo tecido epitelial respiratório, pode-se estender aos seios paranasais. Tem uma incidência entre 4-6% em cavalos com doenças relacionadas com narinas e seios nasais (Davis, 2018).

Esta é uma condição bilateral em 50% dos casos, com maior prevalência em animais mais velhos. Os sinais clínicos incluem corrimento serosanguinolento intermitente da narina afetada, inchaço facial, halitose, dispneia e tosse. O diagnóstico é baseado nos sinais clínicos, exame endoscópico e avaliação radiográfica da cabeça (Davis, 2018).

Os casos acompanhados eram de animais com mais de sete anos de idade, com corrimento nasal unilateral à chegada. Foram realizadas rinoscopias, em que se observou uma massa esverdeada com alguns focos de sangue, que se encontrava ao nível do etmóide. Segundo Davis (2018), durante este exame pode-se recolher uma amostra para histopatologia, mas não foi realizado em nenhum dos casos. Num caso, foi realizada uma radiografia à cabeça, em que se observou uma massa de densidade de tecidos moles ao nível dos seios paranasais. Para o tratamento, injetou-se formalina (4 a 10%) na massa por rinoscopia, com posterior remoção dos detritos, manualmente, ou com laser, como indicado por Davis (2018). A injeção de formalina foi repetida várias vezes para se obter a resolução completa do problema (pelo menos 3x por paciente). Este procedimento deve ser realizado com o animal em estação, sedado, num tronco de contenção. Num dos casos, após a injeção de formalina, fez-se a trepanação dos seios paranasais, para lavagem do interior dos seios, com soro fisiológico e um cateter de Foley. Esta lavagem foi repetida várias vezes até que não saíssem detritos do interior dos seios e o hematoma do etmóide estivesse reduzido.

## 2.6 Odontoestomatologia

Os casos de odontoestomatologia estão resumidos na tabela 10. A Equimuralha foi onde existiram mais casos, sendo a maioria correspondente a exames orais de rotina.

| Casos de Odontoestomatologia                          |      |             |       |
|-------------------------------------------------------|------|-------------|-------|
| Procedimento                                          | ALEH | Equimuralha | Total |
| Exame oral de rotina e correção do equilíbrio oclusal | 0    | 25          | 25    |
| Extração dente molar                                  | 2    | 0           | 2     |
| Extração dentes de lobo                               | 0    | 3           | 3     |
| Remoção de capas                                      | 0    | 3           | 3     |
| Afeção                                                |      |             |       |
| Abcesso sublingual                                    | 0    | 1           | 1     |
| Ferida comissura labial                               | 0    | 1           | 1     |
| Fratura mandíbula                                     | 2    | 1           | 3     |
|                                                       | 4    | 34          | 38    |

**Tabela 10:** Frequência absoluta dos casos de odontoestomatologia no ALEH e na Equimuralha, discriminados por afeção ou procedimento. N=38

As razões mais frequentes para a prestação de cuidados odontológicos a equinos incluem o alívio de causas imediatas de dor (pontas de esmalte, lacerações bucais), o alinhamento dos dentes e arcadas (melhoria da mastigação e consequentemente da digestão) e a longevidade dos dentes. O desenvolvimento de problemas dentários está frequentemente associado a irregularidades da superfície de oclusão (Klug, 2010; Alli Linn, 2019). De forma a prevenir problemas graves, deve-se fazer consultas de dentisteria regulares, para diagnóstico, prevenção e tratamento precoces, sendo o objetivo desejado para todos os pacientes ter atendimento odontológico anual. Porém, muitas vezes, é

necessário aumentar a frequência das consultas para a correção de uma má oclusão mais eficaz, repetindo-se a cada 6 meses (Limone, 2022).

As consultas de dentisteria compreendiam a anamnese, inspeção externa, exame intraoral e correção e tratamento de alterações na boca do cavalo. Idealmente, a consulta é realizada num tronco de contenção com o animal sedado (Górski et al., 2022; Limone, 2022).

## **Abordagem**

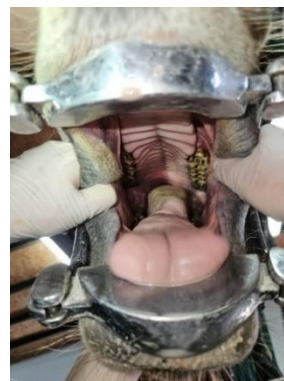
No início do exame, era recolhida a **anamnese**, contendo informações sobre o cavalo (idade, raça, uso), apresentação do problema (razão para consulta; severidade e duração do problema, *head shaking*, deixar cair alimentos da boca, problemas com embocadura [rigidez, resistir à mão], cólica, comer devagar), existência de outros problemas médicos e comportamentais (mascar, roer, ...), tratamentos de dentisteria anteriores, dieta, tempo na pastagem e a consistência fecal (Klug, 2010; Limone, 2022).

A anamnese era seguida pela realização de um breve **exame físico**, tomando principal atenção a parâmetros como a condição corporal, estado mental, disposição, apetite e preensão dos alimentos, mucosas (hidratação e cor), mau hálito, TRC, hidratação, fezes, presença de corrimento nasal, estado da pelagem, auscultação torácica e abdominal, FC e FR e temperatura retal (Klug, 2010; Limone, 2022). Para algumas afeções ou procedimentos, pode-se recorrer a outras técnicas de diagnósticos, como radiografia, endoscopia, biópsia e cultura microbiana (Limone, 2022). Procede-se depois à avaliação visual da cabeça e da cavidade oral, seguida de palpação dos tecidos duros (arcadas dentárias) e moles (lábios, bochechas, língua, palato, glândulas salivares, músculos) (Limone, 2022).

Seguia-se o **exame dentário extra-oral**, em que se avalia especificamente e detalhadamente a cabeça e boca. A avaliação externa inclui observação da simetria da cabeça, palpação externa das articulações temporomandibulares (TM), das arcadas dentárias, dos linfonodos submandibulares, glândulas parótidas e músculos masséteres e temporais, percutir os seios maxilares e frontal e avaliar a presença e odor de corrimento nasal e a existência de feridas. Avalia-se também o alinhamento dos incisivos e a sua linha de oclusão, estado periodontal, o alinhamento e simetria das arcadas dentárias, a presença de algum alto, distensão ou depressão na região dos dentes, lesões no diastema, mucosa oral, língua e pontos de contacto de oclusão (PCO) (Klug, 2010; Limone, 2022).

Depois, era feita uma **avaliação funcional**, em que se avalia os movimentos de lateralização da mandíbula e se procura pontos de contacto que diminuam a amplitude máxima de movimento da mandíbula. Nesta avaliação, deve-se confirmar que as arcadas superior e inferior são paralelas, e deve ser repetida após a correção do equilíbrio da oclusão (Limone, 2022).

Procedia-se então para o **exame intraoral**. Para este passo, o animal era sedado e era colocado um abre-bocas, após lavagem da boca com uma seringa de 60 ml com água. Com o auxílio do abre-bocas e da luz de cabeça, era possível visualizar todas as estruturas no interior da boca do cavalo e palpar as arcadas dentárias (figura 9). Nesta fase, realizava-se um exame dentário mais detalhado, em que se procura anormalidade dentárias dente a dente, avaliando problemas na pulpa, infundíbulo, presença de doença periodontal, dentes com formas ou localizações anormais, dentes fraturados, fístulas, massas e todos os outros problemas dentários possíveis (Limone, 2022). É melhor dividir a cavidade oral em porção rostral, em que se inclui os dentes incisivos e os caninos, e porção caudal, em que compreende os dentes pré-molares e molares, a língua e palato duro e mole (Limone, 2022). As alterações mais frequentemente encontradas eram as pontas de esmalte, que se encontravam no lado vestibular dos dentes maxilares e no lado lingual dos dentes mandibulares, o que provocava lesões na bochecha e na língua dos pacientes, respetivamente.



**Figura 9:** Interior da boca do cavalo, com abre-bocas.

Origem: foto do próprio

Nas consultas de dentisteria, a prática mais comum é a correção do equilíbrio oclusal. Reduz-se o crescimento excessivo do dente até um nível de oclusão normal, com o objetivo de corrigir forças anormais da mastigação, equalizar a distribuição das forças por toda a arcada e aliviar condições anormais que provoquem desconforto. Os passos para equilíbrio oclusal são a odontoplastia, *floating*, aplicação de *bit seat*, ângulo oclusal, extração de dentes de lobo, arredondamento dos caninos, extração de dentes decíduos, incisivos (Klug, 2010):

1. Odontoplastia – reduzir as coroas dentárias excessivas, com lima manual ou elétrica, e corrigir defeitos de oclusão. Meta é ter a coroa dentária com tamanho normal, de forma que as superfícies oclusivas das duas arcadas opostas sejam iguais e as forças normais. A quantidade de dente a ser removida não deve exceder 4mm. Pacientes geriátricos são tratados para a causa imediata de dor, por vezes só retirar as pontas de esmalte e reduzir coroas sem dentes opostos.
2. *Floating* (arredondamento) – reduzir arestas afiadas. Arredonda-se as pontas de esmalte na face lingual dos dentes mandibulares e na face bucal dos dentes

maxilares. Propósito de maximizar o conforto do paciente, tanto na mastigação como com a embocadura.

3. *Bit seat* – arredondamento do bordo rostral dos segundos pré-molares. Propósito de dar conforto ao paciente ao usar a embocadura.
4. Ângulo oclusal – é determinado comparando a superfície oclusal com a linha perpendicular à linha sagital do paciente. Verifica-se antes e depois de equilibrar ângulo oclusal.
5. Dentes de lobo – 1º pré-molar da arcada superior. É frequentemente removido nas consultas de rotina. A sua remoção facilita o conforto com embocadura. As extrações iniciam-se com infiltração de anestesia na submucosa gengival, medial e lateralmente ao dente. Depois de anestesiado o dente, eleva-se o dente, retraindo a gengiva, e puxa-se depois. Sutura-se a ferida com um ou dois pontos.
6. Extração de dentes decíduos, se presentes – são removidos se forem capas (a coroa do dente definitivo já está visível) ou se estiverem soltos. Anestesia local facilita a sua extração.
7. Arredondamento dos caninos.
8. Incisivos – apenas se remove coroa dentária necessária para corrigir o POC. Ângulo de oclusão dos incisivos ocorre numa linha que continua da base da orelha e olho. Esta linha não é paralela aos dentes das bochechas (Klug, 2010).

## 2.7 Doenças Infeciosas

Na área médica de doenças infecciosas, foi acompanhado 1 caso no ALEH, com diagnóstico presuntivo de fibrose multinodular pulmonar equina por herpesvirus-5 (EHV-5).

A **fibrose multinodular pulmonar equina** (FMPE) é uma síndrome clínica caracterizada por fibrose intersticial que provoca um padrão nodulopulmonar ou miliar difuso na radiografia ao tórax. Pensa-se que seja provocada pelo herpesvírus equino-5 (EHV-5), porém, embora seja diagnosticada por alguns clínicos apenas se este vírus estiver presente, nalguns casos é utilizado para designar qualquer fibrose nodular pulmonar (Craven et al., 2024).

O **diagnóstico** definitivo *ante-mortem* é muito difícil, e requiere a biópsia dos nódulos pleurais para análise histopatológica, no entanto, estes nem sempre estão presentes, e são menos prováveis numa fase mais precoce da doença. A deteção do herpesvirus-5 por PCR nos nódulos pulmonares ou no líquido obtido por lavagem broncoalveolar (BALF) suportam o diagnóstico. Muitas vezes faz-se o diagnóstico presuntivo, como foi o caso acompanhado, baseado nos sinais clínicos. Observou-se perda de peso, esforço respiratório aumentado,

taquipneia, febre, corrimento nasal, leucograma de stress (neutrofilia e linfopenia), na ecografia, observou-se a presença de nódulos pulmonares e possível presença de linfadenopatia traqueobrônquica), o que está de acordo com Craven et al. (2024). Na lavagem broncoalveolar, está descrita a presença de neutrofilia e PCR positivo para EHV-5, e na radiografia torácica a presença de padrões miliares ou nodulares (Craven et al., 2024).

Esta afeção tem muito mau prognóstico, sendo muitas das vezes fatal pela morbilidade que provoca (perda irreversível da função do pulmão), pelo que se recorre ao diagnóstico definitivo *post-mortem*, com análise histopatológica do pulmão obtido por necrópsia ou por biópsia ou ambos (Craven et al., 2024).

O caso referido, ao contrário do referido pela literatura, era um poldro com menos de um ano de idade, que se apresentava à chegada muito prostrado, posição ortopneica, dispneia severa, febre, corrimento nasal, mucosas cianóticas e tinha atraso no crescimento acentuado. À ecografia, foram detetados nódulos pulmonares por todo o pulmão, acompanhados de muito líquido intrapulmonar. Fez-se o diagnóstico presuntivo de ser fibrose multinodular pulmonar equina por herpesvirus-5, e procedeu-se à eutanásia do poldro, devido ao mau prognóstico.

## 2.8 Neonatologia

Na tabela 11, estão descritos os casos de neonatologia acompanhados na Equimuralha. A maior parte dos casos correspondem à falha de transferência de imunidade passiva. Três dos casos eram poldros da raça Lusitana e o único caso de isoeritrólise neonatal era um poldro da raça de póneis Shetland.

| Neonatologia                                |          |
|---------------------------------------------|----------|
| Afeção                                      | Casos    |
| Cólica por hérnia inguinal                  | 1        |
| Falha de transferência de imunidade passiva | 2        |
| Isoeritrólise neonatal                      | 1        |
| <b>Total</b>                                | <b>4</b> |

**Tabela 11:** *Frequência absoluta dos casos de neonatologia na Equimuralha, discriminados por afeção. N=4*

Ao nascimento, o poldro é imunocompetente, porém, o seu sistema imune é ainda imaturo, não sendo capaz de efetuar uma resposta imunitária adequada e eficaz, demorando cerca de 8-12 semanas até criar uma resposta adaptativa. As defesas do poldro vêm, portanto, da transferência de imunidade da mãe através do colostro e do seu sistema imune inato (Bedenice, 2022; Piel & Hart, 2024). Isto deve-se ao facto da placenta da égua ser do

tipo epiteliocorial difusa, que impede a transferência de imunoglobulinas da mãe para o poldro no útero, fazendo com que o poldro nasça agammaglobulinêmico (McKenzie, 2018; Bedenice, 2022; Hart & Wong, 2024). Assim sendo, não está preparado para dar uma resposta rápida e fica profundamente suscetível a infecções de patógenos ambientais, a menos que ingira uma quantidade adequada de colostro materno.

A imunidade humoral dos poldros, providenciada inicialmente pela mãe por via passiva, é uma imunidade de curta duração, resultante da transferência de anticorpos maternos para o poldro através do leite. Nalguns casos, a transferência de imunidade pode também ser realizada por transfusão de plasma ou soro de um indivíduo previamente imunizado (Piel & Hart, 2024). Deteta-se a presença de imunoglobulinas no sangue do poldro às 6h de vida se este mamar entre 1-3h após o nascimento (Bedenice, 2022; Piel & Hart, 2024).

O colostro é a fonte primária de IG para o poldro recém-nascido, e contém outras substâncias também importantes para ele (citoquinas, fatores de crescimento, hormonas, ferritina, enzimas, linfócitos, macrófagos, neutrófilos e células epiteliais, proteínas, glucose) (Hart & Wong, 2024). Quando o poldro não bebe o colostro ou não o absorve no intestino, pode ocorrer uma falha de transferência de passiva (FTP). Diz-se que o poldro tem FTP se a concentração IgG serológica for <400mg/dl às 24h de vida e que tem falha parcial se os valores estiverem entre 400-800mg/dl, enquanto, se os níveis estiverem acima de 800mg/dl de IgG, considera-se que existiu uma boa transferência de imunidade (Bedenice, 2022; Hart & Wong, 2024).

A incidência da FTP varia entre 2,9 e 24% (30-42% em poldros hospitalizados), variando com condições de manejo de cada exploração, mas não é o único fator. Os fatores de risco incluem o mês do parto (maior risco se parto no final da época reprodutiva), eventos de saúde adversos da égua ou do poldro no período peri parto (Hart & Wong, 2024).

As principais causas de FTP são a perda de colostro peri parto (lactação precoce), a falha na produção de colostro de boa qualidade, a falha na ingestão do recém-nascido nas primeiras 12h, e a absorção intestinal insuficiente do colostro ingerido (Hart & Wong, 2024). Nos casos acompanhados na Equimuralha, a FTP devia-se à não ingestão do colostro por parte dos recém-nascidos. As causas para esta não ingestão incluem a separação inadequada da mãe e filho, quando a mãe não deixa o poldro mamar, ou quando o poldro tem problemas sistêmicos, neurológicos ou ortopédicos que o impeçam de mamar (sem reflexo de sucção adequado, como foram os casos seguidos) (Bedenice, 2022).

As anomalias no exame físico não correspondem diretamente da FTP, mas sim de outros processos patológicos associados. A TFP é por si só um fator de risco para os poldros desenvolverem septicémia, onfaloflebitis, atrições sépticas, e outras doenças infecciosas, e deve-se suspeitar de TFP se o poldro apresentar sinais correspondentes a estas doenças (Hart & Wong, 2024).

O colostro normalmente tem IgG (1500-5000 mg/dl), IgG(T) (500-2500mg/dl), e IgA (500-1500mg/dl) e as concentrações diminuem para níveis negligenciáveis em 12h (Hart & Wong, 2024). Considera-se o colostro de muito boa qualidade se a concentração de IgG for maior que 8000 mg/dl, de boa qualidade se entre 5000-8000 mg/dl, de qualidade aceitável entre 2800-5000 e de pobre qualidade se inferior a 2800mg/dl. A permeabilidade do intestino do poldro é máxima ao nascimento, diminuindo ao longo do tempo (às 3h está nos 25%, pelas 12h a grande maioria não absorve, às 20h menos de 1%) (Hart & Wong, 2024).

A avaliação dos poldros pós-parto deve dar-se nas 24h-48h após o nascimento e o diagnóstico de FTP é feito através da medição de IgG com um teste rápido de ELISA (*snap foal test*). Em casos em que existe alto risco de FTP ou sépsis, pode-se fazer a avaliação às 6-12h (história de perda de poldros por infeções, rejeições, distócias) (Bedenice, 2022; Hart & Wong, 2024).

A decisão do tratamento de poldros com falha parcial de transferência passiva deve ser tomada juntamente com o proprietário, baseada no exame físico e histórico, manejo da exploração, valor do poldro e tolerância individual ao risco, mas está sempre recomendado a transferência de plasma (Hart & Wong, 2024). Poldros saudáveis com falha parcial (não de risco, como distócias, dismaturos/prematuros, explorações endémicas para doenças, ...), podem não necessitar de plasma. Devem ser monitorizadas as constantes vitais (temperatura, FC, FR, auscultação abdominal), o apetite, o estado mental e a postura do poldro, para se detetar o aparecimento de infeções, e deve-se ter o cuidado de manter um ambiente limpo, de forma a evitar a contaminação do poldro (Hart & Wong, 2024).

O **tratamento**, em casos em que a FTP é detetada antes das 12h de vida, é feito com a administração de bom colostro via oral. Se depois de 18 a 24h, não se recomenda a administração de colostro, plasma ou substituto de colostro por via oral, porque já não são absorvidos no intestino (Bedenice, 2022; Hart & Wong, 2024). Em poldros com FTP e poldros de risco com falha parcial deve ser administrado plasma equino normal por via endovenosa em quantidade suficiente para subir as IgG serológicas para >800mg/dl. Também para poldros saudáveis com perda parcial, exceto se o proprietário não quiser. Plasma equino normal com concentrações elevadas de IgG está disponível comercialmente (>= 2000mg/dl).

Por norma, 1L de plasma com 1500-1700mg/dl de IgG, aumenta IgG sérico do poldro aproximadamente em 200-300 mg/dl (Hart & Wong, 2024).

Para **administração do plasma ou fluidoterapia**, deve-se colocar um cateter IV na veia jugular, com técnica asséptica. A administração deve ser feita com um sistema com filtro para remover coágulos de fibrina e outros detritos. A velocidade de administração deve ser lenta, especialmente se não se tiver feito a tipificação sanguínea, e monitorizar cuidadosamente o poldro, nos primeiros 50-100mL, utilizando uma taxa de 0,5ml/Kg em 10 a 20 min (Hart & Wong, 2024). Os sinais de reação adversa incluem fasciculações musculares, FC e FR aumentadas, febre, dispneia, dor abdominal, mucosas pálidas, colapso, urticária e alterações comportamentais (Hart & Wong, 2024).

Se não se observar reações adversas nos 15-20 minutos de administração lenta, o resto da transfusão deve ser administrada na taxa de 20-30 ml/Kg/h. As taxas recomendadas para poldros sépticos ou com doenças sistémicas devem ser mais lentas. O mesmo cuidado deve ser considerado se se estiver a administrar outro tipo de fluido, para não causar sobrecarga de fluidos iatrogénica. Monitoriza-se os sinais vitais e comportamento do poldro, e se algum parâmetro mudar significativamente, deve-se parar ou abrandar a transfusão até os sinais desaparecerem. 12 a 24h após a administração de plasma, mede-se novamente a concentração de IgG para ver se se obteve a concentração pretendida. Este tempo é necessário para a distribuição das imunoglobulinas transfundidas para os espaços extravasculares e vascular (Hart & Wong, 2024).

Muitas das vezes, quando se chega ao diagnóstico de FTP, já é tarde para evitar a exposição de potenciais patógenos no ambiente. A melhor abordagem começa com um **programa agressivo de prevenção e reconhecimento precoce dos sinais**. Podem ser tomadas medidas preventivas para estes casos, de forma a evitar complicações futuras, tais como a educação dos proprietários para a importância da ingestão do colostro, a monitorização da égua e do poldro, vendo se este se levanta e mama vigorosamente, a manutenção de um ambiente limpo e desinfetado na altura do parto, e, nalguns casos, limpar a zona perineal e mamária da égua (Hart & Wong, 2024). Em éguas com histórico de poldros com FTP, deve-se ser avaliada para a qualidade do colostro, medindo a densidade específica do colostro pré-parto para determinar a sua qualidade, usando um colostrómetro (boa qualidade se densidade específica >1.060 (Bedenice, 2022)) ou um refratómetro (IgG>60g/L) (Hart & Wong, 2024).

A administração de colostro imediatamente após o nascimento, pelo tubo nasogástrico ou por biberão, é benéfica para o poldro pois assegura que o colostro entra no intestino antes das bactérias. O colostro pode ser colostro congelado da égua mãe (se de boa qualidade),

de égua compatível, ou um substituto comercial de colostro (Hart & Wong, 2024). Nos poldros acompanhados, foi utilizado um substituto comercial de colostro, preparado segundo as instruções.

O prognóstico para poldros com FTP sem outros problemas é geralmente bom, mas em poldros com septicemia ou outras doenças infecciosas depende da natureza e severidade da infecção (Hart & Wong, 2024).

Nos casos seguidos, um dos poldros ficou internado em observação por 2 semanas, para a monitorização dos sinais clínicos, administração de fluidoterapia IV e de substituto de leite pelo tudo nasogástrico (o poldro não sabia mamar na mama da mãe). O poldro desenvolveu uma diarreia profusa e sanguinolenta, mas acabou por melhorar e recuperar completamente (figura 10), sem tratamentos adicionais aos referidos anteriormente.



**Figura 10:** a) Poldro com FTP, prostrado. Tem tubo nasogástrico e cateter endovenoso colocados; b) mesmo poldro, após recuperação. Está alerta e brincou no paddock. Origem: fotos do próprio.

## 2.9 Neurologia

Na tabela 12 estão descritos os casos acompanhados da área de neurologia, em que o problema mais comum foi a ataxia, tendo tido várias causas (tabela 12).

| Casos de Neurologia                                 | ALEH     | Equimuralha | Total    |
|-----------------------------------------------------|----------|-------------|----------|
| Ataxia - Protrusão do disco intervertebral cervical | 0        | 1           | 1        |
| Ataxia - abscessos pescoço                          | 0        | 1           | 1        |
| Ataxia de origem indeterminada                      | 2        | 0           | 2        |
| Lesão nervo facial                                  | 1        | 0           | 1        |
|                                                     | <b>3</b> | <b>2</b>    | <b>5</b> |

**Tabela 12:** Frequência absoluta dos casos de neurologia no ALEH e na Equimuralha, discriminados por afeção. N=5

O **exame neurológico** é feito da região cranial para caudal, de forma sistemática e coerente. Este tem como objetivo a determinação da existência, ou não, de um problema neurológico e localizar anatomicamente esse problema, no encéfalo, espinal medula ou nervos periféricos. Quando localizada a lesão, deve-se determinar a necessidade da realização de mais exames de diagnóstico para detetar a causa subjacente, tais como a radiografia cervical, análise de fluido cefalorraquidiano, testes eletrodiagnósticos (TAC,

RM), ecografia e análises sanguíneas. É importante apontar as alterações no primeiro exame, para se puder acompanhar a evolução da sintomatologia (Aleman et al., 2018).

Numa primeira fase, na anamnese, além da informação do cavalo, deve-se perceber se existiu alguma alteração de comportamento, e se sim, quando. No exame dirigido, podemos dividir em cinco passos, segundo o método desenvolvido por Mayhew: 1) cabeça e estado mental; 2) passada e postura; 3) pescoço e membros torácicos; 4) dorso, garupa e membros posteriores; 5) cauda e ânus. Numa divisão funcional, o sistema nervoso inclui as vias sensoriais, as vias motoras e de integração (Aleman et al., 2018).

Na avaliação da cabeça, deve-se incluir a palpação para detetar tumefações, fraturas cervicais ou outras alterações, a avaliação da sensibilidade facial, dos reflexos cervicofaciais, da função dos nervos cranianos e reações posturais. Observa-se também a interação do cavalo com o ambiente, o seu estado mental, alterações de postura ou comportamento (*circling*; *head pressing*; convulsões; andar compulsivamente; *head tilt*; agressividade (raiva, desconforto), bocejar) e os movimento e posição da cabeça e pescoço. Durante esta observação, é possível perceber se o cavalo vê e ouve, se tem escoliose ou se tem dor cervical (relutância em mover a cabeça e pescoço) (Aleman et al., 2018).

É nesta fase também que se examinam os nervos cranianos, a simetria facial, a sensação facial (incluindo dentro das narinas), a postura da cabeça, olhos, nariz, boca, a tonificação da mandíbula, faringe e laringe (ver se o animal vê, ouve, respira e engole) (tabela 13).

| Nervo craniano                                                | Teste                                                                                              | Alterações                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nervo ótico (II)</b>                                       | Resposta ameaça e reflexo pupilar; adaptação ao ambiente; simetria e dimensão das pupilas          | Reflexo pupilar e/ou resposta de ameaça diminuídos ou ausentes.<br>Bate contra objetos no caminho.                                                                  |
| <b>Nervos oculomotor (III), troclear (IV), abducente (VI)</b> | Observação                                                                                         | Estrabismo; nistagmos; anisocoria                                                                                                                                   |
| <b>Nervo trigémio (V)</b>                                     | Sensibilidade da face e das mucosas e tonificação dos músculos da mastigação; e córnea; e palpação | Lábio descaído e sem sensibilidade na face<br>Atrofia, inchaço, assimetria dos masséteres                                                                           |
| <b>Nervo facial (VII)</b>                                     | Observação                                                                                         | Paralisia facial, orelha e pálpebra caídas do mesmo lado que a lesão e com a narina desviada para o lado não afetado; diminuição da salivação e secura do olho      |
| <b>Nervo vestibulococlear (VIII)</b>                          | Observação                                                                                         | <i>Head tilt</i> para o lado afetado e desorientado; nistagmos horizontal, vertical ou rotacional, perda de equilíbrio e de audição e posições anormais dos membros |
| <b>Nervos glossofaríngeo (IX), vago (X) e XI (acessório)</b>  | Endoscopia, <i>slap test</i> e palpação da garganta                                                | Lesões nas bolsas gútrais, com perda da inervação dos músculos da laringe, disfagia, síndrome de Horner                                                             |
| <b>Nervo hipoglosso (XII)</b>                                 | Observação                                                                                         | Língua pende para fora da boca, dificuldades na preensão dos alimentos e mastigação                                                                                 |

**Tabela 13:** Descrição dos testes realizados para detetar alterações nos nervos cranianos, juntamente com alterações que possam ocorrer nos mesmo. Adaptado de Aleman et al., 2018 e Thomas, 2023.

As anormalidades da passada mais comuns incluem a ataxia, parésia, fraqueza e espasticidade. Para esta avaliação, deve-se observar o cavalo a passo e trote, em reta e em curvas apertadas, e pode ser útil também observar em subidas e descidas, em terrenos diferentes, a fazer marcha-atrás, em que se procura alterações da marcha e em que situações se agravam. Outros testes também realizados incluem observar o animal a andar com a cabeça elevada, o teste de aplicar pressão lateral no ombro, anca e cauda enquanto o animal se desloca (avalia presença de ataxia, dismetria ou fraqueza dos membros) e observar se o mesmo corrige e faz força contrária. Deve-se ter em atenção a diferenciação entre problemas músculo-esqueléticos (dor ou problemas mecânicos) de problemas neurológicos. Um método de diferenciar, segundo Aleman et al. (2018), diz que a marcha de um cavalo com problemas musculoesqueléticos é regularmente irregular, enquanto num com déficits neurológicos, a marcha é irregularmente irregular. A utilização de AINEs pode também ser útil nesta diferenciação (Aleman et al., 2018).

Na avaliação da postura, testam-se as reações posturais e possivelmente os reflexos espinais (em poldros, cavalos pequenos ou em decúbito). Para avaliar as reações posturais, coloca-se os membros em posições anormais e ver se o animal corrige a postura (Aleman et al., 2018), tais como colocar a face dorsal do casco em contacto com o solo ou cruzar os membros.

Continuando o exame, devemos detetar se existem assimetrias musculares no resto do corpo, locais de sudação, atrofia ou dor local, de forma a obter pistas para localizar uma lesão (Thomas, 2023). Avaliam-se ainda os reflexos cervicofaciais (pinçar a pele do lado do pescoço, abaixo do nível da segunda vértebra cervical, o cavalo revira os lábios) e a avaliação da cauda e ânus faz-se observando a cauda do cavalo em movimento e se tem tónus da cauda e anal, assim como se o reflexo anal está presente (Aleman et al., 2018).

Após a realização destes testes, pode-se tentar localizar possíveis lesões, sejam elas na espinal medula, tronco cerebral, cabeça (nervos cranianos), cerebelo, lesão nos nervos periféricos, e se possível, aplicar tratamento adequado às doenças responsáveis pelos déficits neurológicos (Aleman et al., 2018).

Nalguns casos são ainda necessários testes adicionais, como análises sanguíneas para detetar problemas sistémicos com implicação no sistema nervoso (envenenamento, infecciosas, problemas musculares), radiografia para detetar massas ou fraturas cervicais, ecografia, TAC ou RM, análise de líquido cefalorraquidiano (meningite, encefalite, tumor -> proteínas aumentadas) (Schubert, 2019).

### 2.9.1) Ataxia

A ataxia foi a queixa mais comum nos casos acompanhados (tabela 12). Esta ataxia surge como uma falta de coordenação motora, e em equinos, normalmente é fruto de deficits sensoriais provocados por lesões, traumas ou doenças das porções cerebelar, vestibular ou sensorial do sistema nervoso (tabela 14), sendo a causa mais comum a perda de informação sensorial por lesão ou doença. Existem três tipos de ataxia: ataxia cerebelar, mais comum em animais jovens (com hipermetria); ataxia vestibular, normalmente acompanhada por *head tilt* e outros deficits dos nervos cranianos; e ataxia espinal, a manifestação mais comum de doenças neurológicas que se diferencia das outras pois a lesão ocorre nas vias propriocetivas ascendentes (Aleman et al., 2018).

A ataxia espinal pode ter diversas causas e a apresentação clínica mais frequente é a fraqueza ou paresia concomitante com lesões nas vias motoras descendentes (tabela 14). Para uma correta localização da lesão, deve-se proceder à anamnese (sinais, duração, doenças sistêmicas, vacinação, desparasitação, viagens, uso e manejo). De seguida, realizava-se o exame físico, seguido de exame neurológico, para se obter a neurolocalização da lesão e proceder-se à realização de uma lista de diagnósticos diferenciais e decisão dos testes de diagnóstico necessários (hemograma e bioquímicas, radiografia cervical, TAC, RM, etc.) (Aleman et al., 2018).

Um caso acompanhado de um cavalo com ataxia espinal que andava em círculos para a direita, com a garupa a descair para dentro e a escorregar com os membros posteriores, febre, dor ao mexer o pescoço e prostração. No exame físico, detetou-se dois abscessos bilaterais na tábua do pescoço, aparentemente de pequenas dimensões, pelo que se procedeu ao exame neurológico. Sem se ter chegado a nenhuma neurolocalização de uma possível lesão que desse origem à ataxia, decidiu-se investigar melhor os abscessos cervicais. À ecografia, percebeu-se que estes abscessos eram pouco visíveis externamente, mas eram muito profundos e extensos. Realizou-se então a drenagem dos mesmos (figura



**Figura 11:** Drenagem de abscesso na tábua do pescoço direita. Vista craniolateral. Notar o inchaço reduzido. Abscesso muito profundo, pouco visível pelo exterior.

*Origem: foto do próprio*

11), e administrou-se antibióterapia (penicilina e gentamicina) e anti-inflamatório (fenilbutazona) sistémicos. Os sinais neurológicos melhoraram bastante no dia seguinte. Numa reavaliação do paciente, em que os sinais ainda estavam presentes (febre e prostração), percebeu-se um sopro sistólico à auscultação cardíaca, e na ecocardiografia, detetou-se lesões vegetativas nas válvulas. Como diagnóstico presuntivo, supôs-se que a ataxia derivava da compressão medular devido aos abscessos, e que existiu uma translocação

bacteriana dos abscessos para a corrente sanguínea, chegando ao coração. O caso foi referenciado para um hospital de referência, porém, faleceu na manhã seguinte após chegar ao local.

| Diagnósticos diferenciais para cavalos que se apresentem com sinais de ataxia espinal |                                        |                                        |                                                                                             |                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Causas comuns                                                                         |                                        | Causas menos comuns                    |                                                                                             |                                                             |
| Mielopatia compressiva cervical                                                       | Mieloencefalopatia degenerativa equina | Encefalite Equina Oriental e Ocidental | Meningoencefalite por parasitas (ex. <i>Strongylus vulgaris</i> , <i>Setaria</i> spp., ...) | Osteomielite vertebral, disquespondilite, abscesso espinhal |
| Mieloencefalite protozoária equina                                                    | Encefalite por febre do Nilo           | Malformação occipitoatlantoaxial       | Doença do disco intervertebral                                                              | Anemia infecciosa equina                                    |
| Mieloencefalopatia (herpesvirus 1)                                                    | Neoplasia                              | Quisto na aracnoide ou sinovial        | Hematoma espinhal vertebral cervical                                                        | Neurite cauda equina                                        |
| <b>Trauma</b>                                                                         | Raiva                                  | Disquespondilose                       | Polineurite equina                                                                          | Agentes tóxicos                                             |
|                                                                                       |                                        |                                        | Trombose da aorta abdominal                                                                 |                                                             |

**Tabela 14:** Diagnósticos diferenciais para equinos que apresentem sinais de ataxia espinal, diferenciado em causas comuns de causas menos comuns. A negrito, está destacada a causa mais frequente de ataxia. Adaptado de Seino, 2010.

## 2.10 Oftalmologia

Na tabela 15 estão descritos os casos acompanhados de oftalmologia, sendo a maioria correspondentes a úlceras corneais (tabela 15).

| Casos de Oftalmologia | ALEH                          | Equimuralha | Total |
|-----------------------|-------------------------------|-------------|-------|
| Úlcera corneal        | 1                             | 3           | 4     |
| Fungo                 | 1 ( <i>Aspergillus spp.</i> ) | 0           | 1     |
|                       | 2                             | 3           | 5     |

**Tabela 15:** Frequência absoluta dos casos de oftalmologia no ALEH e na Equimuralha, discriminados por afeção. N=5

Tal como em todos os exames referidos anteriormente, a avaliação oftalmológica inicia-se com a recolha da anamnese, seguida do exame dos olhos. Porém, antes de se proceder à examinação em si, deve-se ter em atenção às seguintes questões: 1) se manipular o olho, posso piorar a lesão? 2) O olho está possivelmente seco? Se sim, fazer logo teste de Schirmer, 3) Preciso de amostras imunofluorescentes para testes virais? Se sim, devo recolhê-la e devo realizar outros tipos de amostra para cultura, e, só depois fazer teste de fluoresceína. A pressão intraocular só é medida depois de um exame à camara anterior e posterior completo (Irby, 2014). Tendo em conta estes pontos, pode-se então iniciar o exame.

Na **anamnese**, é importante estabelecer se existem condições pré-existent que influenciem o exame, tais como cegueira, cataratas em cavalos mais velhos e condições específicas de certas raças (carcinoma das células escamosas ocular em Haflingers, uveíte em Appaloosas). Também o uso do cavalo, histórico de doenças nos olhos (infecções, parasitas, ...), desparasitação e vacinação, medicação, exposição a outros animais, problemas da cabeça, duração do problema (Dwyer & Henriksen, 2022). Deve-se observar o cavalo no seu ambiente e em trabalho, para detetar deficits de visão (Dwyer & Henriksen, 2022).

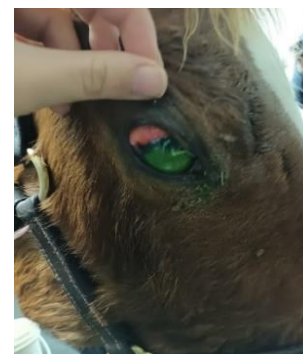
O **exame oftalmológico** deve dar-se num local bem iluminado, com o animal devidamente contido e não sedado (Dwyer & Henriksen, 2022). Começa-se por observar a simetria facial, orbital e palpebral (orelhas, lábio, direção das pestanas, ...), avaliar a presença de corrimento ocular e/ou nasal e blefarospasmo e avaliar a função dos nervos cranianos II a VIII (ver tabela 13), examinando a resposta de ameaça, o reflexo de encadeamento e a resposta pupilar a um foco de luz (de cada olho e a consensual, Dwyer & Henriksen, 2022), a posição do glóbulo ocular e a sua mobilidade, a sensibilidade dos olhos e estruturas anexas, a posição das pálpebras e funcionalidade (Lassaline, 2018; Dwyer & Henriksen, 2022).

Para a medição da produção de lágrima utiliza-se o **teste comercial de Schirmer**. Este teste deve ser realizado antes de qualquer outro procedimento e antes de qualquer manipulação do paciente que cause lacrimejamento (Irby, 2014, Lassaline, 2018). Para este teste, coloca-se a tira do teste entre a terceira pálpebra e a pálpebra inferior, a 1,5 cm do canto medial do olho, e conta-se 30 a 60 s (idealmente 1 min), e vê-se a distância percorrida pelo fluido na tira. Verifica-se imediatamente o valor, e em cavalos normais, este está entre 15 a 20mm (30s) ou 11-30mm (1min) (Dwyer & Henriksen, 2022).

De seguida, e se necessário, recolhe-se uma amostra corneal para **cultura microbiológica e citologia da córnea**, preferencialmente antes de corar ou anestésiar topicamente (Lassaline, 2018; Dwyer & Henriksen, 2022). Se necessário, deve-se sedar o cavalo e efetuar um bloqueio anestésico do nervo auriculopalpebral (Dwyer & Henriksen, 2022) e se o paciente o permitir, o procedimento é feito sem anestesia tópica. No entanto, existem condições em que mesmo com sedação e bloqueios anestésicos o cavalo continua com muita dor, podendo utilizar-se anestesia tópica com proparacaina, que não inibe o crescimento bacteriano para a cultura (0,2-0,5 ml de solução anestésica, aplicada a cada 15-20 min) (Dwyer & Henriksen, 2022). A anestesia tópica é aplicada com uma seringa de 3mL com a agulha de 25G partida na base e tem duração máxima de 25 minutos, com máximo efeito aos cinco minutos pós aplicação (Lassaline, 2018). A instilação do anestésico deve ser depois do teste de fluoresceína (Irby, 2014).

Qualquer lesão no epitélio corneal pode levar a infeções secundárias e a consequente queratite ulcerativa. O saco conjuntivo normalmente tem bactérias Gram positivas e alguns fungos que podem proliferar em lesões da córnea. A **cultura de lesões corneais** é muito útil para direcionar a terapia antimicrobiana (Dwyer & Henriksen, 2022). Raspagens mais agressivas podem ser realizadas para adicionar valor citológico ao exame. Para a colheita para cultura usa-se um cotonete sintético humedecido no meio de transporte e esfrega-se ou rola-se o cotonete sobre a lesão. Repete-se para as várias lesões e coloca-se o cotonete no meio de cultura. Para o **exame citológico**, raspa-se a lesão da córnea ou das bordas de ferida, rola-se o cotonete na lesão e depois nas lâminas para o exame, no mínimo 3 a 4 lâminas, para técnicas de coloração diferentes. Para culturas mais profundas, é necessária uma raspagem da córnea mais agressiva, e para estes casos, deve-se aplicar anestesia tópica. As amostras podem ser inoculadas diretamente sobre meios de cultura de agar-sangue e meio de Sabouraud, ou enviadas para laboratório em meio de cultura próprio comercial (Irby, 2014). Podem ser obtidas com cotonete estéril ou com face cega de uma lâmina de bisturi; cultura de aeróbicos é sempre feita, nalguns casos adiciona-se de anaeróbios (Dwyer & Henriksen, 2022).

**Teste da fluoresceína** deteta a presença de úlceras da córnea e permeabilidade do ducto nasolacrimal (figura 12). Como o estroma corneal é hidrofílico, se houver uma lesão na continuidade da córnea, que é lipofílica, a fluoresceína, que é solúvel em água, adere ao estroma, e forma a cor verde (Irby, 2014; Dwyer & Henriksen, 2022). Deve-se humedecer a tira de fluoresceína na lágrima no canto medial, abrir e fechar as pálpebras algumas vezes para espalhar a fluoresceína por todo o olho. Depois, faz-se uma lavagem gentil com solução salina ou colírios para remover o excesso, e observa-se o olho com luz direta. Paralelamente, verifica-se a permeabilidade do ducto nasolacrimal com a saída da fluoresceína pela narina em 5 a 20 minutos (Irby, 2014).



**Figura 12:** Teste de fluoresceína, positivo para a presença de uma úlcera corneal muito extensa.  
*Origem: foto do próprio*

A medição da **pressão intraocular** (PIO) com tonometria de aplanção é feita nos dois olhos, e é utilizada para diagnosticar pressão elevada, mas no caso dos equinos, é muito útil para detetar pressões intracelulares baixas, muito características de uveítes (Irby, 2014). As leituras de PIO nos casos de uveíte ajudam a diagnosticar uveítes suaves e determinar quando estão controladas. Para a medição da PIO, recorre-se à sedação e acinesia ocular (bloqueio anestésico do nervo motor palpebral ou supraorbital) e utiliza-se Tono-Pen®, abrindo as pálpebras do olho, apoiando no arco orbital e mede-se a pressão na região mais central do olho (Irby, 2014), tocando na superfície do olho 6 vezes no ângulo correto (Dwyer & Henriksen, 2022).

Procede-se de seguida à examinação da **câmara anterior** do olho, em que se avalia a conjuntiva, as membranas nictantes, a córnea, a iris, a pupila e as lentes. Procura-se alterações da transparência e claridade da córnea, humor aquoso e humor vítreo e das lentes e do tamanho e forma da pupila, e investiga-se se existem irregularidades do olho, da vascularização e de pigmentação (Lassaline, 2018).

Os **segmentos posteriores** do olho (coroide, retina, nervo ótico, humor vítreo, vasos sanguíneos da retina, fundo tapetum e não tapetum) é examinado com o auxílio de um oftalmoscópio direto ou indireto e uso de tropicamida 1%, para induzir midríase, exceto em casos contraindicados (suspeita de glaucoma ou se luxação da lente) (Lassaline, 2018). A oftalmoscopia direta é feita com um oftalmoscópio direto, em que a imagem obtida é a imagem direta do olho e pode-se mudar diretamente no instrumento a ampliação da mesma, mas trabalha-se muito perto da cabeça do cavalo, pequeno campo de visão. Já a oftalmoscopia indireta é feita com a combinação de luz direta e uma lente portátil, e o campo de visão é maior, a distância de trabalho é mais segura, melhor percepção de profundidade e

vista periférica do fundo do olho, no entanto a imagem obtida é invertida e reversa (Dwyer & Henriksen, 2022).

### 2.10.1) Úlceras corneais

As úlceras corneais correspondem a perda de epitélio corneal. Os sinais clínicos que o cavalo apresenta consistem no lacrimejamento, blefarospasmo, fotofobia, hiperémia conjuntival, edema corneal e possível miose. O diagnóstico é feito pela presença destes sinais clínicos e pelo teste de fluoresceína (figura 12). Antes de se aplicar qualquer tratamento ou anestesia, realiza-se a recolha de uma amostra das úlceras e da margem das mesmas para cultura bacteriana e fúngica. Quando se avalia as úlceras, deve-se caracterizar as mesmas quanto ao tamanho, profundidade e presença, ou não, de infiltrações celulares, e perceber se existe uveíte pela presença de *flare* aquoso e miose (Lassaline, 2018).

O tratamento de rotina para úlceras corneais (úlceras não complicadas) foca-se no controlo da dor e inflamação, na remoção da causa da úlcera e prevenir e eliminar infeções. Uma recuperação normal da córnea ocorre em 2 a 6 dias, se a úlcera não tiver complicações, em que o tratamento se baseia na aplicação de um antimicrobiano de largo espectro tópico, atropina tópica e AINEs sistémicos (Brooks & Plumme, 2022). A atropina é aplicada em pacientes que apresentem miose, pois esta dilata a pupila, aliviando a dor associada a uma uveíte anterior, e previne a formação de sinéquias posteriores. No entanto, não se deve usar atropina por mais de 4 dias, uma vez ao dia, porque diminui a motilidade intestinal. A flunixinina meglumina é o AINE mais usado para controlo de dor e da inflamação. A antibioterapia de primeira linha consiste em antimicrobianos tópicos de largo espectro, tais como neomicina, bacitricina e polimixina B, a cada 6-8h (Brooks & Plumme, 2022). Para tratamentos oculares, é preferível utilizar formulações em pomadas do que em gotas, visto as pomadas permanecerem mais tempo no olho (Lassaline, 2018). Nalguns casos em que as lesões não curam deve-se desbridar a úlcera para remover células epiteliais não aderentes (Brooks & Plumme, 2022).

As úlceras complicadas são todas as úlceras que requerem tratamento mais extenso além do referido anteriormente, que estejam infetadas, que exibam cronicidade ou recorrência, em risco iminente de perfuração e que tenham um componente de colagenase. Em muitos casos, este tipo de úlcera requer terapia frequente e prolongada, sendo recomendado a utilização de sistemas de lavagem subpalpebral (Lassaline, 2018).

Num caso acompanhado no ALEH, um poldro de 5 meses, apresentou-se com uma lesão no olho direito e paralisia do nervo facial. No exame oftalmológico, percebeu-se que existia uma paralisia do nervo facial direito, uma úlcera corneal muito extensa, mas superficial (figura 12), opacidade da córnea, lacrimejamento e na cultura da córnea não apresentava

sinais de infecção. Suspeitou-se de um traumatismo craniano, em que terá não só perdido função do nervo facial, como terá raspado o olho nalguma superfície. Para o tratamento, foi colocado um sistema de lavagem subpalpebral e fechou-se o olho com suturas simples. Utilizou-se colírios oculares de soro para lavagem do olho, e para antibioterapia, foi utilizada neomicina em pomada e Clorocil® em gotas, administrados a cada 2 horas, de forma alternada. Administrou-se flunixin meglumina sistemicamente, cetorolac trometamina (AINE) em gotas (Adrocil® 5 mg/ml, 1 gota 4x ao dia) e soro autólogo sobre o olho, 2 gotas a cada 2h.

Infelizmente, o estágio terminou antes sequer de serem observados quaisquer sinais de melhoria da úlcera, como a diminuição da dimensão ou profundidade da mesma, pois o caso foi acompanhado por apenas três dias.

## 2.11. Exame em ato de compra

Ao longo do estágio, foram acompanhados 11 exames em ato de compra, todos eles na Equimuralha (tabela 16).

| Exame em ato compra     |             |       |
|-------------------------|-------------|-------|
| Tipo                    | Equimuralha | Total |
| Reprodutor              | 1           | 11    |
| <b>Lazer/competição</b> | <b>10</b>   |       |

**Tabela 16:** Frequência absoluta dos exames de ato de compra efetuados na Equimuralha, discriminados por tipo de exame. N=11

O exame em ato de compra tem como objetivo a realização de um exame clínico completo do equino, em nome de um potencial comprador, para identificar e avaliar fatores de natureza veterinária que possam afetar o desempenho do cavalo para o uso pretendido (Mansmann, 2019). Cada exame em ato de compra é realizado de forma que a opinião do médico veterinário possa ser baseada nas necessidades individuais do comprador e no uso pretendido do cavalo. Antes de iniciar o exame, o médico veterinário deve confirmar quem é o vendedor e a identidade do cavalo, e se sentir que existe conflito de interesses, pode declinar a realização do exame. Caso aceite fazer o exame e se conhecer o historial clínico do cavalo, as informações sobre o mesmo apenas devem ser reveladas com permissão do vendedor (RCBS & BEVA, 2020). Este exame não tem como objetivo garantir que o cavalo é 100% sadio, mas uma tentativa de identificar e avaliar problemas pré-existentes ou potenciais que possam afetar a saúde do cavalo, identificar o risco de compra (Mansmann, 2019).

O exame clínico é feito de forma padronizada. Os achados desse exame ajudam o médico veterinário a formar uma opinião sobre o seu significado e possíveis implicações adversas para a intenção de uso do cavalo pelo possível comprador. Os resultados e o parecer do médico veterinário são reportados ao possível comprador para ajudar na tomada de decisão do comprador de continuar a compra ou não (RCBS & BEVA, 2020).

O exame clínico pode dividir-se em 5 fases (Mansmann, 2019), no entanto, é possível não realizar todas as fases caso o animal reprove nalguma das primeiras. Começa-se pelo exame preliminar, em que é feito com o animal em repouso e avalia-se externamente através da observação, palpação e manipulação para detetar quaisquer sinais de lesão, doença ou mal conformação. Inclui um exame aos dentes incisivos, observação dos olhos numa área mais escura, das estruturas internas e externas (sem dilatação da pupila) e auscultação cardíaca e pulmonar, assim como condição corporal e problemas de pele, cascos, conformação (Mansmann, 2019; RCBS & BEVA, 2020).

A segunda fase consiste na observação do cavalo a passo e a trote à mão em linha reta, para detetar anomalias da marcha, idealmente feito em piso duro. Testes de flexões e trote em círculos podem ser realizados para complementar mais o exame (Mansmann, 2019; RCBS & BEVA, 2020).

A terceira fase é uma fase de exercício, em que se aumenta o esforço respiratório e ritmo cardíaco do cavalo, e que se avalia o passo, trote e galope, em reta e em círculo (RCBS & BEVA, 2020).

A quarta fase é um período de descanso e de reavaliação do animal, em que se reavalia o sistema respiratório e cardíaco para a medição do tempo de recuperação da FC e FR (RCBS & BEVA, 2020).

Por fim, a quinta fase, consiste em trotar o cavalo à mão novamente, de forma a detetar se existem claudicações associadas ao exercício (Mansmann, 2019; RCBS & BEVA, 2020).

Após o exame físico, realiza-se radiografias aos membros, normalmente às regiões do casco (2 projeções), do boleto (4 projeções), do carpo (4 projeções), do tarso (4 projeções) e soldra (2 projeções). Em caso de suspeita de alguma anomalia na radiografia, mas não muito clara ou evidente numa das projeções, pode-se realizar projeções adicionais para melhor entender o significado desse achado (RCBS & BEVA, 2020). Pode ainda ser realizado um exame ecográfico para melhor avaliação das estruturas locomotoras (Mansmann, 2019).

Nalguns casos, recolhe-se uma amostra de sangue para armazenar (por 6 meses), para possíveis análises futuras para detetar substâncias presentes no sistema do equino na altura do exame, que possam ter mascarado fatores que afetem a utilização do cavalo para o uso pretendido (Mansmann, 2019). Esta colheita deve ser marcada se foi efetuada ou não no certificado emitido e deve estar identificada com a identificação do cavalo (cor, raça, idade, microchip) (RCBS & BEVA, 2020).

Todos os achados clínicos e informação clínica nos documentos relevantes, eram marcados no certificado, assim como o parecer final sobre se o cavalo se adequa à utilização pretendida (Mansmann, 2019; RCBS & BEVA, 2020).

## 2.12 Medicina Preventiva

Na tabela 17, estão descritos os procedimentos de profilaxia e identificação de equinos realizados na Equimuralha.

| Procedimentos de Medicina Preventiva |                 |                                      |    |
|--------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|----|
| Profilaxia                           | Desparasitações | Equimax (ivermectina e praziquantel) | 3  |
|                                      |                 | Crinar (pomoato de pirantel)         | 1  |
|                                      | Vacinas         | Tétano + gripe equina                | 36 |
|                                      |                 | Febre do Nilo Ocidental              | 3  |
| Identificação                        | Resenhos        |                                      | 3  |
|                                      | Marcação a frio |                                      | 2  |
|                                      | Microchips      |                                      | 3  |

**Tabela 17:** Frequência absoluta dos casos de profilaxia e identificação de equinos na Equimuralha, discriminados por procedimento. N=51

### 2.12.1) Vacinação

A vacinação é uma ferramenta importante na prevenção de doenças infecciosas, tanto em humanos como animais e a vacinação ativa e passiva são extensamente aplicadas em equinos. As doenças infecciosas virais são responsáveis por doenças medicamente e economicamente importantes, a referir, o vírus da Influenza (Gripe equina, Orthomyxoviridae), Herpesvirus equino (Herpesviridae) e vírus do Nilo Ocidental (Flaviviridae). O controlo mais eficaz das doenças virais mais significativas nas populações de equinos apoia-se na vacinação, quarentena e/ou destruição de cadáveres de animais infetados (Mealey, 2018).

A vacinação contra a Gripe Equina e tétano é indicada em poldros com 6 meses, sendo administradas duas doses com um mês de intervalo, e a terceira é administrada seis meses depois. No caso de poldros de mães não vacinadas, este protocolo inicia-se aos três meses de idade. Nos poldros a partir de um ano e nos adultos a revacinação é feita a cada seis meses, sendo obrigatória para competições da FEI. Nas éguas gestantes, o reforço vacinal deve ser efetuado nas 4 a 6 semanas antes do termo da gestação – protocolo seguido na Equimuralha.

### 2.12.1 a) Gripe equina

A Gripe Equina é uma doença muito contagiosa e transmite-se por partículas virais libertadas no ar por cavalos infetados ou por fómites. Provocada por um orthomyxovirus. Tem tropismo para o epitélio ciliar respiratório, em que provoca a perda do sistema mucociliar, predispondo indivíduos infetados a infeções bacterianas secundária. Afeta mais comumente cavalos de 2-3 anos de idade (stress, corridas). Reflete-se em sistemas com má ventilação, falta de protocolos de imunização e transmissão rápida do vírus (Davis, 2018).

Os sinais clínicos aparecem 1 a 3 dias após a exposição ao vírus e a severidade dos mesmos depende da estirpe viral e do estado imunitário do indivíduo. Animais não vacinados ou que não expostos previamente ao vírus têm sintomatologia mais severa. Febre, corrimento nasal seroso e/ou mucopurulento, anorexia, depressão e tosse paroxística. Alguns cavalos podem ainda apresentar mialgia, miosite e edema dos membros e relutância a andar. Pode existir linfadenomegália dos submandibulares. Os animais com gripe equina estão em risco de desenvolverem infeções bacterianas secundárias, podendo progredir para broncopneumonias e/ou pleuropneumonia (Davis, 2018).

O diagnóstico é feito com base nos sinais clínicos e na história de disseminação rápida de doença respiratória. Podem ser realizados testes para confirmar o diagnóstico, tais como o isolamento do vírus, a deteção de antígeno influenza A, a inibição HA e o *real-time* PCR (qPCR). Em lavagens nasofaríngeas, a sensibilidade dos testes é maior do que se utilizados cotonetes nasofaríngeos (Davis, 2018). A infeção dura 2 a 10 dias em casos não complicados e os pacientes continuam infecciosos por 3 a 6 dias depois dos últimos sinais de doença. Poldros e asininos ou mulas produzem sinais mais severos, como dispneia e pneumonia intersticial, que podem levar a morte em 48h (Davis, 2018).

A prevenção é feita através de medidas de bioprevenção e da vacinação por via intramuscular com uma vacina viva recombinante (ProteqFlu+Tet, Merial Animal Health®). A vacinação reduz a fase contagiosa dos equinos e reduz o aparecimento dos sinais clínicos, (Davis, 2018). Em poldros inicia-se aos 4-6 meses e administra-se a segunda dose 3-4

semanas depois. A revacinação dá-se a cada 6-12 meses, mas em éguas de reprodução a vacinação pode ser anual e 4-6 semanas antes do parto (AAEP, 2023; FEI, 2024).

### 2.12.1 b) Tétano

Tétano é uma doença infecciosa, provocada por pela bactéria *Clostridium tetani*, que afeta todas as espécies de animais domésticos e humanos. Esta bactéria produz três tipos de toxinas sob condições anaeróbicas: toxina não-pasmogénica, tetanolisina e tetanospasmina. Estas toxinas entram nas vias sanguíneas e SNC por transporte retrógrado pelos axónios. Ligam-se às terminações nervosas, levando a paralisia. Inoculação através de ferida penetrante contaminada (Nout-Lomas, 2018).

Os sinais clínicos apresentados podem ser locais ou generalizados, e incluem hipertonia do músculo estriado, com espasmos musculares paroxísticos clónicos sobrepostos e temperatura retal aumentada (por aumento da atividade muscular). Em caso de tétano local, existe uma rigidez muscular e espasmos nas áreas próximas da ferida que serviu de porta de entrada, e pode progredir para uma generalização, em que o cavalo assume uma postura estacada, com cauda estendida e rígida, e rigidez de marcha se o cavalo se conseguir mexer. À medida que a doença avança, movimentos voluntários deixam de ser possíveis. Outros sinais incluem miose, disfagia, ptialismo, espasmo laríngeo, disúria, distensão gasosa intestinal, morte (falha respiratória), decúbito, dispneia. Hiperestesia e prolapso da terceira pálpebra são sinais muito comuns.

O diagnóstico definitivo ante ou *post-mortem* não é possível, pelo que se realiza um diagnóstico presuntivo baseado nos sinais clínicos, histórico e resposta ao tratamento. O prognóstico depende do estado imunitário e vacinal do paciente, da dose de toxina do *C. tetani* e da disponibilidade e duração de tratamento agressivo. A vacinação promove melhores chances de sobrevivência (Nout-Lomas, 2018).

A prevenção é realizada através da vacinação com toxóide do tétano. A vacinação reduz significativamente a ocorrência de doença clínica (Nout-Lomas, 2018). A vacinação de poldros filhos de éguas vacinadas previamente para o tétano iniciam a primovacinação entre os 4-6 meses, repetindo-se 4-6 semanas depois, e a terceira dose aos 10-12 meses. Os poldros filhos de éguas não vacinadas, devem iniciar este protocolo mais cedo, iniciando-se aos 3-4 meses, com reforço 4-6 semanas e depois, e a última dose aos 10-12 meses. A partir desta idade, a revacinação é anual, mas nas éguas de reprodução deve-se realizar 4-6 semanas pré-parto (Nout-Lomas, 2018; AAEP a), 2023).

### 2.12.2) Desparasitação

Os equinos servem como hospedeiro a inúmeros parasitas que podem provocar respostas imunológicas ou patológicas no indivíduo. Infecções por parasitas resultam em inflamação e alterações estruturais e funcionais nos órgãos invadidos, que podem alterar a homeostase do cavalo. Os sinais clínicos aparecem quando a infestação é muito elevada ou quando o hospedeiro tem uma condição interna fisiológica, como idade, estado nutricional e experiência imunológica prévia, que enfraquece o seu sistema (Reed et al., 2010).

Os parasitas gastrointestinais dos equinos são muitas das vezes mediadores de problemas gastrointestinais, tais como diarreias e cólicas. Os endoparasitas mais comuns no sistema gastrointestinal incluem os grandes estrôngilos (*Strongylus vulgaris*, *S. edentatus* e *S. equinus*, sendo o primeiro mais importante causa de doença intestinal, infeção parasítica mais comum em equinos), ascarídeos (*Parascaris equorum*), *Anoplocephala perfoliata* (céstoda), os pequenos estrôngilos (ciatostomíneos), *Oxyuris equi* e *Gasterophilus spp* (Sanchez, 2018). No sistema respiratório, podemos incluir *S. westeri*, as migrações de *Parascaris equorum*, as migrações anormais de *Habronem spp.*, *Draschia megastoma* e *Strongylus spp.*, e *Dictyocaulus arnfieldi* (Sanchez, 2018).

O controlo parasitário tem como objetivo manter os animais saudáveis e reduzir o risco de desenvolvimento de doença clínica, diminuindo a presença de parasitas internos e externos, não eliminando todos os parasitas de um indivíduo (AAEP, 2024). Os sinais clínicos incluem perda de peso, pelagem baça, letargia, diminuição do crescimento nos jovens, perda de rendimento desportivo, diarreia e cólica (Sanchez, 2018).

A contagem de ovos numa amostra fecal é utilizada para avaliar a eficácia do uso de anti-helmínticos, avaliar e monitorizar o período de reaparecimento de ovos de estrôngilos após última desparasitação, determinar o estado de espoliação do cavalo adulto (fortes espoliadores se COF>500, contagem de ovos nas fezes), para determinar a composição relativa da carga parasitária em poldros (AAEP, 2024).

A desparasitação em cavalos jovens deve iniciar-se antes do desmame, pois nessa altura já estarão muito parasitados e a morte súbita de um grande número de parasitas intestinais pode provocar obstruções severas. O protocolo seguido na Equimuralha era o seguinte: início da desparasitação no 1º mês de via, repetindo-se no segundo, quarto e sexto mês, com pomaato de pirantel (Strongyd® ou Crinar®) ou ivermectina (Equimel® 18,7mg/g) por via oral. A partir dos seis meses, a desparasitação ocorre a cada três meses, até aos três anos de idade, sendo a partir daí igual aos cavalos adultos ou consoante a análise coprológica. Nos cavalos adultos, a desparasitação idealmente deve ser feita tendo em conta

a análise coprológica, que serve para determinar o número de desparasitações necessárias ao longo do ano e o tipo de antiparasitário a ser utilizado. Deve ser realizada a cada seis meses, preferencialmente na Primavera e no Outono, e está recomendada a desparasitação para contagens acima dos 500 ovos por grama de fezes (OPG). Nos casos em que não era possível a realização desta análise, a desparasitação realizava-se a cada três meses (preferencialmente, março, junho, setembro, dezembro), ou no máximo, a cada semestre, coincidindo com Primavera e Outono. No caso das éguas gestantes, estas eram desparasitadas 24h após o parto, de forma a reduzir a carga parasitária no ambiente, prevenindo ou reduzindo a contaminação do poldro.

Um dos antiparasitários comerciais utilizados era composto por ivermectina (12mg/Kg, dose 0.2 mg/kg PO) e praziquantel (60mg/Kg; dose 1.5 mg/kg PO), eficaz contra nemátodos gastrointestinais, nemátodos pulmonares, gastrófilos e céstodas, e o outro era à base de pamoato de pirantel 25 g (dose 6,6mg/kg p.v), eficaz contra nemátodos e céstodas, ambos eram pastas administradas por via oral. Ivermectina - estrôngilos, larvas de *Gasterophilus*, *Habronema* e *Draschia* spp.; Praziquantel para céstodas; fenbendazol ou pamoato de pirantel para ascarídeos (AAEP, 2024). Para cavalos fortemente espoliados (>500 COF), deve-se realizar tratamentos adicionais, principalmente durante estação da transmissão (Primavera e Outono). Para os ectoparasitas, recomenda-se a utilização de repelentes à base de permetrinas (AAEP, 2024) (tabela 18).

| Idade              | Parasitas                                               | Teste                                                                  | Tratamento                                                                                               |
|--------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2-3 meses</b>   | Ascarídeos                                              |                                                                        | Fenbendazol ou pamoato de pirantel                                                                       |
| <b>5-6 meses</b>   | Diminuição de ascarídeos e predominância de estrôngilos | COF (que parasita está presente no momento)                            |                                                                                                          |
| <b>6-9 meses</b>   | Estrôngilos; céstodas, por vezes ascarídeos             | COF                                                                    | Ivermectina, e praziquantel. Fenbendazol se ascarídeos presentes                                         |
| <b>1 ano</b>       | Estrôngilos e céstodas                                  | COF - (>1000 ovos de estrôngilos por grama de fezes)                   | 3 vezes ao ano, na primavera, verão e outono com ivermectina, e no 2º semestre adiciona-se praziquantel. |
| <b>2 – 5 anos</b>  | Estrôngilos e céstodas                                  | Avaliar a eficácia do anti-helmíntico anualmente (Primavera ou Outono) | 3-4 vezes ao ano com ivermectina, adicionando praziquantel no 2º semestre                                |
| <b>5-15 anos</b>   | Estrôngilos e céstodas                                  |                                                                        | 2 tratamentos com ivermectina por ano e pelo menos um tratamento anual com praziquantel.                 |
| <b>&gt;15 anos</b> |                                                         |                                                                        |                                                                                                          |

**Tabela 18:** Esquema de desparasitação de equinos, por idade e tipo de parasita presente (AAEP, 2024).

### 2.12.3) Identificação

Foram realizadas consultas para identificação eletrónica de equídeos e a realização do resenho gráfico e descritivo para a emissão do documento de identificação do equídeo (DIE) ou passaporte, assim como marcação a frio a alguns equinos.

A identificação de equídeos nascidos na União Europeia deve ser feita até aos doze meses após o nascimento do animal, e sempre antes de o mesmo deixar o local de nascimento por um período superior a 30 dias.

O sistema de identificação dos equídeos (registrados e de produção e rendimento) em Portugal inclui um documento de identificação de equídeos (DIE ou passaporte), único e vitalício, em que consta o UELN (Universal Equine Life Number), um número universal que é um código alfanumérico de quinze dígitos que agrupa as informações de um único equídeo, assim como sobre a base de dados e o país onde essas informações foram pela primeira vez registadas, em conformidade com o sistema de codificação UELN; e um método que assegura a conexão inequívoca entre o DIE e o equídeo, em que se associa o resenho completo (gráfico e descritivo), o identificador eletrónico (microchip ou transponder) que é colocado de forma asséptica no terço médio do pescoço, do lado esquerdo, sensivelmente a três dedos do bordo da crineira, por injeção intramuscular, e uma base de dados, Registo Nacional de Equídeos (RNE), que regista, sob o UELN os elementos de identificação ao equídeo (DGAV, 2015)

### **3. Importância do corte e ferração na prevenção e tratamento de alterações do sistema locomotor em equinos**

A ferração é um dos cuidados mais importantes na saúde equina. O cavalo desloca-se sobre uma única estrutura rígida, o casco, que sofre forças compressivas e desgaste, sendo necessário um casco saudável e funcional para o cavalo atleta, que lhe permita desempenhar a sua função ao máximo. A ferração tem um papel fundamental na prevenção e tratamento de alterações do sistema locomotor, em que um casco negligenciado pode desenvolver desequilíbrios nas suas estruturas, contribuindo para o aparecimento ou agravamento de alterações do sistema locomotor. Com uma ferração adequada, promove-se um casco saudável, funcional e biomecanicamente eficiente, o que ajuda a prevenir o aparecimento de vários problemas, e inclusive tratar certos processos patológicos (O'Grady, 2020).

Este é um tema fundamental na prática de clínica de equinos, sendo necessário aprofundar conhecimentos na área da anatomia e biomecânica, assim como dos processos patológicos e a sua ação sobre o casco e o movimento. Além disso, não sendo a função principal do médico veterinário, é necessário o entendimento desta área para uma melhor comunicação entre médico veterinário e ferrador, e assim disponibilizar o tratamento mais adequado ao paciente (O'Grady, 2020).

Qualquer alteração no casco pode afetar o movimento do cavalo, inclusive, muitas claudicações podem ser evitadas com boas ferrações. No passado, a ferração tinha apenas o papel de proteger casco do desgaste, mas atualmente, permite também a melhoria da performance e alívio de dor (Back & Pille, 2013; Panagiotopoulou et al., 2016).

Ao longo desta monografia, existe uma revisão anatómica e biomecânica do casco equino, seguida das bases da ferração, finalizando com a relação entre alterações do sistema locomotor e ferração, em que, além de se caracterizar a doença, enumera-se as técnicas de ferração recomendadas para o tratamento dessas doenças.

### 3.1 Anatomia do casco

Para um entendimento mais adequado do papel da ferração na saúde do casco e de que forma determinada doença influencia o casco e o andamento do cavalo, é importante um conhecimento básico da sua anatomia.

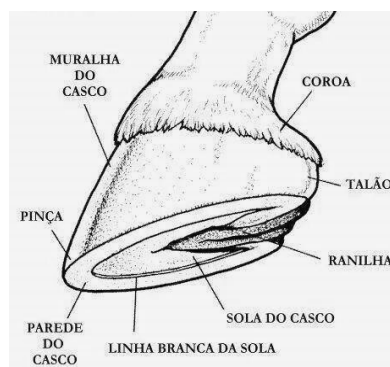
O cavalo é um animal que se movimenta em corrida, cuja adaptação para este tipo de locomoção inclui o alongamento dos membros, apoiados num único dígito protegido por uma estrutura dura e queratinizada (casco) em cada membro. Isto resulta numa superfície solear do casco comparativamente muito menor que a massa do cavalo, ou seja, a carga está toda concentrada no casco, o que cria uma grande pressão sobre os mesmos. O casco tem como funções a proteção das estruturas internas subjacentes, o amortecimento e transmissão das forças aplicadas (como peso, locomoção) (Budras et al., 2011; O'Grady, 2020).

O casco apresenta crescimento contínuo, propriedades viscoelásticas e desgasta-se com o uso, respondendo rapidamente a alterações de forças, resultando em deformações adaptativas da cápsula ungueal. Normalmente, existe um equilíbrio entre crescimento e desgaste, no entanto, alguns fatores podem afetar o crescimento, tais como inflamação, nutrição, estação do ano e agentes tópicos irritantes. O casco tem algumas propriedades e adaptações biomecânicas únicas, que lhe permitem suportar cargas de alta frequência e adaptar-se às situações (Parks, 2020).

Além disso, o casco apresenta algumas modificações que envolvem as três camadas da pele: a epiderme, a derme e a camada subcutânea e incluem a ausência de pelos e de glândulas sebáceas e sudoríparas (com exceção na ranilha, que tem uma pequena quantidade) e a queratinização da epiderme num tecido firme e duro (tecido córneo) (Budras et al., 2011).

#### 3.1.1) Anatomia externa

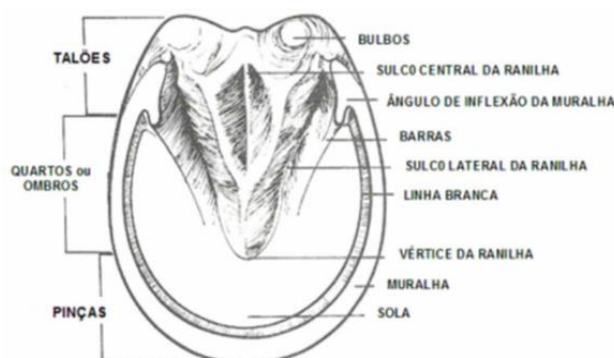
A anatomia externa do casco refere-se a todas as estruturas visíveis externamente ao casco. O exterior do casco é caracterizado por uma muralha, sola, ranilha e bulbos, e juntos formam a **cápsula ungueal** (figura 13).



**Figura 13:** Casco equino, vista lateral, morfologia externa, com as principais estruturas identificadas. Origem: <https://www.passeidireto.com/arquivo/92589146/casco-equino>

A **muralha** é a parte mais externa que se estende do bordo coronário até ao solo e é dividida axialmente em três partes: a pinça, os quartos (lateral e medial) e os talões (lateral e medial). A pinça é a zona mais dorsal do casco e onde a muralha é mais espessa, e à medida que se desloca para palmar/plantar, em direção aos talões, vai ficando mais fina e elástica. A muralha fica novamente firme e espessa quando se flete sobre si para formar as barras medial e lateral na face solear do casco. Estas barras dão suporte aos talões e acompanham a ranilha, estando separadas desta pelas fossas paracuneais (Budras et al., 2011; Al-Agele et al., 2019; Fails, 2020).

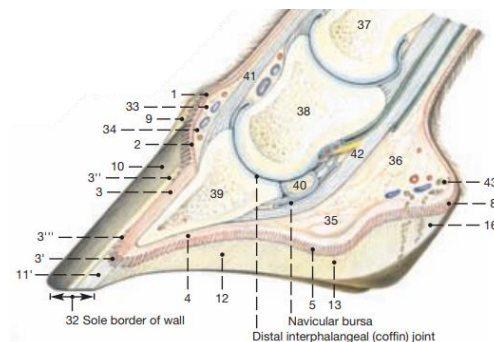
A face solear do casco inclui ranilha, barras, sola, talões e porção distal da muralha (Fails, 2020). A **sola** é a estrutura que ocupa a face distal do casco, e que se estende desde a muralha (junção sola-muralha) à ranilha (figura 14). Os espaços entre os quartos da muralha e as barras chamam-se **ângulos da sola**, com ângulo variável. A **ranilha** tem uma forma triangular, com o ápex cranial, e ocupa o espaço entre os talões. Na face palmar/plantar do casco, as porções posteriores da ranilha expandem-se proximalmente, formando os **bulbos dos talões**. Os bulbos juntamente com a ranilha são homólogos da almofada digital (Budras et al., 2011). A área da superfície solear do casco normalmente é maior e mais arredondada nos MA que nos MP, uma vez que o casco do MP é mais estreito e alongado, com o ângulo da pinça ligeiramente maior que o casco do MA (Fails, 2020).



**Figura 14:** Casco equino, vista solear. Morfologia externa com as principais estruturas identificadas. Origem: [https://www.researchgate.net/publication/262143955\\_Equilibrio\\_do\\_casco\\_equino/figures?lo=1](https://www.researchgate.net/publication/262143955_Equilibrio_do_casco_equino/figures?lo=1)

### 3.1.2) Anatomia interna

O casco pode ser um termo usado para denominar conjuntamente o epitélio modificado e as estruturas internas por ele protegidas, entre elas, a falange distal e a porção distal da falange média, a articulação interfalângica distal (IFD), osso sesamóide distal (navicular), porção distal do tendão flexor digital profundo (TFDP), cápsula articular, cartilagens medial e lateral do casco, bursa navicular, ligamentos que fixam as cartilagens às falanges e ao osso navicular, vasos sanguíneos e nervos (figura 15) (Budras et al., 2011; Ramzi Al-Agele et al., 2019).



**Figura 15:** Anatomia interna do casco. 39 - F3; 38 – F2; articulação IFD, 40 - osso navicular, 42 – TFDP. Origem: Budras et al., 2011

A falange distal (F3) encontra-se completamente dentro do casco e articula com a falange média (F2) na sua porção proximal e com o osso navicular na face palmar/plantar, formando a articulação interfalângica distal (IFD). Esta articulação tem uma amplitude de movimentos limitada (Fails, 2020).

O osso navicular está seguro na sua posição por três ligamentos que compõem o **aparelho suspensor do navicular**, sendo eles os ligamentos colaterais (sesamóideos) do navicular e o ligamento navicular/sesamóideo distal curto. Os ligamentos sesamóideos colaterais estão unidos por um ramo ao TFDP, formando em conjunto o ligamento “T”. O osso navicular tem como função suportar o TFDP, permitindo que este deslize suavemente, sem atrito, durante o movimento (Budras et al., 2011; Fails, 2020).

Existem ligamentos colaterais curtos da porção distal da F2 que se ligam aos lados do processo extensor da F3 e para a porção dorsal de cada cartilagem. O tendão extensor digital comum (TEDC) adere ao processo extensor da F3, recebe ramos do ligamento suspensor do boleto (LSB) ao nível da F2 e insere-se nas cartilagens ungueais (Fails, 2020).

As cartilagens ungueais (lateral e medial) encontram-se dentro do casco, cobertas abaxialmente pelo plexo venoso coronário. Estas estendem-se de cada processo palmar/plantar da F3 em direção proximal, podendo ser palpadas ao nível do bordo coronário. Estas cartilagens são perfuradas na metade palmar/plantar para que o plexo venoso

palmar/plantar se conecte ao plexo venoso coronário (Fails, 2020) e têm diversos ligamentos que se inserem nas falanges e no osso navicular (Budras et al., 2011; Fails, 2020).

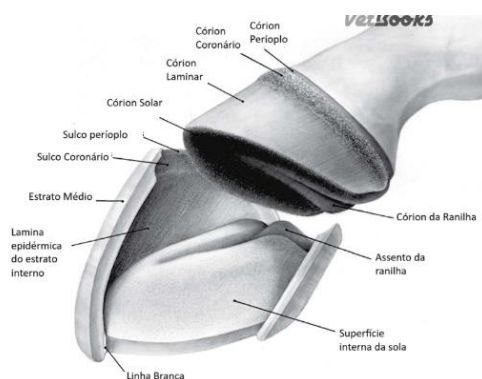
Entre as cartilagens ungueais na face palmar/plantar, encontra-se a almofada digital, um tecido subcutâneo altamente modificado, constituído por colagénio, fibras elásticas, adipócitos e pequenas porções de fibrocartilagem, com a função de amortecimento e dissipação de energia. É um tecido com pouca irrigação e o seu ápex liga-se ao TFDP, enquanto na superfície distal está ligada à F3. É a partir deste tecido que se criam umas protuberâncias na face palmar/plantar designadas de bulbos dos talões (Fails, 2020).

A irrigação sanguínea é assegurada pelas artérias digitais palmares/plantares lateral e medial, sendo depois drenada através de plexos venosos (coronário e palmar/plantar), que convergem em veias digitais lateral e medial, culminando em vasos de maior calibre. A drenagem venosa é facilitada pela pressão do casco durante a locomoção (Budras et al., 2011).

### 3.1.3) Microestrutura do casco / histologia

O casco, num sentido estrito, é um tecido epitelial modificado, com modificações que englobam todas as camadas da pele (epiderme, derme e subcutâneo), que cobre toda a extremidade distal do dígito equino (Budras et al., 2011; Ramzi Al-Agele et al., 2019). Podemos dividir a cápsula do casco em duas porções histológicas: epiderme e derme (córion).

A camada **epidérmica** cornificada é a que forma a muralha do casco e pode ser dividida em três porções: estrato externo, intermédio e interno (Fails, 2020). A **derme** subjacente é contínua, e as suas camadas são denominadas de acordo com a região sob a qual estão localizadas. São elas a camada do perióplo, a camada coronária, a camada parietal ou laminar, a porção da ranilha e a porção da sola (figura 16) (Fails, 2020).



**Figura 16:** Camada epidérmica do casco, vista sem estruturas internas. Identifica-se as 5 camadas histológicas do casco. Origem: Adams and Stashak's lameness in horses, 2020

O **estrato externo**, também chamada de perióplo, circunda o casco imediatamente adjacente à pele não modificada (transição pele-casco) e alarga-se na região palmar/plantar do casco, fundindo-se com o quinto segmento (ranilha e bulbos). A transição entre pele não modificada e o perióplo designa-se por bordo coronário (Budras et al., 2011). É uma camada fina com extensão distal variável, estando presente nos bulbos e nas partes proximais do casco (Fails, 2020), mas não chega ao solo, sendo a camada intermédia que o faz (Budras et al., 2011). O **estrato intermédio**, ou coronário, é um segmento coronário da epiderme mais largo que se prolonga da camada externa até ao solo, estando separada desta por um pequeno sulco raso (Fails, 2020). A **camada interna**, ou parietal, é a camada mais interna da epiderme, que se estende desde o bordo coronário ao solo. Esta camada é a que circunda a falange distal e a superfície externa das cartilagens (Fails, 2020).

A **derme** é a camada mais interna vascularizada e sensível do casco, subjacente à epiderme. Fornece o suporte sanguíneo necessário à camada epidérmica através dos ramos do arco terminal, ramo dorsal e palmar/plantar da F3, que são ramos da artéria digital, e suporte para a ligação da camada mais externa (Fails, 2020). A derme projeta papilas dérmicas para a camada mais interna da epiderme, onde se encontram as células germinativas da camada basal e espinhosa da epiderme, responsáveis pela produção do tecido córneo do casco. A junção epiderme-derme é composta por cerca de 600 laminais epidérmicas primárias que se intercalam com as laminais dérmicas primárias. Cerca de 100 ramos laminares secundários projetam-se destas laminais primárias, para unirem derme e epiderme fortemente, através de desmossomas (Fails, 2020). Esta zona é despigmentada, sendo conhecida por linha branca.

A **derme perióplica**, logo subjacente, tem papilas dérmicas curtas que vão aumentando de tamanho à medida que se progride em direção distal. A nível subcutâneo, forma-se um anel ligeiramente espessado subjacente à derme, também chamada de almofada perióplica (Budras et al., 2011). Nesta almofada está contida parte do plexo venoso coronário, plexo este que recebe sangue do plexo dorsal venoso do córion parietal (Fails, 2020).

A **derme coronária** tem papilas dérmicas mais compridas que a camada anterior. O tecido córneo produzido pela epiderme é duro e pode ser pigmentado e é empurrado em direção ao solo pelo crescimento celular das camadas basal e espinhosa da epiderme. Este corno produzido consiste em túbulos direcionados proximodistal. O subcutâneo também está presente nesta porção, formando uma camada coronária em forma de anel e que salienta a derme sobrejacente, fazendo com que as suas papilas fiquem direcionadas para o solo (Budras et al., 2011).

A **derme laminar** tem lamelas dérmicas primárias e secundárias, sendo as secundárias originárias das lamelas dérmicas primárias na porção proximal e distal, mais pequenas (vilosidade da vilosidade), funde-se com o perióstio da F3, servindo como ponte de ligação entre o casco e o osso (Fails, 2020). Sem camada subcutânea (Budras et al., 2011).

A **porção solear** da cápsula do casco é a porção distal do epitélio. É ligeiramente côncava e ocupa o espaço desde a muralha aos bulbos e ranilha. A derme desta região tem papilas dérmicas curtas, e encontra-se diretamente na face distal da falange distal. Não existe subcutâneo nesta porção e o tecido córneo produzido é duro (Budras et al., 2011). Esta porção normalmente não suporta a carga, exceto na junção sola-muralha, mas suporta carga interna transmitida da F3 para a derme solear (Fails, 2020).

A **porção da ranilha** encontra-se na face palmar/plantar do casco. A derme da ranilha tem túbulos que se espiralam junto dos bulbos e são retos na zona subjacente à ranilha. O tecido córneo produzido aqui é macio no centro da ranilha e bulbos, e duro perto da sola (sulcos paracuneais). O subcutâneo nesta região consiste numa camada espessa de tecido conjuntivo e adiposo, que se encontra entre as cartilagens ungueais, designada de almofada digital, com função anticoncussiva (Budras et al., 2011). Este tecido é mais macio por ter maior teor de humidade e tem glândulas apócrinas na sua superfície. A compressão da ranilha durante fase de apoio transmite energia à almofada digital, assistida com movimento do suporte sanguíneo do casco para dentro das veias digitais (Fails, 2020).

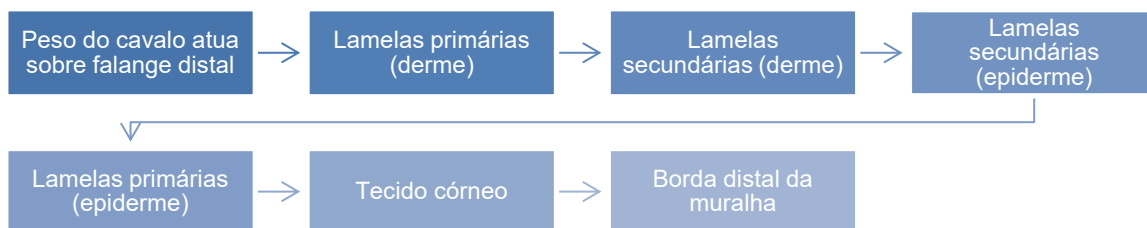
O crescimento do casco dá-se a partir da epiderme coronária para o solo, das camadas basal e espinhosa, em que a mitose celular empurra as células em direção distal, formando a epiderme que se vai cornificar. As células originadas passam depois por processos de queratinização e cornificação até morrerem como células córneas maduras (Budras et al., 2011). Na maior parte, esta camada de queratinócitos não tem terminações nervosas, estando apenas algumas presentes na camada mais profunda da epiderme (Fails, 2020). Trauma ou inflamação estimulam maior produção de corno/unha (Fails, 2020). O crescimento da muralha dá-se numa taxa de 6mm por mês, demorando cerca de 9-12 meses para o novo casco formado chegar ao solo, e a taxa é menor em ambiente secos e/ou frios. A muralha cresce de forma uniforme distal ao bordo coronário, de tal modo que, a porção mais jovem da muralha se encontra mais perto do solo (nos talões), por esta zona ser mais baixa. Além disso, por ser a zona mais jovem, é também a mais elástica, facilitando o mecanismo de expansão dos talões para absorção de energia (Fails, 2020).

### 3.1.4) Aparelho suspensor da falange distal

Como o cavalo se apoia sobre uma única estrutura que contacta o solo (casco), a maioria do peso está assente na superfície distal da muralha do casco, enquanto, dependendo das características do solo, uma pequena parte está assente na almofada digital, sola e ranilha. Dentro do casco, esse peso é transferido da falange distal para a muralha do casco através do aparelho suspensor da falange distal (Budras et al., 2011).

Este aparelho compreende todo o tecido conjuntivo de suporte e estruturas epiteliais do segmento parietal do casco, e é como uma unidade funcional do casco que transfere o peso corporal. O peso atua como uma força compressiva sobre a F3, e é transferido como uma força de tração para a muralha do casco através deste aparelho (Budras et al., 2011).

A epiderme parietal tem as suas lamelas primárias e secundárias interligadas com as da derme. Quando o casco sustenta o peso, a força de tração que atua nas lamelas secundárias da derme é transferida para as células da camada basal e espinhosa das lamelas secundárias da epiderme. Destas, passa para as lamelas primárias da epiderme e destas para o tecido córneo através de ligações intensas. Devido a estas ligações intensas na forma de junções intercelulares, a força de tração é transferida para a epiderme coronária. Daqui a força atua como uma força compressiva na borda solear da muralha do casco (Budras et al., 2011) (figura 17).



**Figura 17:** Esquema da transferência do peso do cavalo pelas estruturas epiteliais do casco.

## 3.2 Biomecânica

De uma forma simples, pode-se dizer que a biomecânica estuda as forças internas e externas aplicadas a um corpo. As forças internas incluem a contração muscular, deformação dos tendões e rigidez óssea, enquanto as forças externas englobam o impacto e a carga, e estão relacionadas entre si. São afetadas por vários fatores, quer internos, quer externos, tais como a conformação, genética, experiência, idade, sexo, tipo de treino/ exigência, modalidade de trabalho, pista (amortecimento, dureza, aderência e uniformidade) e ferração (Gregory, 2013).

A conformação e equilíbrio do casco têm efeito direto sobre a biomecânica do casco, uma vez que a conformação descreve a forma da extremidade do casco e o equilíbrio descreve a forma e função do casco. O equilíbrio pode ser dividido em equilíbrio geométrico (estático) e funcional (dinâmico). É descrito em dois planos: o frontal, designado por equilíbrio mediolateral, e o sagital, designado por dorsopalmar (plantar) (O'Grady, 2020).

### 3.2.1) Biomecânica do cavalo

Nos equinos, os membros anteriores têm principalmente a função de sustentação de peso, suportando cerca 55-60% do peso corporal, enquanto os membros posteriores têm uma função mais dirigida à propulsão para a locomoção (Melo et al., 2006; Baxter & Stashak, 2020). O cavalo tem os músculos concentrados nas zonas mais proximais dos membros, terminando em tendões que se estendem em direção distal. Os músculos são responsáveis pela produção de contração muscular, que origina movimento, enquanto os tendões armazenam e libertam energia potencial elástica, funcionando como molas, permitindo que a locomoção se dê de forma mais eficiente, uma vez que, quando comprimidos, devolvem cerca de 93% da energia elástica armazenada, dissipando pouca energia sob a forma de calor (Clayton et al., 2013; Gregory, 2013). Os tendões sofrem uma compressão, armazenam energia potencial elástica à medida que o corpo perde energia cinética, sendo depois libertada quando o casco sai do solo, como uma mola (Wyche, 2016).

No estudo do movimento do cavalo, é importante entender quais as forças que atuam em cada fase de movimento e em cada estrutura. A cápsula do casco está sujeita a forças de tensão e/ou de compressão, aplicadas em vários planos (longitudinal, radial, circunferencial ou uma combinação destas), os ligamentos e tendões estão sujeitos a forças de tensão, as cartilagens devem resistir a forças de compressão e os ossos devem resistir a forças compressivas, tensivas, de torção, de cisalhamento e de flexão (Parks, 2020).

O centro de massa é o ponto do corpo onde o peso da porção cranial e da porção caudal do corpo é igualado. No caso do cavalo, este ponto encontra-se na zona da cavidade torácica, caudal ao MA e dorsal ao codilho (cotovelo) (Baxter & Stashak, 2020).

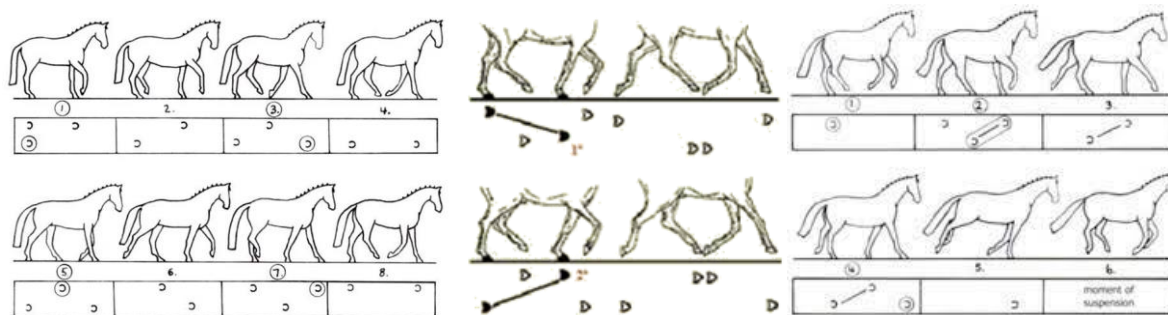
Quando em estação, o peso do corpo é suportado pelos membros, cada um suportando entre 28-33% do peso total (Parks, 2020), e esta força atua no solo num ponto chamado de centro de pressão do casco, que se encontra no centro da superfície da sola. Este ponto é por onde o qual a força de reação do solo (FRS) atua, que é oposta e iguala a sua magnitude (Clayton & Schamhardt, 2013). Quando em repouso, o centro de massa e o de gravidade estão no mesmo ponto (Wagner, 2021).

Quando em movimento, o centro de gravidade é movido através da contração muscular, e o centro de massa irá segui-lo, para se encontrarem no mesmo ponto (Wagner, 2021). A localização do CP varia dinamicamente com o movimento ao longo da passada, e determina a distribuição das forças que atuam no casco (O'Grady, 2020). Além disso, cascos com desvios da conformação ótima estão mais propensas a lesões (Parks, 2020). Por exemplo, se o CP for movido mais para o lado lateral do casco, haverá uma maior concentração de forças nesse lado, o que pode originar alterações no casco a longo prazo (deformações capsulares) (O'Grady, 2020).

## **Andamentos**

O andamento é um conjunto de movimentos rítmicos e coordenados, que se repetem e resultam num movimento progressivo (em que cada ciclo forma uma passada (Back & Clayton, 2013; Barrey, 2014)). Existem três andamentos básicos do equino: o passo, o trote e o galope, que podem ser a 2,3 ou 4 batidas (correspondendo ao impacto no solo de um andamento; trote, galope e passo, respetivamente) (figura 18). Sendo o andamento mais lento, o passo é o andamento mais adequado para explicar as fases da passada (Barrey, 2014).

A passada é o movimento de um membro, correspondendo a um ciclo de movimentos, que quando repetidos caracterizam o andamento (Back & Clayton, 2013; Barrey, 2014) e inclui uma fase de apoio e uma de fase de suspensão (nenhum casco no solo) (Barrey, 2014).



**Figura 18:** Descrição da sequência da passada a passo, trote e galope, da esquerda para a direita. Retirada de regulamento de adestramento.

## Biomecânica da passada

Durante o movimento, existem componentes das forças longitudinais (aceleração), verticais (peso) e transversais (nos momentos laterais do corpo) (Barrey, 2014).

Cada passada pode ser dividida em duas fases primárias: a fase de suspensão (ou voo) e a fase de apoio. A primeira envolve o movimento do membro fora do solo e a segunda o movimento em que o membro está em contacto com o solo. A fase de apoio pode ainda ser subdividida em três fases secundárias: fase inicial (impacto), fase intermédia (apoio) e fase final (*breakover*) (figura 19) (Barrey, 2014; Denoix, 2014; Parks, 2020).



**Figura 19:** Ciclo da passada do equino

A fase de impacto é a fase em que o casco contacta o solo, dando-se normalmente em talões (região palmar/plantar) (Parks, 2020). Nesta fase, o casco sofre um impacto com ondas de choque de alta frequência associada ao impacto com o solo, sendo rapidamente amortecida pelas estruturas do casco. O corpo encontra-se em aceleração positiva em direção ao solo, por ação do peso.

À medida que se passa para a fase de apoio, a aceleração torna-se negativa (desacelera) pela ligeira hiperextensão das articulações interfalângicas, e consequente descida do boleto, permitindo aos tendões armazenar energia potencial elástica. É nesta fase que o casco suporta todo o peso do cavalo, em que o metacarpiano III encontra-se completamente na vertical e a F3 move-se para distal, pressionando os processos palmares/plantares contra o navicular, e levando à expansão do casco (Barrey, 2014; Parks, 2020). A partir deste ponto, a aceleração passa novamente a ser positiva (propulsão) (Barrey, 2014), e ocorre uma contração dos músculos flexores, libertando a energia armazenada nos tendões (TFDP e ligamento acessório do TFDP), provocando a flexão do boleto e das

interfalângicas. Esta ação faz com que o casco empurre o solo, levando o corpo para adiante, com aceleração positiva (Barrey, 2014; Denoix 2014).

A fase de *breakover* tem início quando os talões se elevam do solo e cessa com a saída do solo (Barrey, 2014; Parks, 2020). Nesta fase, o TFDP fica em tensão, provocando uma flexão passiva das articulações interfalângicas. O CP (centro de pressão) é deslocado do centro do casco para o ponto mais dorsal do casco, servindo de pivô ao membro. No final da fase, a força armazenada é transferida através do CP para o solo, promovendo a propulsão e suspensão do membro (Barrey, 2014; Denoix 2014).

Assim que a pinça deixa o solo, inicia-se a fase de suspensão. Ocorre uma rápida flexão do membro, seguida de protração desencadeada pelos músculos proximais. Após a protração do membro, este é retraído ligeiramente pela ação ativa dos músculos proximais, para se preparar para a aterragem, diminuindo a possibilidade de deslizar e minimizar a concussão (Barrey, 2014; Denoix, 2014; Parks, 2020).

### 3.2.1) Biomecânica do casco

Como referido anteriormente, o casco tem propriedades e adaptações biomecânicas únicas, que lhe permitem suportar cargas com ondas de choque de alta frequência e adaptar-se às situações a que pode estar sujeito. Tem crescimento contínuo, propriedades viscoelásticas que lhe permitem deformar e dissipar energia e desgasta-se com o uso, respondendo rapidamente a alterações de forças, resultando em deformações da cápsula, por adaptação (Parks, 2020). Algumas características do casco têm impacto direto no movimento do membro, tais como o centro de rotação (CR) da articulação IFD, o comprimento da pinça, tamanho e posição da F3 (papel na inserção do TFDP), interface solo-casco, a forma e massa do casco (Back & Clayton, 2013).

#### **Mecanismos de amortecimento e dissipação de energia casco**

Quando sob carga, o casco sofre uma expansão que assume três formas durante a fase de apoio: extensão abaxial dos talões, rotação caudoventral da muralha dorsal e deflexão ventral da região central da sola (Back & Pille, 2013). Os talões podem expandir 2-4 mm, e esta expansão tem como função a absorção e dissipação de energia de impacto (Panagiotopoulou et al., 2016).

Estas alterações do casco compõem os mecanismos de amortecimento e dissipação de energia do casco, e através delas, o casco consegue dissipar cerca de 67% da energia de impacto (Back & Pille, 2013). A energia absorvida pela muralha do casco reduz a carga de

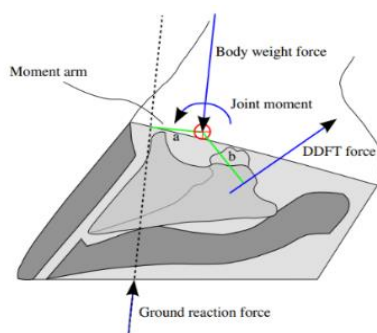
energia que é transmitida às articulações interfalângicas, protegendo-as. A magnitude das deflexões é proporcional à capacidade de armazenar energia elástica, ou seja, quanto maior a deflexão da muralha, maior a energia armazenada na mesma. Além disso, estes mecanismos estão dependentes da localização do CP (centro de pressão) (Ramsey et al., 2011).

No entanto, com ferração, os mecanismos de amortecimento e dissipação de energia são minimizados (Ramsey et al., 2011), e a amplitude das vibrações de impacto são aumentadas (Back & Pille, 2013).

O casco consegue ainda adaptar-se às forças sobre ele aplicadas ao longo do tempo. Esta adaptação passa pela alteração na taxa de crescimento da muralha, em que se existir excesso de pressão sobre um ponto da muralha, a taxa de crescimento nesse ponto é reduzida, enquanto se existir pouca pressão, a taxa é acelerada. Estas adaptações permitem ao casco manter uma harmonia na sua forma, no entanto, quando sob forças não fisiológicas, estas modificações podem levar a deformações da muralha, com consequências para o movimento do membro (Parks, 2020). As deformações do casco mais comuns incluem talões contraídos, talões baixos e *club foot* (casco acastelado) (O'Grady, 2020).

### Biomecânica do casco

Podemos considerar três forças principais a atuar no casco: o peso do cavalo, as forças originadas pela contração muscular e a força de reação do solo (FRS). Dentro do casco, na F3, atuam cinco forças: a tensão das lamelas da muralha, a tensão exercida pelo TFDP (momento flexor), tensão exercida pelos tendões extensores, compressão pela F2 e pela sola (peso) e torque/momento sobre a articulação IFD provocada pela FRS (momento extensor) (figura 20) (Belknap et al., 2020; Fails, 2020).



**Figura 20:** Forças atuantes no casco e na F3. FRS, TFDP, peso, torque da IFD. Origem: Hoof biomechanics, 2011

A FRS é a força que o solo exerce sobre casco, com direção oposta ao peso e muda durante as fases da passada e velocidade do andamento (Belknap et al., 2020; O'Grady, 2020). Esta atua sobre o centro de pressão (CP) do casco, normalmente localizado no centro da sola. O centro de rotação (CR) da articulação IFD localiza-se imediatamente distal à

articulação, e projeta-se na sola do casco, mais palmar ao CP. A distância entre CP e CR compõe o braço extensor do momento extensor (Parks, 2020).

O peso do cavalo é transmitido da F3 para a junção laminar, desta para a muralha e depois para o solo. No entanto, esta distribuição da carga depende da superfície do solo, em que num piso duro e plano, o peso transmite-se ao longo da muralha e sola adjacente, enquanto em piso deformável, pode incluir também a sola e a ranilha, aumentando a área de contacto com o solo (Parks, 2020).

No cavalo em repouso, o momento extensor é oposto ao momento flexor, mantendo o casco estável (Back & Pille, 2013).

Quando em movimento, o CP varia dinamicamente ao longo da passada, o que altera o braço extensor (CP-CR), e consequentemente, o momento extensor. O CP encontra-se palmar/plantar na fase de impacto, deslocando-se para o centro na fase de apoio, e termina no ponto mais dorsal da pinça no momento do *breakover* (Back & Pille, 2013; Parks, 2020). Na fase de *breakover*, a FRS reduz-se mais depressa do que a tensão criada pelo TFDP, tornando o momento flexor maior que o extensor, levando a uma flexão passiva do casco no momento da saída do solo. Quando o casco deixa o solo e se inicia a fase de suspensão, os músculos flexores contraem, fletindo todo o membro (Back & Pille, 2013). Depois atinge protração máxima, seguida de retração para preparar para aterragem, que serve para diminuir velocidade (Back & Pille, 2013).

A localização do CP palmar/plantar aquando do contacto com o solo (ou seja, em talões), normalmente é um indicador de saúde do casco (Parks, 2020). O facto de se encontrar na zona palmar/plantar do casco permite maximizar a absorção do impacto pelas estruturas palmares/plantares (ranilha, almofada digital) (Ramsey et al., 2011).

### 3.3 Importância da ferração

No cavalo, as estruturas mais sujeitas a maior carga de impacto são o casco e as articulações interfalângicas, e a ferração é frequentemente utilizada para proteger o casco do desgaste e manipular as suas características para melhorar a performance e função biomecânica (Panagiotopoulou et al., 2016). Uma ferração adequada promove um casco saudável, funcional, biomecanicamente eficiente e previne o aparecimento de claudicações, sendo dos cuidados mais importantes para a saúde do caso (O'Grady, 2020).

Na avaliação do casco, a ideia da chamada conformação ideal é muitas vezes errónea, já que essa descrição não tem em conta fatores como a raça, a genética individual, a conformação do casco e membros, os fatores ambientais e o tipo de trabalho do cavalo, sendo preferível adotar termos como “bom”, “ideal”, “saudável” e “funcional”. Estes termos englobam que o casco tenha uma muralha espessa, uma espessura de sola adequada, base de talões sólida, espaçamento dos anéis de crescimento igual na pinça e nos talões e a conformação dos cascos deve ser adequada (O'Grady, 2020).

A ferração afeta não apenas a porção externa, como também as estruturas internas do casco. É fundamental na manutenção de um casco saudável e na preservação da integridade das estruturas internas. Os cuidados básicos da ferração incluem o corte do casco e aplicação da ferradura, porém, certas doenças necessitam de cuidados acrescidos para o seu tratamento de forma eficaz (O'Grady, 2020).

#### 3.3.1) Avaliação do casco

Antes de realizar qualquer procedimento no casco, deve-se proceder a uma avaliação objetiva e metódica do casco e da forma como ele se relaciona com o movimento do cavalo (função do casco, conformação, interação solo-casco, desequilíbrios que predisõem a lesões) (Parks, 2020), baseando-se em princípios de ferração. Esta avaliação muitas das vezes é feita apenas de forma visual e por palpação (O'Grady, 2020), mas pode ser necessário um exame radiológico para localizar marcadores e parâmetros adicionais que auxiliem não só na ferração de rotina, como na ferração terapêutica (O'Grady, 2020; Parks, 2020). Nesta avaliação, procura-se identificar fatores predisponentes para lesões e doenças presentes (Parks, 2020).

É feito um exame estático inicial, em que se avalia o casco e o membro vistos de frente (vista dorsal) e de lado (vista lateral) (figura 22).

Avalia-se a conformação do casco, que abrange a forma e função do casco em relação ao solo, assim como a relação das estruturas internas do casco, e estabelece uma relação direta com a função biomecânica do casco. Uma conformação adequada permite maximizar a eficiência biomecânica e proteger as estruturas envolvidas de cargas anormais (O'Grady, 2020).

Na vista lateral, avalia-se o eixo podofalângico (EPF) (figura 22) e o ângulo do casco, que está intimamente relacionado ao EPF. O EPF traduz-se numa linha imaginária traçada ao longo da muralha dorsal do casco e da face dorsal da quartela, em que, numa situação ideal, deve ser uma reta e paralela ao alinhamento das falanges.. Este costuma ser o primeiro parâmetro a ter em conta no momento do corte, e indica-nos o alinhamento das falanges e a posição da F3 dentro do casco.

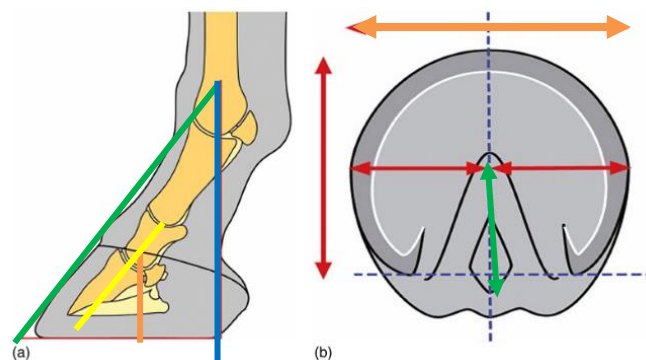
Nos casos em que o EPF não está alinhado, este pode estar com uma inflexão ventral ou dorsal. Inflexão ventral ocorre quando a reta da quartela tem um ângulo mais agudo em relação ao eixo vertical, que a reta da muralha, enquanto, na inflexão dorsal, ocorre o inverso, ou seja, o ângulo da reta da muralha é maior que o da reta da quartela (figura 21). Mudanças no EPF estão muitas vezes associadas a distorções da cápsula, sendo estas: talões baixos, que são inflexões ventrais (associados a pouca massa mole nos talões), responsáveis por transferir a dissipação de energia para as lamelas epidérmicas e colocam a articulação IFD e a articulação IFP (em menor grau) em hiperextensão; cascos acastelados (ou “club foot”), que são uma inflexão dorsal associada a talões altos e ranilha abaixo da muralha, sendo responsáveis por colocar a articulação IFD e a IFP em flexão, levando, assim, à dissipação de energia pela interface da lamina (e não pelos tecidos moles, como numa situação fisiológica) e provocando carga excessiva na margem dorsal da articulação IFD (figura 21) (Fails, 2020; O'Grady, 2020).



**Figura 21:** Exemplo de club foot. Notar o EPF com inflexão dorsal. b) Radiografia lateral do mesmo casco. Notar deformação flexoral da articulação IFD e concavidade da muralha dorsal. As linhas amarelas são sensivelmente paralelas às linhas vermelhas, em que as amarelas representam o EPD e as vermelhas o alinhamento das falanges. Origem: Adams and Stashak's lameness in horses, O'Grady, 2020.

O ângulo do casco é formado entre a muralha dorsal e o solo (Fails, 2020), e deve ser igual na pinça e nos talões. No entanto, é comum o ângulo nos talões ser menor que na pinça, já que estes se desgastam mais rapidamente (Fails, 2020). O ângulo da borda solear da F3 normalmente depende da conformação da secção palmar do casco. Até recentemente, a literatura aconselhava ângulo do casco normal de 48-55° para os MA e 52-60° para os MP, mas são medidas errôneas pois não consideram a conformação do membro, pelo que se considera o corte e ângulo corretos quando o EPF está alinhado. Pode ser avaliado visualmente e confirmado com exame radiológico (O’Grady, 2020).

Ainda nesta vista, traça-se uma linha imaginária reta que atravessa o metacarpiano III até ao solo, que deve terminar na face mais palmar da superfície de suporte de peso, nos talões (figura 22, a, linha azul), determina-se também a porção mais larga do casco traçando uma linha imaginária a partir do meio da F2 (palpável logo acima do bordo coronário) até ao solo (figura 22, a, linha laranja) e deve-se ainda ter atenção à coroa do casco, que deve ser contínua e com uma inclinação suave e uniforme da pinça aos talões, sem alterações focais (O’Grady, 2020) (figura 22).



**Figura 22:** a) Esquema do EPF ideal, a verde. Ângulo do casco – linha verde com linha vermelha. Linha azul – linha vertical que deve atravessar o metacarpiano III e terminar ao nível dos talões. Linha laranja – CR da articulação IFD, próximo à porção mais larga do casco; linha amarela – alinhamento das falanges; b) extensão da superfície de apoio (linha tracejada horizontal), proporções ideais da superfície solear do casco (setas vermelhas) e simetria do casco alinhada com o centro da ranilha (linha tracejada vertical). Comprimento do casco – linha vermelha grande, largura do casco – linha laranja, comprimento da ranilha – linha verde. Origem: Adams and Stashak's lameness in horses, O’Grady, 2020.

Também é importante marcar o centro de rotação da articulação interfalângica distal (CR da articulação IFD), sendo o segundo parâmetro a ser considerado no corte. Numa radiografia lateral do casco, traça-se uma linha vertical do centro do côndilo lateral distal da F2 ao solo que deve dividir superfície de apoio ao meio. Esse ponto marca o CR da articulação IFD e fica próximo à linha traçada que marca o ponto mais largo do casco, no terço médio da ranilha (O’Grady, 2020) (figura 23).



**Figura 23:** À esquerda, marcação do centro de rotação da articulação IFD; e à direita, a marcação da parte mais larga do casco e eixo axial da rasilha. Origem: O'Grady, 2020, Adams and Stashak's lameness in horses

Já numa vista dorsal, avalia-se o alinhamento do membro com casco traçando uma linha vertical que atravessa o metacarpiano III, as falanges e o casco de forma simétrica. Esta linha deve ser perpendicular a uma outra traçada através da coroa do casco ou da superfície solear do casco. Se traçada na coroa do casco, esta deve ser paralela ao solo (O'Grady, 2020).

Podemos ainda obter parâmetros adicionais numa vista palmar e solear. Na vista palmar, é possível averiguar a altura dos talões e detetar disparidades entre eles, assim como alterações na altura dos bulbos dos talões (O'Grady, 2020).

Numa vista solear, averigua-se a largura e comprimento da muralha do casco (nos MA devem ser aproximadamente semelhantes, enquanto nos MP são mais estreitos) e a muralha nos talões deve estender-se ou coincidir com a base da rasilha, o que nem sempre é possível realizar, mas deve ser sempre tentado, além de que a própria ferradura pode ser utilizada como extensão palmar/plantar para suportar os talões (figura 22, b) (O'Grady, 2020; Parks, 2020). Marca-se o ponto de *breakover* na zona da pinça, em que, tradicionalmente, marca-se onde a margem da muralha interna contacta o solo, mas por vezes, por questões biomecânicas, pode ser deslocado mais palmar/plantar. Avalia-se a simetria da sola em relação ao eixo central da rasilha (indicadora da posição da F3) e a simetria medio-lateral. A rasilha deve ter a largura cerca de 67% do seu comprimento, e o sulco central deve ser largo, sólido e raso. A sola deve ser côncava e com espessura suficiente para não se deformar sob pressão, e esta está dependente da massa de tecidos moles palmares/plantares ser suficiente (pode não ser possível: genética, imaturidade das estruturas, sobrecarga repetitiva continua nas estruturas jovens imaturas e práticas desadequadas de ferração) (O'Grady, 2020). Além disso, os talões e a rasilha devem estar no mesmo plano horizontal (O'Grady, 2020).

Depois desta avaliação inicial, procede-se à avaliação em movimento. Deve-se atentar a forma como o casco contacta o solo, idealmente em talões (O'Grady, 2020; Parks, 2020). Se aterrar em pinça, normalmente indica que o cavalo tem dor na zona palmar do casco, e tenta aliviar a pressão nessa zona. Pode-se observar o cavalo de frente ou de trás

para perceber desvios medio-laterais dos talões, em que, é desejável que aterrem em simultâneo (O'Grady, 2020). Esta avaliação é feita normalmente a passo, observando cada passada minuciosamente (Parks, 2020).

Um casco com uma boa conformação apresenta, numa radiografia lateral, uma muralha dorsal paralela à face dorsal da F3, uma espessura da sola (10-16, ideal de 15mm), o CR da articulação IFD ligeiramente palmar ao CP, ângulo de casco de 6° (em média, entre margem solear da F3 e solo) (Parks, 2020).

### 3.3.2) Equilíbrio do casco

Equilíbrio de casco é um termo utilizado para descrever teoricamente a forma ou conformação do casco, a posição em relação ao membro e como deve ser aparado, não existindo uma definição intrínseca. Este pode ser alcançado por vários métodos: geométrico, dinâmico, tridimensional, natural. Nenhum destes métodos é infalível para todos os casos por si só, sendo muitas vezes adaptado cavalo a cavalo (O'Grady, 2020).

A forma mais adequada passa pela utilização dos princípios de biomecânica ou marcadores que possam ser usados para todos os cavalos e de forma universal. Desta forma, é possível avaliar cada casco individualmente e aplicar corte e ferração de forma adequada e reprodutível. Estes princípios não contrariam os métodos referidos acima, e podem ser usados para modificar conformação do casco e corrigir distorções da cápsula e padrões de aterragem. Os marcadores aqui descritos são usados para MA e MP (O'Grady, 2020).

### 3.3.3) A ferradura

A ferradura é uma peça chave na ferração. Pode ser feita de diversos materiais (ferro, alumínio, polímeros sintéticos ou compósitos) e podem ser modificadas para atingir os objetivos pretendidos para o cavalo. O material da ferradura tem importância na biomecânica devido ao peso, em que o peso acrescido aumenta o trabalho muscular. As modificações possíveis de realizar na ferradura incluem *rolling* (arredondar arestas da ferradura, facilita fase de *breakover*), pinça em quadrado (move ponto de *breakover* palmar), cunhas na zona do talão (alivia o TFDP, desloca CP palmar). Podem ter arpões (ou pestanas), que servem para “fixar” melhor a ferradura ao casco, reduzindo forças de cisalhamento nos cravos (MP - um par nos quartos; MA - uma no centro da pinça ou um par nos quartos). Atualmente, é mais frequente a aplicação de extensões (palmar, lateral, cranial) do que cunhas, que servem como alavancas. Ao aplicar uma extensão, o CP é desviado na sua direção, aumentando a carga na muralha adjacente, enquanto alivia o lado oposto. Além disso, aumentam a área solear, inibindo o afundamento do casco em pisos deformáveis (O'Grady, 2020).

### 3.3.4) Aplicação da ferradura

A ferradura deve ser colocada de forma a alinhar-se perfeitamente com a linha externa do casco devidamente preparado, alinhando o centro à parte mais larga do casco. A margem externa da ferradura fica alinhada com perímetro externo da muralha da pinça ao último buraco de cravo (por vezes, pode ser colocada ligeiramente mais palmar à pinça). Desse ponto até aos talões, a ferradura deve estender-se ligeiramente abaxial à muralha, cerca de 0,0625-0,125 cm. Pode-se estender a ferradura para palmar/plantar cerca de 1-2 cm além dos talões. Os buracos dos cravos devem ficar sobre a linha branca, e o último deve ficar ao nível da parte mais larga do casco ou à frente (O'Grady, 2020).

Normalmente, a fixação da ferradura ao casco dá-se através da aplicação de cravos (cravagem). Estes devem ser colocados de forma adequada, de modo a saírem 2-3 cm acima da junção casco-ferradura ou a um terço da distância entre bordo coronário e muralha distal, com 3-4 mm de cravo de fora para permitir dobrá-los contra a muralha (figura 24). Quando se aplicam os cravos, deve-se ter atenção à posição e som que se faz ao inserir os mesmos, para evitar situações de atingir tecidos sensíveis (cravo encostado) (O'Grady, 2020).



**Figura 24:** MP ferrado. Notar a localização da saída dos cravos, dentro do círculo vermelho, a cerca de 2-3 cm acima da junção casco-ferradura. Origem: foto do próprio

Existem situações em que a cravagem é desaconselhada ou desconfortável para o cavalo, tais como a muralha ser insuficiente para cravagem ou como opção terapêutica (corte excessivo do casco, laminite, conformação talões inferiores, DLB). Uma das alternativas para estes casos são as ferraduras *glue-on*, que são fixadas ao casco por material compósito ou por abas (tipo bota). No entanto, estas alternativas têm algumas desvantagens, tais como serem mais caras, limitarem os mecanismos de amortecimento e dissipação de energia do casco, levarem mais tempo na sua aplicação e prejudicam a qualidade da muralha a longo prazo (O'Grady, 2020).

Podem ser aplicadas diretamente na face distal da muralha ou de forma indireta, através do uso de abas (ferradura de alumínio patenteada com sola de borracha e um *cuff* de tecido (Sound Horse Technologies®) ou ferradura de alumínio envolvida em borracha, que forma uma peça única com as abas (GluShu®, Gateshead)) (O'Grady, 2020).

### 3.3.5) Distorções da cápsula ungueal

A muralha é uma estrutura viscoelástica que se deforma temporariamente sob carga e retorna à sua forma original quando esta carga é removida. No entanto, se houver uma distribuição anormal da carga ou cargas desproporcionais numa secção da muralha, com o tempo, esta assume formas anormais, chamadas distorções capsulares, que predis põem para o aparecimento de lesões ou doenças. Estas forças anormais podem resultar de um ou vários fatores, como o peso do cavalo, a conformação anormal, o padrão de aterragem, duração do trabalho, tipo de piso e ferração desadequada (O'Grady, 2020).

O casco responde a estas forças mudando a posição do bordo coronário, a taxa de crescimento ou provocando desvios da muralha. Pressão excessiva numa zona da muralha pode traduzir-se em anéis de crescimento comprimidos, alargamento da muralha (quartos ou pinça, em abas), deslocamento dorsal de um bulbo ou deslocamento focal ou difuso do bordo coronário ou talões inferiores (Parks, 2020).

#### **Mecanismos de deformação**

Nos casos de carga excessiva sobre a muralha, esta responde de três formas: desvio abaxial (abas) ou axial da muralha; deslocamento focal do bordo coronário; diminuição da taxa de crescimento. Já nos casos em que a carga é reduzida, os efeitos são opostos (O'Grady, 2020).

A mudança de posição do CP afeta a distribuição das forças na muralha. Se for desviado para um lado da muralha, esse lado ficará em sobrecarga. A conformação do membro e do casco, assim como a ferração, podem alterar a localização do CP - qualquer alteração na conformação do casco pode mudar a distribuição das forças e consequentemente criar distorções capsulares que antes não existiam (O'Grady, 2020).

### 3.3.6) Ferração terapêutica

Ferração terapêutica é usada como parte ou totalidade do tratamento de certas claudicações com origem no casco. A claudicação pode surgir como resultado de stresses repetitivos ou sobrecarga numa dada estrutura, levando ao aparecimento de lesões. A ferração serve para alterar as forças que atuam numa dada estrutura (laminite, DLB, fraturas da P3, ferida perfurante ou cirurgia do casco, correção de deformações angulares e flexurais em poldros) (O'Grady, 2020).

A ferração corretiva é utilizada para alterar uma situação de forma a prevenir lesões a longo prazo (ex.: deformações flexurais em poldros), enquanto a ferração terapêutica foca-se na recuperação de um processo patológico (ex.: laminite) (Parks, 2020). Já a ferração ortopédica dá suporte para condições biomecânicas anormais (crónicos ou deformações que não dá para corrigir). Vão ser usados como sinónimos neste capítulo.

Mais facilmente se aplica o tratamento adequado quando se chega a um diagnóstico definitivo, mas nem sempre é possível determinar qual a causa ou lesão principal. A maioria das lesões que ocorrem no membro distal são de origem traumática, especificamente, stress repetitivo sobre as estruturas. As tensões a que o membro está sujeito dependem da fase da passada: na fase de impacto, existem duas colisões sobrepostas, a do contacto com o solo (aceleração elevada, mas pouca carga) e a da transferência de peso para o casco (menos energia, mas maior carga); na fase de suporte, a carga é máxima, mas aceleração é nula ( $v=\text{constante}$ ); na fase de *breakover*, aceleração associada ao momento da rotação do casco (Parks, 2020).

O membro distal possui mecanismos de amortecimento e dissipação das ondas de choque associadas à locomoção, porém, quando as cargas são excessivas ou existem alterações no casco que perturbem estes mecanismos, a probabilidade de ocorrer uma lesão é maior. Quando se determina a anomalia do casco, a ferração terapêutica visa tratar estas estruturas de forma estratégica, para prevenir mais lesões, promover cuidados paliativos ou promover a recuperação das estruturas em risco ou danificadas (Parks, 2020).

Através do corte e da ferração, é possível alterar três variáveis básicas do casco: a espessura da sola, o ângulo da muralha dorsal e a simetria medio-lateral. O comprimento da pinça está relacionado com a espessura da sola (muralha é nivelada com a sola adjacente) e o comprimento dos talões depende do comprimento da pinça e EPF (Parks, 2020).

Com a ferração, deve-se atentar a certos princípios de ferração (tabela 19) (Parks, 2020):

- Absorção do choque

Existem ondas de choque de alta frequência criadas na fase de impacto e de baixa frequência na fase de suporte. A frequência e magnitude destas ondas são afetadas pelas estruturas do membro, presença e material da ferradura e das palmilhas e natureza do piso. Normalmente, o uso da ferradura aumenta a frequência das ondas, além de diminuir os mecanismos de dissipação de energia naturais do casco. As palmilhas podem funcionar como amortecedores (se forem viscoelásticas). Se tração excessiva na ferradura (por trailers, calhas, etc.), podem predispor à ocorrência de lesões nos ligamentos (Parks, 2020).

- Suporte de carga e centro de pressão

O CP determina a distribuição relativa da carga entre metade medial e lateral e entre metade dorsal e palmar do casco, e conseguinte, as forças compressivas e tensivas que atuam nas diferentes estruturas do casco. O CP pode ser alterado de diversas formas: aumentando o comprimento de um dos lados do casco (move CP para o lado com maior altura); aumentando altura dos talões ou pinça (CP deslocado mais para CR ou para mais palmar/plantar, respetivamente); extensão num lado do casco (move CP para lado da extensão, previne afundamento desse lado em piso mole, cria efeito alavanca sobre o CR; pode ser palmar, dorsal, lateral ou medial); cunha nos talões (alivia TFDP, move CP dorsal). Qualquer alteração do CP está sujeita a efeitos secundários. As extensões mediais devem ser usadas com cautela (interferem na fase de suspensão), as extensões em pinça propiciam para tropeções e as extensões laterais podem afetar fase de suspensão (Parks, 2020).

- Facilitar o movimento nas articulações distais do membro

Mover ponto de *breakover* mais palmar torna esta fase mais suave, mas não tem efeito biomecânico, apenas reduz a agressividade nas mudanças de pressão nos tecidos subjacentes. Suavizar as arestas dos ramos medial ou lateral do casco melhora a facilidade de movimentos ao virar (Parks, 2020).

- Alterações na distribuição das forças

Recrutar sola e ranilha para suporte de peso adicional ajuda a reduzir carga sobre as lamelas dorsais na muralha. Pode variar com o piso: em piso duros, concentra-se na muralha, em piso pastagem, apoio em quatro pontos (talões e junção quartos-pinça), em piso mole, maior área de sola (areia) (Parks, 2020).

- Alteração do movimento do membro na fase de suspensão

Forma como casco aterra influencia posição durante fase de apoio, e esta afeta a forma como o casco descola do solo. Redirecionar o caminho do voo serve para prevenir interferência (raspões), mas também melhorar aparência do arco de voo. A interferência entre membros é potencial de lesões, e pode ocorrer entre os MA, os MP ou dois membros ipsilaterais, sendo mais comum em cavalos ferrados. Fatores precipitantes – conformação, desequilíbrios, fadiga. Numa interferência ipsilateral, facilita-se *breakover* do MA e atrasa-se o do MP. Já na interferência contralateral, deve-se espaçar a passada, combinando uma ferradura quadrada em pinça, com aumento da tração lateral (com “trailer”) no MP, com/sem redução do tamanho do lado oposto (Parks, 2020).

- Proteção e suporte

Proteção e suporte são das funções mais primordiais da ferração. A proteção visa reduzir ou prevenir pressão excessiva numa parte da superfície solear do casco, redistribuindo as forças para longe de uma área afetada (ex.: ferradura mais larga, de barra ou com placa hospitalar). Já a função de suporte foca-se em manter a relação anatómica do membro, reduzindo o stress excessivo numa dada estrutura (ex.: elevação de talões para manter casco plano ao solo numa lesão do TFDP) (Parks, 2020).

| Modificação                       | Objetivo                                                                                  | Exemplos                                                                                                                               |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Absorção de impacto</b>        | Reduzir vibrações associadas a alterações de velocidade                                   | Ferraduras de alumínio em vez de ferro, polímero sintético, palmilhas                                                                  |
| <b>Mover CP</b>                   | Mover FRS em relação ao CR da IFD, para redistribuir carga para um lado do casco          | Cunhas, extensões, espessura da ferradura desigual (medio-lateral ou dorsopalmar)                                                      |
| <b>Facilitar movimento da IFD</b> | Diminuir braço extensor sobre a IFD no <i>breakover</i>                                   | <i>Rolling</i> , pinça em quadrado, colocar ferradura mais palmar                                                                      |
| <b>Redistribuir forças</b>        | Aumentar contacto com o solo, com auxílio da ranilha e sola para reduzir carga na muralha | Ferradura em coração. Palmilhas “ <i>pour-in</i> ”                                                                                     |
| <b>Alterar padrão de voo</b>      | Prevenir interferência ou melhorar estética da passada                                    | <i>Breakover</i> do MA e retardar do MP – interferência ipsilateral<br>Interferência dos MP – pinça quadrada, adicionar tração lateral |
| <b>Tração</b>                     | Reduzir escorregadelas; reduzir tração para reduzir desaceleração horizontal              | Tração elevada – ferradura rim, pitões<br>Tração reduzida – placas deslizantes, ferraduras planas, ferraduras <i>hall-round</i>        |

**Tabela 19:** Princípios de ferração terapêutica. Adaptado de Parks, 2020, *in* Adams and Stashak's lameness in horses

## 3.4 Doenças do sistema locomotor com indicação para ferração terapêutica

Neste capítulo são abordadas algumas doenças do sistema locomotor que tenham a ferração como indicação terapêutica, explicitando o processo patológico e tratamentos aplicados, incluindo as técnicas e cuidados de ferração a serem tomados.

### 3.4.1) Síndrome PodotrocLEAR

A síndrome podotrocLEAR (ou síndrome do navicular) é considerada a causa mais comum e controversa de claudicação intermitente dos membros anteriores, estimando-se que seja causa de um terço das claudicações crônicas dos MA. Afeta mais frequentemente cavalos das raças Quarto de Milha, Puro-Sangue Inglês e Warmbloods, castrados, com idades entre os 4 e os 15 anos (Osborn et al., 2021). Frequentemente afeta apenas os MA, mas pode ocorrer também nos MP (Eggleston & Baxter, 2020).



**Figura 25:** EPF com inflexão ventral, comum em cavalos com síndrome podotrocLEAR. Origem: Adams and Stashak's lameness in horses, 2020

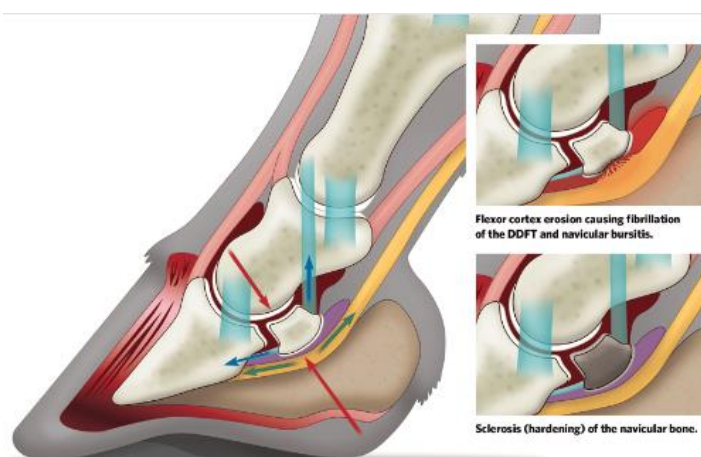
O risco de desenvolvimento da síndrome aumenta com a idade, tipo de atividade, ratio peso-altura, e nalguns casos, pode existir uma predisposição genética (conformação dos membros e forma do osso navicular). Como fatores predisponentes e agravantes existem os desequilíbrios do casco (figura 25), as conformações e ferração desadequadas e trabalho em pisos duros (Eggleston & Baxter, 2020).

Define-se como uma claudicação crônica dos MA, com origem no osso navicular e estruturas próximas relacionadas, tais como ligamentos colaterais suspensores (LCS) do osso navicular, ligamento sesamóideo distal ímpar (LSDI), bursa navicular e tendão flexor digital profundo (TFDP). A presença de alterações degenerativas da cartilagem, osso subcondral e tecidos moles do aparelho suspensor do navicular é muitas das vezes apenas detetada com técnicas de imagiologia avançada, não visíveis num exame radiológico (Eggleston & Baxter, 2020).

Existem duas causas propostas para o desenvolvimento desta síndrome: comprometimento vascular e degeneração tecidual por atuação de forças biomecânicas anormais. A primeira defende que ocorre uma oclusão parcial ou total das artérias digitais ao nível da quartela e boleto ou uma redução do fluxo sanguíneo distal por esclerose, levando a menor perfusão do navicular e consequentemente isquemia. Esta não é uma causa

atualmente muito aceite, visto que foi provado que, pelo contrário, existe um aumento da vascularização local e remodelação óssea (Eggleston & Baxter, 2020).

A causa mais aceite é a atuação de forças biomecânicas anormais, responsáveis por alterações dos tecidos. Estas forças resultam de uma carga excessiva sobre determinadas estruturas (figura 26), frequentemente associadas a conformações de casco anormais e a desequilíbrios, tal como com EPF com inflexão ventral. O osso navicular sofre maior carga no início da fase propulsiva da passada, quando a articulação IFD está em hiperextensão (Eggleston & Baxter, 2020).



**Figura 26:** Tensão do TFDP (setas verdes) - tensão criada pelo peso sobre o membro, que comprime o navicular (setas vermelhas), e ao mesmo tempo está sob pressão dos ligamentos impar e colaterais (setas azuis). Origem: [https://www.platinumperformance.com/articles/navicular-syndrome.html?srsId=AfmBOoo6OM-ZuoTACZ\\_\\_f0-w2u67quY1Hg\\_IIO\\_zV7hLORCR3tTA4Ac9](https://www.platinumperformance.com/articles/navicular-syndrome.html?srsId=AfmBOoo6OM-ZuoTACZ__f0-w2u67quY1Hg_IIO_zV7hLORCR3tTA4Ac9)

As forças não fisiológicas aplicadas sobre o osso navicular podem despoletar o processo patológico em várias estruturas, tais como a fibrocartilagem palmar, cartilagem articular dorsal, osso subcondral, bursa navicular, sistema podotroclear e TFDP. As alterações histológicas incluem degeneração focal, erosão da cartilagem, esclerose óssea subcondral associada ao espessamento das trabéculas, áreas focais de lise, edema, congestão e fibrose nos espaços medulares. Muitas das vezes, o cavalo pode não ter alterações radiológicas visíveis, mas tem várias destas alterações microscópicas. Descrita como um processo degenerativo devido ao desgaste ósseo (semelhante à OA), que afeta principalmente cavalos de meia-idade e mais velhos, no entanto, pode afetar animais mais jovens, se associada a anomalias de desenvolvimento ou congénitas (ex. osso navicular bipartido) (Eggleston & Baxter, 2020). A dor pode ter origem no osso navicular e/ou estruturas envolventes, sendo comum o resultado de várias lesões combinadas (Eggleston & Baxter, 2020).

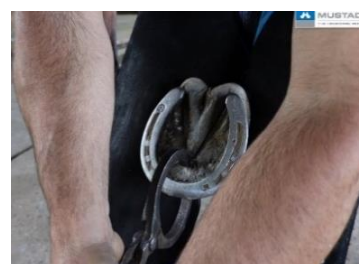
## Diagnóstico

O diagnóstico é obtido através da história clínica, exame físico e exames de diagnóstico, com a presença ou ausência de achados radiológicos e alterações nos tecidos moles.

Na anamnese, é comum surgir uma claudicação uni ou bilateral dos MA, progressiva e crónica, com carácter insidioso ou de início agudo. Pode existir perda gradual de performance, rigidez e encurtamento da passada, perda de ação, relutância ao virar e a claudicação piora em piso duro (Eggleston & Baxter, 2020).

A claudicação é de grau leve a moderada (2-3 em 5, AAEP), normalmente mais evidente num membro que no outro, evidenciada em piso duro e em círculos, realçando o membro de dentro do círculo (Eggleston & Baxter, 2020). Costumam aterrar em pinça e têm uma marcha rígida e arrastada, elevando a cabeça e mantendo o pescoço rígido, numa tentativa de aliviar a dor da região palmar/plantar (Eggleston & Baxter, 2020).

No teste da pinça de casco (figura 27), está descrita uma resposta dolorosa à pressão sobre a região central ou cranial da ranilha e talões, e, examinando o casco, é comum existirem conformações anormais, tais como talões baixos, talões contraídos ou colapsados e desequilíbrios medio-laterais. É frequente um dos cascos ser mais estreito, pequeno e acastelado em relação ao contralateral, normalmente sendo esse membro o mais afetado (alterações surgem por desuso).



**Figura 27:** Teste da pinça de cascos.  
Origem: <https://www.youtube.com/watch?v=hl9mntQ8qmE>

Estão ainda descritas algumas deformações angulares dos membros associadas à doença (Eggleston & Baxter, 2020).

Costumam responder positivamente ao bloqueio digital palmar (DP), realizado o mais baixo possível na região palmar, em que ocorre frequentemente a “transmissão” da claudicação para o membro contralateral. Por vezes, pode ser realizado um bloqueio intra-articular da IFD, embora menos eficaz que o bloqueio DP, ou um bloqueio da bursa navicular, que é mais específico para o sistema podotroclear (Eggleston & Baxter, 2020; Osborn et al., 2021).

Por vezes, pode-se detetar uma distensão da articulação IFD, porém, é um achado inespecífico. O uso do teste da plataforma é útil para a manipulação das articulações distais, sendo que no caso dos cavalos com síndrome podotroclear, a elevação da pinça vai provocar

dor, por causar mais pressão sobre o TFDP e sistema podotrocLEAR (Eggleston & Baxter, 2020).

## Exame Imagiológico

A radiografia é uma técnica de diagnóstico muito útil no diagnóstico desta síndrome. Porém, nem sempre existem alterações radiográficas visíveis nos cavalos afetados por esta síndrome, podendo existir apenas lesões nos tecidos moles, ou, pelo contrário, existirem apenas lesões ósseas. As projeções mais utilizadas são a lateromedial (LM), dorsoproximal-palmarodistal (DP-PD 60°) oblíqua 60°, palmaroproximal-palmarodistal (*skyline*, PP-PD), podendo também realizar a dorsopalmar (DP) em apoio. Podem ser identificadas várias alterações, tais como a presença de enteseófitos, de zonas radiolúcidas no osso (tipo quistos) (figura 28), perda de distinção cortico-medular, mineralização dos ligamentos (Eggleston & Baxter, 2020).



**Figura 28:** Lesão cística única (seta) no osso navicular, numa projeção skyline. Origem: Adams and Stashak's lameness in horses, 2020

Recorre-se à ecografia para diagnóstico e avaliação de lesões concomitantes dos tecidos moles, mesmo com limitações no alcance das estruturas no interior do casco (Eggleston & Baxter, 2020).

Embora o diagnóstico possa ser obtido através do exame clínico cuidadoso, para ter um diagnóstico definitivo, recorre-se a técnicas de imagiologia avançadas, tais como cintigrafia nuclear, tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM). A TC está indicada para detetar lesões no tecido ósseo, no entanto, a técnica de eleição para diagnóstico da síndrome podotrocLEAR é a RM, que permite avaliar de forma precisa as cartilagens, tecidos moles e osso do membro distal do cavalo, em grande detalhe anatómico (Eggleston & Baxter, 2020).

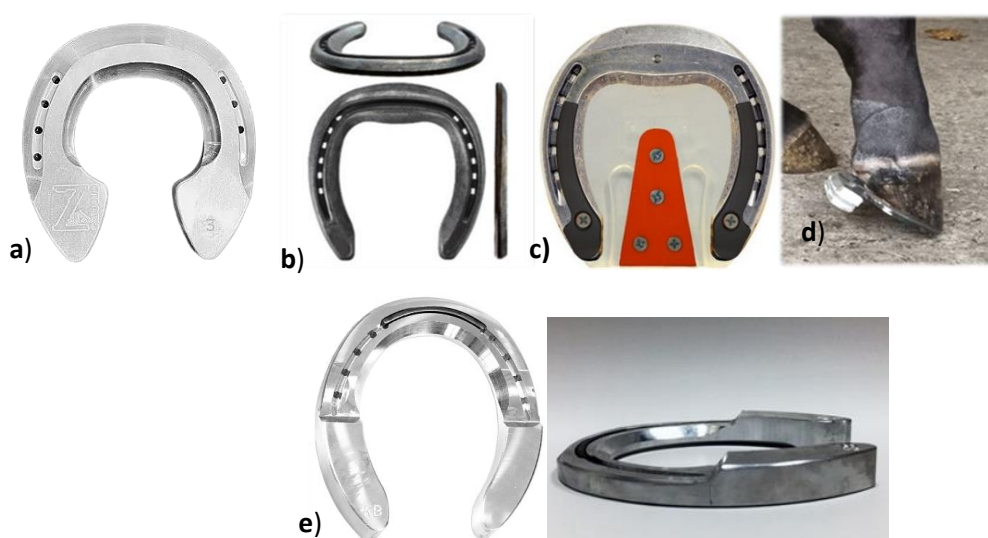
## Tratamento

As opções de tratamento incluem o corte e ferração corretivos, descanso e exercício controlado, uso de AINEs, biofosfonatos (tiludronato e clodronato) e medicação intrassinovial na IFD (prevenção de OA secundária). Nalguns casos mais severos, pode-se recorrer a tratamentos cirúrgicos, tais como a neurectomia digital palmar/plantar, desmotomia inferior do ligamento acessório ou endoscopia da bursa navicular (Eggleston & Baxter, 2020; Osborn et al., 2021).

Focando apenas no corte e ferração, estes são a base para o manejo de cavalos com síndrome navicular, sendo por vezes o único tratamento necessário. Este procedimento visa restaurar o equilíbrio do casco, a correção de conformações anormais, a redução das forças atuantes sobre a região navicular, facilitar o *breakover*, fornecer suporte nos talões e proteger as áreas lesionadas do casco (Eggleston & Baxter, 2020). Na correção das conformações anormais, nos casos de talões baixos, pode-se usar elevação de talões para corrigir EPF, enquanto nos casos de casco acastelado beneficiam de remoção de talões e de uma ferradura de equilíbrio natural ou oval (Eggleston & Baxter, 2020) (tabela 20).

| Ferradura                                                                                     | Função                                                                       | Observações                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cebola</b> (figura 29, a)                                                                  | Porção dos quartos e talões mais larga, protege as barras.                   | Reduz afundamento dos talões em piso deformável.                                                       |
| <b>Equilíbrio natural</b> (figura 29, b)                                                      | Suaviza <i>breakover</i> . Pode-se elevar talões Reforçada na pinça          | Evita que pinça se desgaste excessivamente, e permite à rasilha exercer a sua função.                  |
| <b>Oval</b>                                                                                   | Reduz tensão no navicular Aumenta superfície solear do casco e estabilidade  | Move CP palmar (aumenta eixo pinça-talão)                                                              |
| <b>Sistema de suporte digital equino</b> (EDSS - equine digital suport system) (figura 29, c) | Suporte caudal; reduz efeito alavanca sobre a F3; <i>breakover</i> suavizado | Ajustável – rails com vários graus, não necessita de remover a ferradura para alterar altura de talões |
| <b>Elevar talões</b> (figura 29, d)                                                           | Aliviar TFDP e navicular                                                     | Move CP palmar. Utilizar por pouco tempo (tenopatias do TFDP)                                          |
| <b>Navicular Tennessee</b> (figura 29, e)                                                     | Reduz tensão no navicular                                                    | Redução de tensão menos eficaz que elevação de talões                                                  |
| <b>Rolling de pinça ou pinça quadrada</b>                                                     | Suaviza <i>breakover</i> no plano dorsopalmar                                |                                                                                                        |
| <b>Coração</b>                                                                                | Barra sobre a rasilha e talões                                               | Reduz afundamento dos talões em piso mole                                                              |

**Tabela 20:** Tipos de ferraduras usadas no tratamento da síndrome navicular, com a descrição da sua função e anotações adicionais relevantes.



**Figura 29:** a) Ferradura cebola. Origem: <https://www.ferraduraszanelatti.com/ferradura-talao-cebola-onion-crioulo>. b) Ferradura natural balance. Origem: [https://shopedss.com/products/Steel-Natural-Balance-Shoes.html?srsitid=AfmBOorg0UJIEHPuc6OH1I-CWEH\\_Blt1cqYeW18EmRijVutsJCWrcifl](https://shopedss.com/products/Steel-Natural-Balance-Shoes.html?srsitid=AfmBOorg0UJIEHPuc6OH1I-CWEH_Blt1cqYeW18EmRijVutsJCWrcifl). c) Ferradura EDSS. Origem: <https://shopedss.com/products/EDSS-Shoes.html> d) Ferradura Keg com elevação talões. Origem: foto do próprio e) Ferradura navicular Tennessee. A face que contacta o casco está virada para baixo. Origem: <https://www.centaurforge.com/Size-00-Front-KB-Navicular-Open-Heel-Shoes-Unclipped/productinfo/KBNT00/>

## Prognóstico

O prognóstico é muito variável, dependendo do tipo de lesões concomitantes presentes, tanto no osso como nos tecidos moles. Esta doença contém várias lesões degenerativas que tendem a piorar com o tempo, sendo que o tratamento muitas das vezes é apenas paliativo. Cavalos com lesões no osso navicular visíveis na radiografia e lesões no TFDP costumam ter um prognóstico pior, ficando a exhibir sempre um certo grau de claudicação (Eggleston & Baxter, 2020).

Deve-se apostar na prevenção, já que o prognóstico raramente é favorável. Focar num bom cuidado de cascos diário, com corte e ferração adequados que previnam a atuação de forças biomecânicas anormais nas estruturas (Eggleston & Baxter, 2020).

### 3.4.2) Laminite

A laminite é uma doença que se define como uma inflamação das lamelas digitais do casco (Kaneps, 2014), que ocorre frequentemente como sequela de outros processos patológicos, podendo ser categorizada de acordo com a doença de origem associada à insuficiência lamelar (Belknap et al., 2020):

- Sépsis sistêmica/ endotoxemia (laminite relacionada com sépsis – LRS);
- Endocrinopatias sistêmicas (laminite endocrinopática - LE);
- Doença ou lesão num membro que necessita de apoio de peso preferencial no membro oposto (laminite de membro de apoio – LMA).

A LRS ocorre quando condições inflamatórias (ex. metrite, pleurite, colite, enterite) desencadeiam uma resposta inflamatória extensa do tecido lamelar, em que ocorre um descolamento das lamelas dérmicas (Belknap et al., 2020).

A laminite endocrinopática está frequentemente relacionada com a síndrome metabólica equina (SME) e disfunção pituitária da *pars intermedia* (PPID). A hiperinsulinemia está apontada como um fator primário na falha lamelar, em que a SME tem propensão para esta condição após ingestão de carboidratos. Nesta laminite, o deslocamento lamelar não é tão exuberante como na LRS. Estas alterações podem ocorrer ao longo de meses a anos até ao aparecimento dos sinais clínicos (Belknap et al., 2020).

Já a LMA ocorre no membro de suporte excessivo, nos cavalos com uma lesão no membro contralateral, que leva a supressão de apoio do membro lesionado. Ocorre uma

hipóxia lamelar devido a fatores físicos (diminuição de movimento), e que se pensa estar associada à libertação do fator de crescimento envolvido no deslocamento lamelar (Belknap et al., 2020).

As adesões entre as células das lamelas epidérmicas e as células das lamelas dérmicas devem ser fortes o suficiente para manterem a integridade estrutural celular e resistirem às forças biomecânicas aplicadas sobre elas. A laminite ocorre por falha estrutural entre as ligações epiderme-derme (lamelas). Quando a integridade das estruturas das células ou a adesão derme-epiderme é comprometida, o resultado é uma perda da força estrutural da lamela digital, o que combinado com as forças biomecânicas atuantes, origina um deslocamento da F3 dentro do casco. Este deslocamento pode dar-se de três formas (Belknap et al., 2020):

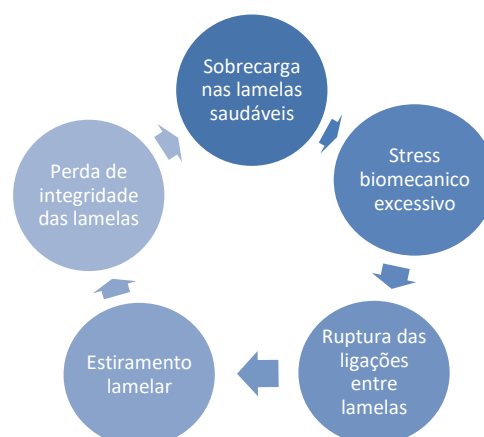
1. Deslocamento distal simétrico - toda a F3 desloca-se distalmente (afunda);
2. Deslocamento distal assimétrico – aspeto medial (mais comum) ou lateral da F3 desloca-se distalmente;
3. Rotação dorsal – ponta dorsodistal da F3 desloca-se na direção palmarodistal, para longe da parede do casco (deslocamento assimétrico mais comum (O’Grady, 2018)).
  - a. Rotação capsular - divergência da superfície parietal da F3 da parede dorsal do casco (com ou sem flexão da IFD);
  - b. Rotação falângica - rotação palmar/plantar da F3 (flexão da IFD com ou sem rotação capsular) em relação ao eixo das falanges

## **Patogénese**

As tensões sentidas na lamela são resultado da interação entre a muralha e a F3, e são diferentes quando o cavalo está em estação ou em movimento, e dependem do piso (esta relação está extensamente descrita no capítulo da biomecânica) (Belknap et al., 2020).

Em cavalos saudáveis, a força lamelar é superior às forças nela sentidas, mantendo a F3 na sua posição. Nos cavalos com laminite, existe uma perda parcial da integridade das lamelas, o que leva às restantes lamelas intactas suportarem toda a carga do corpo. Estas lamelas ficam submetidas a um círculo vicioso de stress biomecânico excessivo, que provoca um maior estiramento das células, e possivelmente uma rutura e subsequente falha na suspensão da F3 (figura 30) (Belknap et al., 2020).

A falha aguda lamelar (mais comum na LRS e LMA) ocorre devido às forças exercidas na muralha superarem rapidamente as da interdigitação derme-epiderme ainda intacta, resultando numa rutura das lamelas e deslocamento da F3. Após a rutura, ainda existem células germinativas epidérmicas na camada dérmica, porém, o resultado do crescimento celular é uma proliferação aberrante, que forma uma “cunha” no espaço criado pelo afundamento da F3 que impede o realinhamento da F3 com a muralha dorsal sem intervenção humana (figura 32) (Belknap et al., 2020).



**Figura 30:** Esquema do círculo vicioso da sobrecarga biomecânica nas lamelas digitais do casco.

### Apresentação clínica

A laminite pode ser dividida em três estágios: subclínica (período antes de surgirem sinais clínicos), aguda (aparecimento dos sinais clínicos) e crónica (48-72h após início da fase aguda ou deslocamento da F3) (O’Grady, 2018), no entanto, Belknap et al. (2020) preferem fazer outro tipo de divisão, em que a fase aguda ocorre nas primeiras 3-4 semanas de sinais clínicos, a fase crónica ocorre depois de 3-4 semanas após aparecerem sinais clínicos, e a fase subclínica denomina-se fase de risco.

A fase “de risco” é diferente para cada tipo de laminite. No caso da LRS, considera-se o cavalo “de risco” todos os que sofram de uma infeção ou tenham uma víscera comprometida, com o animal a apresentar sinais sistémicos de sépsis/ endotoxémia. A inflamação lamelar ocorre antes de aparecerem os sinais clínicos de laminite, sendo frequente utilizar hipotermia digital para prevenção de laminite em cavalos com sépsis/ endotoxémia (Kaneps, 2014; Belknap et al., 2020).

Na LE, consideram-se em risco os equinos com PPID e SME (Kaneps, 2014). A laminite associada a SME (LASME) tem a obesidade como um fator de risco, enquanto na PPID, apenas estão em risco os cavalos que apresentem uma desregulação da insulina. São necessários testes de diagnóstico específicos para detetar que animais estão em risco, não esquecendo que as lesões se desenvolvem ao longo de longos períodos, estando recomendando um controle radiográfico da F3 anual (Belknap et al., 2020).

Na LMA, ocorre nos cavalos que tenham uma lesão ou doença num membro que e que deixem de se apoiar nele, apoiando-se no membro contralateral, desenvolvendo laminite nesse membro (Kaneps, 2014). Não tem período de desenvolvimento definido (3 dias até 60

dias após uso preferencial de membro), mas após aparecimento dos sinais clínicos, a falha lamelar ocorre rapidamente (Belknap et al., 2020).

### Sinais clínicos – fase aguda

Os sinais clínicos podem aparecer nas 24-72h após o processo séptico (LRS) ou após vários meses (LASME) ou de início agudo (endocrinopática, associada a pastagens verdes). Na LMA, o aparecimento dos sinais clínicos é inconsistente entre animais, podendo ser de alguns dias a meses após uso do membro preferencial (Belknap et al., 2020).

É comum o cavalo apresentar-se numa postura estacada, com algum grau de claudicação, temperatura e pulso digital aumentados nos cascos (O’Grady, 2018). A claudicação presente é muito variável (escala de Obel, tabela 21), estando associada com a severidade do dano lamelar (Kaneps, 2014). O cavalo pode estar relutante a andar e se o conseguir fazer, é comum apresentar uma marcha de “andar sobre cascas de ovos”. No teste da pinça de cascos, a resposta dolorosa à pressão é constante e a sola pode não apresentar a sua concavidade natural. Quando o cavalo se apresenta muito doloroso, um bloqueio sesamoide abaxial torna-se muito útil para avaliar adequadamente o caso (Kaneps, 2014; Belknap et al., 2020).

| Grau | Claudicação associada e anomalias de marcha                                                                                                                                                    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Em repouso, o cavalo levanta os membros alternadamente e de forma persistente, em intervalos de alguns segundos. Claudicação não evidente a passo, mas com algumas alterações menores a trote. |
| 2    | Cavalo desloca-se a passo sem hesitar, mas a marcha é hesitante. Levanta-se um casco do solo sem dificuldade.                                                                                  |
| 3    | Cavalo desloca-se de forma relutante e resiste fortemente a tentativas de elevar o casco do solo.                                                                                              |
| 4    | Cavalo recusa-se a mover, apenas se forçado a tal.                                                                                                                                             |

**Tabela 21:** Escala de Obel de laminite. Adaptado de Belknaps et al. (2020), in Adams and Stashak's lameness in horses

### Sinais clínicos – fase crónica

Nesta fase, o casco pode apresentar deformações da muralha e claudicação (Kaneps, 2014). A claudicação deve-se à pressão da F3 sobre a sola, já que a dor laminar é mínima por estar estabilizada, exceto nos casos de recorrência de cavalos com SME e PPID, que ainda têm instabilidade lamelar. As deformações originam-se da claudicação, dependendo da cronicidade da mesma e do tipo de deslocamento. A muralha vai assumindo uma

concauidade na face dorsal, que se reflete nos anéis de crescimento, em que os anéis da zona da pinça estão mais comprimidos que os dos talões (figura 31). A sola pode estar mole ou achatada e a linha branca pode aparentar estar mais larga que o normal e apresentar sinais de hemorragia interna (Belknap et al., 2020).



**Figura 31:** Cápsula do casco equino. Notar a concavidade dorsal e o espaçamento dos anéis de crescimento. Origem: *The essential Hoof Book*, Kauffmann & Clin, 2017

## Diagnóstico

Nos casos agudos, a história e sinais clínicos podem ser suficientes para se obter um diagnóstico. No entanto, nos casos crônicos, podem ser necessários testes de diagnóstico mais amplos, como o exame radiológico. A realização de um exame radiológico permite avaliar a posição da F3, por vezes sendo necessária a realização de um bloqueio anestésico sesamoide abaxial para se realizar a radiografia. Os testes de flexão permitem diferenciar entre artropatias e laminite nos casos crônicos (Belknap et al., 2020).

A radiografia é crítica tanto para o diagnóstico como para a avaliação da progressão da doença e eficácia do tratamento e orientação dos cuidados podais básicos. As projeções utilizadas são a LM e DP (Kaneps, 2014; O'Grady, 2018; Belknap et al., 2020).

## Tratamento

O tratamento visa resolver a causa que desencadeou a laminite, reduzir inflamação (dor), manter fluxo sanguíneo, minimizar dano lamelar, prevenir o deslocamento distal da F3 e promover a função do casco (Kaneps, 2014; O'Grady, 2018).

A estabilização da F3 deve-se dar num curto espaço de tempo, independentemente do grau de deslocamento da mesma. A correção do deslocamento pode ser realizada após três semanas, apenas se se estabilizar a lamela digital (Belknap et al., 2020).

Para o manejo da dor, recorre-se frequentemente a AINEs, nomeadamente flunixinina meglumina, PBZ, cetoprofeno, firocoxib. São também utilizados de forma profilática em casos de toxémia/ endotoxémia. Ajudam a controlar a resposta inflamatória antes e após o aparecimento da claudicação, além de promoverem analgesia (Kaneps, 2014; Belknap et al., 2020). A utilização de AINEs deve ser feita de forma moderada para que seja possível a correta monitorização dos sinais clínicos relativos ao casco (O'Grady, 2018). Segundo Kaneps (2014) e O'Grady (2018), é possível utilizar DMSO para prevenir lesões de reperfusão da lamela. Além disso, manter o cavalo em descanso em boxe com uma cama alta com material deformável ajuda muito no conforto do paciente (O'Grady, 2018; Belknap et al., 2020).

A crioterapia digital mostrou ser muito eficaz a inibir ou limitar a falha estrutural lamelar, sendo conseguida com a imersão dos cascos num “*slurry*” de gelo. Esta terapia é eficaz mesmo não sendo iniciada logo que apareça a claudicação, mas também é usada de forma profilática nos casos em risco (Belknap et al., 2020). Ajuda a reduzir a atividade enzimática destrutiva, como as maloproteases de matriz e providencia analgesia (Kaneps, 2014). A remoção ou redução de grãos e concentrados na dieta ajudam a limitar a inflamação das lamelas (Kaneps, 2014).

## **Maneio de ferração**

### **Fase aguda**

O principal objetivo consiste em resolver a instabilidade lamelar. Pretende-se redistribuir a carga para longe da muralha e diminuir o momento extensor da IFD. A carga é transferida para a ranilha, barras e parte ou totalidade da sola, movendo o CP palmar/plantar. Idealmente, o cavalo permanece desferrado, pois reduz a tensão na muralha e facilita a realização de outros procedimentos, no entanto, se já estiver ferrado, o processo de desferrar deve ser feito cuidadosamente, para prevenir mais traumatismos à muralha (O’Grady, 2018; Belknap et al., 2020). De acordo com O’Grady (2018), nesta fase a ferração não tem nenhuma vantagem.

Recrutar sola para suporte de peso pode ser conseguido com auxílio de camas altas de um material deformável (ex.: areia), com uso de palmilhas, de rolos de gaze, Lily *pads*, massa de silicone, placa isolante de Styrofoam, espuma de células fechadas (menos deformável que Styrofoam), e sistemas comerciais de palmilhas (botas Soft-Ride®) (Kaneps, 2014; O’Grady, 2018). Os materiais mais suaves amortecem mais o impacto, enquanto os mais firmes transferem o peso mais eficazmente (mas podem causar pressão excessiva na sola onde a F3 pressiona, causando dor) (Belknap et al., 2020). Deve-se ter atenção quando se usa palmilhas na sola, pois em animais com sola fina ou muito reativos ao teste de pinça, pode comprometer a circulação sanguínea e provocar pressão sobre a F3, causando dor.

Reduz-se o momento extensor da IFD elevando talões (move CP palmar, alivia TFDP e lamela dorsal), utilizado nos cavalos com ou em risco de rotação, nos de afundamento pode prejudicar. Segundo O’Grady (2018), a elevação de talões não é benéfica, sendo preferível a utilização de palmilhas ou piso deformável. Usar *rolling* de pinça ou pinça em quadrado ajudam a descarregar a muralha dorsal e facilitar o movimento das articulações interfalângicas. Existem combinações comerciais de *cuff* e almofada de plástico que combinam uma cunha de talões com *breakover* facilitado (NANRIC Ultimate®) (O’Grady, 2018; Belknap et al., 2020).

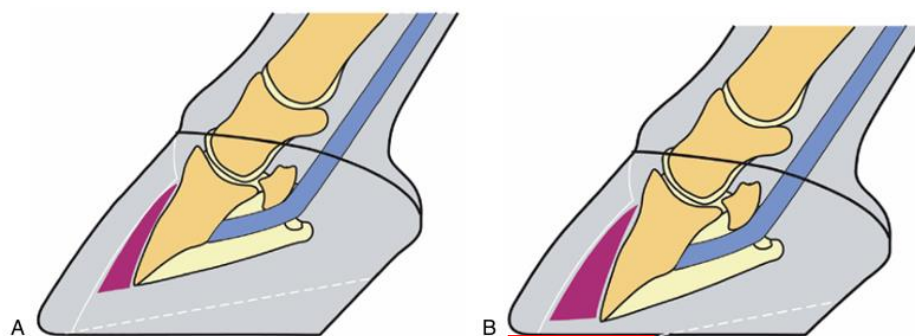
O tratamento aplicado deve ser balanceado com a gravidade da doença, sendo que à medida que o cavalo melhora, vai-se reduzindo a agressividade do tratamento, retirando um dos tratamentos e observar por 2-3 dias, até cessar os sinais. Quando o caso passa de agudo a crónico, o tratamento é alterado (Belknap et al., 2020).

### **Fase crónica**

Nesta fase, assume-se que a F3 está estável, ou seja, não apresenta alterações radiográficas significativas relacionadas ao deslocamento da falange distal num dado período (O'Grady, 2018). Os objetivos nesta fase focam-se na estabilidade da F3, no controlo da dor e restaurar a relação entre casco e F3 (O'Grady, 2018; Belknap et al., 2020). O manejo varia com o tipo de deslocamento, a severidade da claudicação, a estabilidade da F3 e grau de deformação da muralha do casco. Sendo assim, o tratamento para cada tipo de deslocamento é considerado separadamente (Belknap et al., 2020).

Dos vários tipos de deslocamento, o deslocamento distal unilateral da F3 é o que está associado a mais complicações, mas é também o tipo menos recorrente. Os princípios de tratamento com ferração apoiam-se no suporte da sola (redistribuir peso), realinhar EPF (alinhar a face dorsal da F3 com a muralha dorsal), preservar espessura da sola, suavizar *breakover* e reduzir tensão do TFDP (O'Grady, 2018). A elevação de talões pode ser utilizada em casos de rotação da F3, estando contraindicada/não é benéfica em casos de afundamento (Belknap et al., 2020). Já o deslocamento distal unilateral, adicionalmente aos pontos referidos, desloca-se o CP para o lado oposto ao afundamento, utilizando uma extensão (lateral ou medial) de 4-8mm (Belknap et al., 2020).

O realinhamento da F3 com a muralha dorsal é feito através do corte, visando fazer um grau de 0-5° entre a margem solar da F3 com o solo, sendo frequentemente realizar um corte em dois planos (figura 32). A espessura da sola deve ser preservada ao máximo, pelo menos 15mm onde for possível (Belknap et al., 2020). Facilitar o *breakover* é conseguido através de *rolling* de pinça ou com uma ferradura de pinça quadrada. Muda-se a área de destruição de forças da muralha para a sola, ranilha e barras movendo o CP para palmar/plantar (com elevação de talões ou uso de extensões) e utilizando polímeros sintéticos (material de impressão ou suporte avançado de concussão ou poliuretano ("*pour in pads*") ou palmilhas. A utilização destes materiais permite ainda minimizar as ondas de choque do impacto durante a passada (tabela 22) (Belknap et al., 2020).



**Figura 32:** Esquema do corte do casco para realinhamento da F3 com a muralha dorsal em casos de laminite. A) neste caso, a sola tem espessura suficiente para realizar um único corte num plano (linha tracejada). B) Nos casos em que a espessura da sola é inferior a 15mm na porção mais dorsal do casco, o realinhamento da F3 com a muralha é feito de forma a preservar a sola, realizando um corte em dois planos (plano do corte – linha tracejada; plano da sola não cortada – linha vermelha). A roxo está representada a cunha de tecido com crescimento anormal resultante da separação a face dorsal da F3 com a muralha dorsal. Origem: Belknap et al., 2020, in Adams and Stashak's lameness in horses.

A aplicação da ferradura deverá ser feita quando a F3 está estável, ou seja, não apresenta evolução das alterações radiográficas, e o cavalo é mantido com medicação analgésica mínima (O'Grady, 2018). A ferradura pode ser aplicada com cravos, parafusos, “cola”, material de gesso/moldagem (“silicone”), sendo a cravagem o processo mais doloroso e mais danoso para a muralha (Belknap et al., 2020).

| Ferradura                                                | Funções                                                                                                                                                                                                                      | Observações                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ferradura coração</b> (figura 33, a)                  | Recruta peso na rasilha, diminuindo suporte de peso pela lamela; aumenta a superfície solear da ferradura.                                                                                                                   | Pode ser modificada. Diminui afundamento em piso mole.<br>Atenção - não deve existir pressão indevida na rasilha.                                                                                                               |
| <b>Reversa /napoleão open toe</b> (figura 33, b)         | Alivia <i>breakover</i> e stress nas lamelas dorsais da pinça.                                                                                                                                                               | Aberta em pinça<br>Não protege pinça, concentra stress na margem dorsal dos ramos                                                                                                                                               |
| <b>Ferradura de madeira/ Steward clog</b> (figura 33, c) | Tratamento laminite crónica - Deslocamento distal uniforme<br>Pinça quadrada e biselada em todo o perímetro – facilita <i>breakover</i> em todas as direções.<br>Altura é eficaz na transferência de peso dos MA para os MP. | Massa de silicone pode ser colocada entre o aspeto palmar do casco e a ferradura e esta aplicada com parafusos.<br>Várias possibilidades de modificação.<br>Simples de fazer e aplicar.<br>Mais confortável para apoio de peso. |
| <b>Regular ou Keg</b> (figura 33, d)                     | <i>Rolling</i> ou quadrada em pinça ou colocada mais caudal – facilita <i>breakover</i> no plano dorsopalmar.<br>Biselar margem externa dos ramos – facilita <i>breakover</i> em direção medial/lateral.                     | Uso de palmilhas em cunha – eleva talões, alivia tensão no TFDP e nas lamelas.                                                                                                                                                  |
| <b>Ferradura four-point rail</b> (figura 33, e)          | Facilita <i>breakover</i> e eleva talões. Move CP palmar.<br>Previne afundamento em piso mole<br>Uso de rails melhora <i>breakover</i> medial/lateral                                                                        | Versões comerciais: <i>Aluminum Four-point Rail Shoe</i> (cunha fixa) e a <i>EDSS</i> (kit, tem vários tipos de calhas de vários tamanhos).                                                                                     |
| <b>Ferradura Sigafos Series II</b> (figura 33, f)        | Ligação da ferradura ao <i>cuff</i> é atraumática.<br>Colocação de acrílico na muralha causa menos dano à muralha que se aplicado na superfície solear                                                                       | Pode-se usar cunhas.<br>Ferradura altamente customizável.                                                                                                                                                                       |
| <b>Oval</b>                                              | Previne afundamento do talão; diminui tensão no TFDP e na lamela dorsal, move CP palmar                                                                                                                                      | Pode ser modificada. Move CP palmar                                                                                                                                                                                             |

**Tabela 22:** Tipos de ferraduras ou modificação da mesma a serem usadas nos casos de laminite, com a função.



**Figura 33:** a) Ferradura coração. Origem: [https://www.adocarmo.pt/product/5836/ferraduras\\_jim\\_blurton\\_heart\\_bar\\_anterior](https://www.adocarmo.pt/product/5836/ferraduras_jim_blurton_heart_bar_anterior). b) Ferradura coração open toe. Origem: [https://www.adocarmo.pt/product/6167/ferraduras\\_colleoni\\_open\\_toe\\_heart\\_bar\\_anterior](https://www.adocarmo.pt/product/6167/ferraduras_colleoni_open_toe_heart_bar_anterior). c) Ferradura de madeira, Clog. Origem: foto do próprio. d) Ferradura pinça quadrada. Origem: <https://equicenterpublicacoes.com.br/loja/listEquipmanejocasco.php>. e) Ferradura 4 point rails. Origem: <https://www.nanric.com/product-page/aluminum-4-point-rail-shoe-each>. f) Sigafos series II. Origem: <https://soundhorse.com/products/sigafos-series-ii>

Como qualquer alteração no casco tem consequências, existem complicações inerentes à ferração, que devem ser abordadas com cautela:

- Ao aliviar a pressão sobre a pinça, existirá maior carga sobre os quartos, o que, a longo prazo, os tornará mais finos e menos resistentes;
- Caso se mantenha a elevação de talões por muito tempo, os talões podem vir a contrair, além de poder danificar as estruturas palmares/ plantares já fragilizadas
- A aplicação da ferradura com cola/acrílico deteriora as propriedades mecânicas da muralha, especialmente se aplicada sobre a borda distal da mesma.

O conforto do cavalo e a instabilidade falângica são os melhores indicadores do tratamento. O grau de elevação de talões vai depender do conforto do cavalo e da forma como este pousa o casco no solo (deve aterrar primeiro em talões). O tempo de tratamento vai depender da evolução da doença com o tratamento aplicado, da doença primária em si, se se trata de um caso de recorrência e desenvolvimento de complicações. Os casos de recorrência por norma demoram mais tempo a recuperar ou nunca ficam completamente são (Belknap et al., 2020).

### 3.4.3) Osteoartrite

A osteoartrite (OA) é uma causa muito comum de claudicação em equinos (60%) (Ortved, 2023), sendo a OA secundária a trauma (primário ou secundário) a forma mais comum de OA. Este trauma pode dever-se a cargas repetitivas, fraturas articulares, osteocondrite *dissecans* (OCD) e lesões de tecidos moles (rasgo de ligamentos colaterais, menisco). Quando a articulação sofre uma lesão, a inflamação que se forma deve-se ao aumento da síntese de citocinas catabólicas e enzimas degenerativas que levam a uma degeneração progressiva desregulada da cartilagem articular (Ortved, 2023). Esta doença articular leva muitas das vezes a reforma antecipada ou a eutanásia (Redding, 2020; Ortved, 2023).

A OA das articulações interfalângicas é uma causa comum de claudicação do MA, normalmente secundária a outros processos patológicos (Baxter, 2020), enquanto a OA do tarso é causa frequente de claudicação dos MP (Redding, 2020). Pode afetar qualquer raça e idade, mas surge frequentemente em cavalos adultos ou mais velhos (Watts & Baxter, 2020), no entanto, existe uma forma juvenil, em cavalos com menos de três anos, associada a doenças de desenvolvimento (ex. OCD) (Redding, 2020).

A OA das articulações distais do tarso, ou esparavão ósseo, afeta cavalos de diferentes disciplinas e de todas as idades, no entanto, algumas disciplinas são mais propensas a desenvolver lesões nas articulações distais, tais como a *dressage* (grande flexão do curvilhão), saltos de obstáculo (impacto), western (paragens e viragens bruscas, *reining*, vacada) e associadas a corridas de Standardbred (impacto), com muito trabalho a galope. As articulações ITD (intertarsal distal) e TMT (tarsometatársica) são as mais propensas a desenvolver OA relacionada com trabalho, mas também surge na ITP e TC (intertársica proximal e tarsocrural) (Redding, 2020).

Além disso, é comum ocorrer em animais com conformações de curvilhão anormais, tais como curvilhões retos, curvilhão de boi, jarrete em foice, mas pode aparecer em animais com conformações normais (Redding, 2020).

### Etiologia

A OA é considerada uma condição crónica, com início na degeneração da cartilagem e alterações reativas das articulações (Baxter, 2020). A OA pode ser um problema primário ou secundário. A OA secundária surge em decorrência de um trauma agudo ou repetitivo ou doença que provoque claudicação que afete as articulações direta ou indiretamente (ex. rasgo na cápsula articular, dano direto sobre a cartilagem ou osso subcondral, EPF inflexão ventral, defeitos de conformação, tipo de trabalho e desequilíbrios, microtraumas repetitivos devido a

desequilíbrios durante o exercício, artrite séptica, fraturas (Watts & Baxter, 2020) síndrome navicular, fratura navicular completa, fratura articular da F3, lesões císticas subcondrais (SCLs) da F3, fragmentação osteocondral intra-articular, desmíte do ligamento colateral da IFD (Baxter, 2020)). Nesta doença, a prevenção é a peça chave para o tratamento da mesma (Baxter, 2020).

As cartilagens e osso subcondral da IFP estão mais sujeitas a sobrecargas por esta articulação ter pouca amplitude de movimentos, sendo mais propensa a lesões (Watts & Baxter, 2020). No caso de OA das articulações distais (ADs) do tarso, o desenvolvimento da mesma está associado a várias disciplinas, por excesso de stress torsional e forças de cisalhamento na região. Estas forças excessivas criam tensões anormais nos ligamentos intertársicos, e a possível inflamação das articulações (Redding, 2020). Pode limitar a carreira (Redding, 2020).

### **Patogénese**

A OA surge do resultado de sobrecarga sobre as articulações do cavalo, levando a danos na integridade das estruturas articulares e a uma resposta inflamatória subsequente. A inflamação liberta vários metabolitos que vão afetar negativamente os condrócitos, podendo originar lesões irreversíveis na articulação. Qualquer lesão à articulação tem potencial de despoletar a OA. Qualquer lesão na articulação pode levar a OA. Manifesta-se por degradação da cartilagem (perda de proteoglicanos e colagénio tipo II), aumento do metabolismo celular (atividade dos condrócitos), inflamação sinovial, hiperplasia e hipertrofia e alterações ósseas (formação de osteófitos e esclerose subcondral) (Redding, 2020; Baccarin et al., 2022).

A patogénese divide-se em três fases: fibrilação (lesão) da cartilagem, osteólise e anquilose. A primeira é observada em cavalos jovens, comum na cartilagem da ITD. As lesões na cartilagem podem estender-se ao osso subcondral, formando leões osteolíticas, sendo nesta fase que surge a claudicação. Nalguns casos, estas lesões podem avançar para a anquilose completa da articulação (Redding, 2020).

### **Sinais clínicos**

Pode ser visível ou palpável a efusão articular das articulações interfalângicas nos estádios iniciais (sinovite/ capsulite), que se vai tornando firme à medida que evolui devido ao espessamento da cápsula articular. Pode ser doloroso à pressão digital, estar quente ao toque, inchado e com diminuição da amplitude de movimentos (Baxter, 2020; Watts & Baxter, 2020; Baccarin et al., 2022). Nas ADs do tarso a efusão não é tão visível, mas podem existir

alterações da silhueta da articulação (devido a alterações nos tecidos moles ou ósseos), podendo sentir-se irregularidades sobre o aspeto dorsomedial ou dorsolateral das articulações, geralmente sem dor (Whitton, 2014; Redding, 2020).

## Diagnóstico

O diagnóstico baseia-se nos sinais clínicos, resposta aos bloqueios anestésicos e resultados dos testes de diagnóstico (radiológicos/ imagiológicos) (Baxter, 2020; Baccarin et al., 2022).

O grau de claudicação é variável com a severidade da doença, com início insidioso, e piora a trote, sobre piso duro em círculos, principalmente após testes de flexão (Baxter, 2020; Watts & Baxter, 2020). Especificamente sobre a OA das ADs do tarso, a claudicação é também variável quanto à duração e intensidade, por vezes apenas com redução de performance, associada a conformações anormais do curvilhão (varus, valgus ou curvilhões retos). Se presente, a claudicação tende a melhorar à medida que o cavalo vai aquecendo, e piora se for trabalhado excessivamente. Em círculo, pode recusar mudar de mão e piora com o membro afetado por dentro. Está descrito um movimento típico/específico do membro, chamado passo em “J”, que consiste no desvio axial do membro durante a fase de suspensão, desviando rapidamente abaxial antes de contactar o solo, havendo uma redução da fase cranial da passada e aterrando em pinça. O arco de voo é mais baixo que o normal e arrasta a parede dorsal da pinça sobre o solo (Whitton, 2014; Redding, 2020).

Os testes de flexão são positivos para a articulação afetada, especialmente em casos crónicos ou associados a outras artropatias (Baxter, 2020; Watts & Baxter, 2020). Geralmente inicia-se no membro menos afetado, pois a resposta dolorosa do mais afetado pode persistir por mais tempo, influenciando a avaliação do contralateral (Whitton, 2014; Redding, 2020).

A utilização de analgesia de diagnóstico é muito útil para determinar a origem da claudicação. No caso das articulações interfalângicas, na IFD, responde positivamente a um bloqueio DP, por vezes a um bloqueio *ring block* da quartela ou sesamoide abaxial, enquanto a IFP, deve responder positivamente a um bloqueio sesamóide abaxial ou DP alto. A analgesia IA é específica para cada articulação (Watts & Baxter, 2020). Já nas ADs do tarso, poderá responder aos bloqueios dos nervos peroneal superficial e profundo e tibial (Whitton, 2014; Redding, 2020). Nos bloqueios IA do tarso, a resposta à analgesia depende do grau de osteólise, e como tal, Dyson categorizou em três categorias (Redding, 2020):

- respondem a analgesia IA na DIT e/ou TMT, mas sem sinais radiológicos detetáveis;
- com formação de osteófitos peri articular;

- com estreitamento do espaço articular, lise do osso subcondral e esclerose.

No entanto, existem comunicações entre as várias articulações do tarso (Whitton, 2014): comunicação entre TMT e metatarso proximal plantar e origem do LSB; entre TME e ITD. Resposta ao bloqueio é variável, quer devido às comunicações entre articulações ou obstruções do processo patológico, quer por lesões no osso subcondral. Nos casos de OA severa, com proliferação periarticular extensa, pode ser difícil a inserção da agulha corretamente, sendo necessário suporte radiológico ou ecográfico para ter sucesso (Redding, 2020).

## **Imagiologia**

A radiografia é uma ferramenta muito importante para o diagnóstico da OA. Nos estádios iniciais, podem não ser detetados achados radiológicos relevantes (Watts & Baxter, 2020). No entanto, estes achados não estão necessariamente correlacionados com o grau de claudicação (Whitton, 2014). As projeções mais utilizadas são a DP, LM e oblíquas (DLPMO) (Whitton, 2014). Deve-se atentar para a presença de osteófitos e enteseófitos periarticulares, irregularidades das superfícies articular, presença de radiolucência, estreitamento ou perda do espaço articular, lise do osso subcondral, exostoses e anquilose (Whitton, 2014; Baxter, 2020; Redding, 2020). Deve-se radiografar os membros contralaterais, pois podem existir condições bilaterais (Watts & Baxter, 2020).

A ecografia é utilizada para diagnosticar lesões concomitantes nos tecidos moles e cápsula articular (Baxter, 2020; Baccarin et al., 2022). Quando não são detetadas alterações radiológicas, pode-se recorrer a técnicas de imagiologia avançada, como a TC ou RM, sendo a RM o *gold standard* para detetar lesões na cartilagem articular e osso subcondral (Whitton, 2014; Baxter, 2020; Redding, 2020; Baccarin et al., 2022).

Em alguns casos, pode-se recorrer a artroscopia de diagnóstico e de tratamento, que permite a visualização direta das estruturas e efetuar simultaneamente tratamento cirúrgico da OA (Baxter, 2020; Baccarin et al., 2022).

## **Tratamento**

O tratamento tem essencialmente dois objetivos: diminuir grau de dor e claudicação (para permitir o cavalo continuar confortável a trabalhar) e minimizar a progressão da degeneração articular (preservar cartilagem) (Redding, 2020; Ortved, 2023). Este é determinado pelo grau de claudicação, extensão das lesões radiográficas, uso do cavalo, regulamentos de competições, resposta a tratamentos anteriores e limitações financeiras (Redding, 2020; Watts & Baxter, 2020). Descanso não costuma ser benéfico (Redding, 2020).

O tratamento standard inclui a utilização de AINEs, PSGAGs ou ácido hialurónico sistemicamente, injeção IA com corticosteroides, ácido hialurónico e/ou PSGAGs e exercício controlado (Whitton, 2014; Redding, 2020; Ortvéd, 2023). Qualquer tratamento deve ser conciliado com ferração e corte corretivos (Redding, 2020).

Os AINEs são administrados sistemicamente, para reduzir resposta inflamatória (fenilbutazona), na dose mais baixa que mantenha o animal confortável (Redding, 2020). O uso de bisfosfonatos permite inibir a atividade dos osteoclastos, reduzindo a reabsorção óssea, e a utilização de DMSO prende-se com o seu efeito analgésico e anti-inflamatório (Ortvéd, 2023; Baccarin et al., 2022).

A administração IA (intra-articular) com corticosteroides (betametasona, triamcinolona, metilprednisolona) deve ser feita de forma prudente, evitando aplicar mais de 4 vezes ao ano (Baccarin et al., 2022). A medicação IA inclui uso de corticosteroides ou corticosteroides com ácido hialurónico (lubrificador e anti-inflamatório se IA, mais eficaz em estádios iniciais que em casos mais severos) ou de agentes condroprotetores (soro autólogo ou PSGAGs, pentosan (inibe citocinas e enzimas más, estimulam atividade dos condrócitos, reduzindo efeitos adversos da inflamação) (Baccarin et al., 2022)). A repetição do tratamento muitas das vezes é necessária (Baxter, 2020; Watts & Baxter, 2020; Ortvéd, 2023). Cavalos com lesões radiológicas extensas parecem ter resposta limitada a injeções IA (Whitton, 2014; Redding, 2020).

Por vezes, recorre-se ao tratamento cirúrgico, nos casos com grandes alterações radiológicas e claudicação severa, em que o tratamento médico falha. A indicação mais importante é o estreitamento do espaço intra-articular (Watts & Baxter, 2020). Alguns dos procedimentos cirúrgicos incluem a artroscopia (remoção de debris e lavagem da cartilagem, remoção de osteófitos, reparação da cartilagem, estabilizar fraturas intra-articulares), a artrodese cirúrgica (Whitton, 2014; Baccarin et al., 2022; Ortvéd, 2023), a tenectomia do cuneano, deservação local e neurectomia do nervo peroneal profundo e nervo tibial (Redding, 2020). Estes procedimentos muitas das vezes visam apenas aliviar a dor (Redding, 2020).

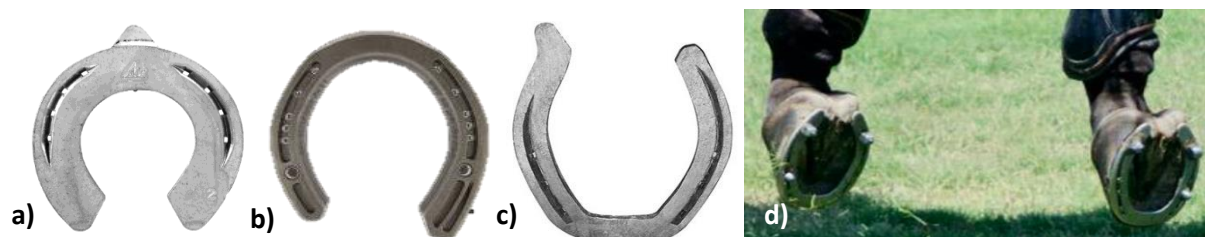
Atualmente, recorre-se cada vez mais a terapias regenerativas para tentar reparar a cartilagem articular. Estas terapias incluem o PRP (plasma rico em proteínas – rico em fatores de crescimento que estimulam a síntese de colagénio e glicosaminoglicanos), o soro condicionado autólogo (concentrado com IL-1, compete com os recetores de inflamação endógenos), a solução proteína autóloga (ProStride – concentrado de plaquetas e IL-1) (Baccarin et al., 2022; Ortvéd, 2023).

Pode-se ainda recorrer a terapias físicas, tais como terapias por ondas de choque (TOC - reduz claudicação e evita anquilose (Redding, 2020)), termoterapia, hidroterapia, laserterapia, exercício controlado e mobilização articular (Baccarin et al., 2022; Ortvad, 2023).

No que toca à ferração, devido ao carácter biomecânico da doença, a prevenção é conseguida evitando desequilíbrios de casco (Baxter, 2020). Na tabela 23, estão descritas as modificações aplicáveis à ferração para prevenção e cuidados paliativos para a Osteoartrite.

| Ferração                                                                                                                     | Notas                                                                   | Objetivo                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Interfalângicas</b>                                                                                                       |                                                                         |                                                                                              |
| Rolling de pinça, palmilhas                                                                                                  | Carácter biomecânico da doença                                          | Correção de desequilíbrios<br>Facilitar <i>breakover</i> , atenuar forças sobre articulações |
| <b>Articulações distais do tarso</b>                                                                                         |                                                                         |                                                                                              |
| Corrigir deformações (talões inferiores)<br>Rolling de pinça ou pinça em quadrado<br>Estender ramos da ferradura para palmar | Talões inferiores - piora a claudicação associada às ADs do tarso       | Facilitar <i>breakover</i><br>Mais suporte nos talões                                        |
| Ferraduras de alumínio largas e biseladas (wide-webbed wedged) (figura 34, a)                                                | Mais leves                                                              | Reduzir carga<br>Diminui a flexão sobre o aspeto dorsal do tarso                             |
| Extensão lateral (figura 34, b)                                                                                              | Contraindicado em cavalos que tenham de fazer paragens e curvas bruscas | Diminui rotação excessiva do membro                                                          |
| Limitar uso de pitões ou trailes (figura 34 c, d)                                                                            | Aumentam muito a fricção com o solo                                     | Diminuir forças rotacionais sobre as articulações                                            |
| Melhorar <i>breakover</i> no lado medial                                                                                     | Cavalos com jarretes de vaca                                            | Limita carga desproporcional nas articulações                                                |

**Tabela 23:** Ferração para OA. Adaptado de Whitton, 2014; Baxter, 2020; Redding, 2020 e Watts & Baxter, 2020.



**Figura 34:** a) Ferradura wide-webbed. Origem: <https://www.marechaleriebromont.com/shop/horseshoes/aluminum/acr/100-wide-web/c/419/> b) Ferradura com extensão lateral. Origem: <https://www.jimblurton.co.uk/product/lateral-extension-hind-shoe-side-clipped/> c) Ferradura com trailer lateral, normalmente usado no MP de fora da pista, previne rotação do casco para “fora”, facilitando nas curvas. Origem: <https://www.americanfarriers.com/articles/8476-well-made-trailers-need-to-fit-the-shoe-and-foot?v=preview> d) Ferraduras com pitões aplicados, utilizados para evitar escorregar ao realizar curvas apertadas e bruscas. Origem: <https://proequinegrooms.com/tips/legs-and-hooves/horseshoe-caulks-aka-horseshoe-studs/>

## Prognóstico

Nos estádios iniciais, o prognóstico é bom, desde que corrigidos os desequilíbrios do casco. No entanto, quando ultrapassa esses estádios, o prognóstico dependerá da severidade das alterações radiográficas ou da RM. Em casos mais crónicos, a resposta ao tratamento costuma ser menor, com claudicação recorrente, enquanto nos moderados varia entre bom a reservado (Baxter, 2020). Mudança de carreira do cavalo (Watts & Baxter, 2020).

#### 3.4.4) Desmite proximal do ligamento suspensor do boleto

A desmite proximal do ligamento suspensor do boleto (DPS) ou inflamação da origem do suspensor é a causa mais comum de lesões de tecidos moles nos membros (cerca de 30% das lesões tendinosas) (Ortved & Bertone, 2020), e ocorre principalmente em cavalos de desporto (dressage, CCE) (Schnabel & Redding, 2016). Os MP são mais comumente afetados, com taxas de recuperação inferiores para retorno atlético. A lesão pode ocorrer envolvendo apenas o ligamento, com rasgo das fibras de Sharpeu na origem do LSB, ou associada a fraturas de avulsão da origem do ligamento, que envolve o MC/MT proximal (Ortved & Bertone, 2020).

Nas fraturas de avulsão, os ramos lateral ou medial podem estar envolvidos, num ou mais membros, perceptível na radiografia ou na ecografia. Bastante comum nas raças Standardbreds, *hunters* e *jumpers*, e pôneis de polo, mas pode aparecer noutras raças (Ortved & Bertone, 2020).

Esta doença pode afetar cavalos de qualquer idade, mas tem maior incidência em cavalos com 4-10 anos de idade. É comum confundir-se a origem da claudicação com as articulações distais (ADs) do tarso, devido à proximidade das estruturas. O problema desta situação prende-se com o facto de, ao realizar tratamentos com injeções IA de corticosteroides nas ADs do tarso, pode haver uma difusão do efeito analgésico e anti-inflamatório à origem do LSB o que minimiza a dor da desmite ativa. Isto leva o cavalo a ser trabalhado antes da resolução completa e adequada da desmite, o que vai originar lesionar ainda mais o LSB (Schnabel & Redding, 2016).

#### **Etiologia**

A sobrecarga do LSB pode causar trauma/lesão a qualquer porção do ligamento, mas parece afetar mais a porção proximal do mesmo. O aumento da exigência do treino, a variabilidade da superfície do solo e certas conformações (hiperextensão do carpo/tarso, juntamento com hiperextensão severa do boleto, curvilhões retos, talões baixos com angulo palmar negativo da F3) estão propostas como causas para o aumento da incidência desta afeção (Schnabel & Redding, 2016; Ortved & Bertone, 2020). Em geral, quanto mais severo o trauma, pior a lesão no ligamento. Maior risco de lesão em cavalos que trabalhem em pisos moles e profundos, ou em CCE, em que pode existir movimento rotacional excessivo dos membros (Gillis, 2014; Ortved & Bertone, 2020).

#### **Sinais clínicos**

Os sinais clínicos apresentados são variáveis, especialmente se a doença acometer os MP. A claudicação apresentada pode ser uni ou bilateral, discreta a severa (1-3 em 5). Nos casos com claudicação bilateral, a claudicação em si pode não ser perceptível, sendo a uma evidência presente a perda de rendimento (perda de impulsão, recusa de trabalhar na mão, movimentos laterais, falha em certos movimentos de dressage, falha em saltos ou recusa dos mesmos, entre outras) (Schnabel & Redding, 2016). A claudicação pode ser mais visível se o cavalo for montado, especialmente se o cavaleiro sentar na diagonal do membro lesionado, e em círculos, não sendo necessariamente o membro de fora que esteja afetado, mas é mais comum ser (Schnabel & Redding, 2016; Ortved & Bertone, 2020).

Esta claudicação tende a piorar após o exercício, com início agudo ou insidioso. Nos casos agudos, pode-se sentir o aspeto proximal do membro quente e inchado. Nos casos crónicos, pode-se sentir um ligeiro inchaço proximal, com resposta dolorosa à pressão digital sobre o LSB. A flexão proximal (curvilhão) e distal (boleto) podem exacerbar a claudicação (Gillis, 2014; Schnabel & Redding, 2016; Ortved & Bertone, 2020).

## **Diagnóstico**

O diagnóstico combina a analgesia diagnóstica com o exame imagiológico (ecografia, cintigrafia nuclear, TC e RM) (Gillis, 2014; Schnabel & Redding, 2016; Ortved & Bertone, 2020).

Os bloqueios anestésicos devem ser feitos de forma sequencial e ordenada, de forma a tentar minimizar erros de diagnóstico entre DLS e OA das ADs do tarso. Para tal, inicia-se o exame com um bloqueio de seis pontos baixos, para despistar uma claudicação de origem distal. Segue-se o bloqueio IA da articulação TMT (tarsometatársica) e da articulação ITD (intertársica distal), em que a resposta deve ser negativa ou ligeiramente positiva. Segue-se o bloqueio do ramo profundo do nervo plantar lateral (Ortved & Bertone, 2020) ou bloqueio perineural do nervo metatársico plantar. Deve melhorar bastante (>60%). Nalguns casos, pode melhorar com 6 pontos baixos por difusão proximal, com bloqueio IA da articulação TMT também. Bloqueio tibial útil para diferenciar entre DLS e ADs do tarso. Pode-se ainda recorrer a infiltração direta sobre a origem do LSB ou a um bloqueio de 6 pontos alto (Ortved & Bertone, 2020), mas de difícil interpretação (Gillis, 2014). Depois de identificar claudicação com origem no LSB, seguem-se exames ecografia e radiológico (Schnabel & Redding, 2016).

No exame radiográfico, é raro existirem alterações radiográficas nos casos agudos, mas nos casos crónicos de rasgo da origem do LSB, é comum existirem evidências radiográficas de reabsorção óssea e esclerose (Ortved & Bertone, 2020). Algumas das alterações encontradas incluem esclerose, enteseófitos, perda de padrão trabecular e

opacidade aumentada no aspeto proximal lateral do terceiro metatarsiano (Gillis, 2014; Schnabel & Redding, 2016). A presença de lesões crónicas em situações agudas sugere uma DLS subclínica. É possível detetar fraturas de avulsão do metatarso III plantar proximal às inserções do LSB, em projeção DP (Schnabel & Redding, 2016).

A ecografia é a mais utilizada para avaliar lesões nos tecidos moles, mas algumas lesões proximais do LSB podem ser subtis e difíceis de detetar. Deve ser realizada no plano transversal e longitudinal, e permite detetar alargamento e hipoeogenicidade no corpo e ramos do ligamento (Gillis, 2014), além de perda de resolução da borda dorsal, alargamento da área transversa do LSB no plano transversal (Schnabel & Redding, 2016). Deve-se sempre comparar com o contralateral, mas a lesão costuma ser bilateral (Schnabel & Redding, 2016; Ortved & Bertone, 2020). A dificuldade deste exame deve-se não só à diferença de ecogenicidades dos vários tecidos que envolvem o LSB, como também à profundidade a que se encontra, sob várias outras estruturas tendinosas, e é comum existirem artefactos de impedância acústica. Além do mais, o exame ecográfico completo contempla ainda ecografar o membro sem este estar apoiado, o que vai permitir uma melhor avaliação do LSB (Schnabel & Redding, 2016).

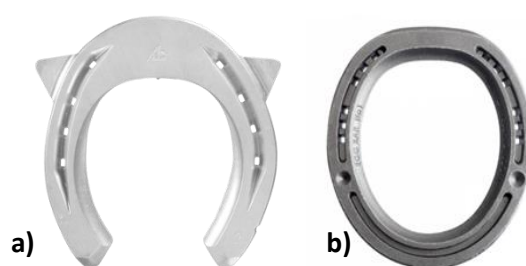
## **Tratamento**

O tratamento de desmíte aguda inclui terapia anti-inflamatória, seguida de descanso em boxe, com programa de exercício controlado (Gillis, 2014; Schnabel & Redding, 2016). O nível de exercício deve ser monitorado com exames ultrassonográficos. Em situações de desmíte do LSB dos MP, menos de 20% dos cavalos retornam completamente à atividade com descanso e andar à mão (à guia) (Schnabel & Redding, 2016). Tempo de recuperação pode durar pelo menos 8 meses (Ortved & Bertone, 2020).

Uma claudicação persistente suspeita-se que se deva a síndrome compartimental, em que o alargamento do LSB num espaço apertado provoca compressão dos nervos metatarsais plantares medial e lateral (dor deve-se a síndrome compartimental e neurite local crónica, independentemente do descanso) (Schnabel & Redding, 2016). Como tal, alguns tratamentos que permitam a reparação de lesões do LSB e minimizar a síndrome compartimental incluem uso de glicosaminoglicanos orais ou sistémicos e ácido hialurónico sistémico, além de terapias regenerativas, tais como injeção eco-guiada de aspirado concentrado de medula óssea (ACMD), células mesenquimais autólogas ou concentrado autólogo de plaquetas (PRP – plasma rico em plaquetas) e terapia *shockwave* (casos agudos ou crónicos, protocolo: 1000-1500 impulsos sobre a lesão a cada 2 semanas por 3 tratamentos) (Schnabel & Redding, 2016).

Nos cuidados de ferração, deve-se equilibrar o casco e usar ferradura oval (Ortved & Bertone, 2020) (figura 35, b) – bom suporte nos talões suporta tendões e ligamentos palmares (Gillis, 2014) ou ferradura de suspensor (figura 35, a) (porção alargada na pinça que se estende à sola do cavalo, prevenindo que a pinça afunde em piso mole, e consequentemente, desce o calcanhar. Ao elevar a pinça, alivia-se tensão no LSB e TFDS. Reduz a FRS aplicada ao casco e transmite-a a outras estruturas) (Hebner, 2024).

Nalguns casos mais severos, pode ser necessária intervenção cirúrgica, nomeadamente, *splitting* cirúrgico, desmotomia eco-guiada, fasciotomia da fáscia laminar metatarsal profunda e neurectomia do ramo profundo do nervo plantar lateral com fasciotomia, tendo esta última combinação um bom prognóstico (Gillis, 2014; Schnabel & Redding, 2016; Ortved & Bertone, 2020).



**Figura 35:** a) Ferradura Suspensor de MP. Origem: [tps://www.adocarmo.pt/product/6368/ferradura\\_acr\\_2110\\_suspensory\\_-\\_posterior](tps://www.adocarmo.pt/product/6368/ferradura_acr_2110_suspensory_-_posterior) b) Ferradura Oval. [https://www.adocarmo.pt/product/5835/ferraduras\\_jim\\_blurton\\_egg\\_bar\\_anterior](https://www.adocarmo.pt/product/5835/ferraduras_jim_blurton_egg_bar_anterior)

## Prognóstico

Muitos cavalos reformam-se (Ortved & Bertone, 2020). DPS agudo do MA tem bom prognóstico (>80%), enquanto nos MP é significativamente menor (14-69%). Nos MP, estão mais associadas complicações, tais como maior amplitude e tendência a lesões mais graves, neuropatia concomitante e síndrome compartimental, e problemas de conformação que predis põem o LSB a maior stress. Podem aparecer recorrências, mais comum em cavalos de *dressage*, de saltos de obstáculos e de corrida, em que o prognóstico cai a pique (Ortved & Bertone, 2020).

O prognóstico é reduzido se existirem outras lesões concomitantes à DPS, especialmente cavalos com conformação de curvilhões retos ou hiperextensão da articulação metatarsofalangica (Schnabel & Redding, 2016), enquanto nos casos de fraturas de avulsão o prognóstico é bom (Ortved & Bertone, 2020).

## 4. Caso clínico

### 4.1 Exame clínico

#### 4.1.1) Identificação do paciente

Apresentou-se ao hospital uma égua da raça Puro-Sangue Inglês, com cerca de 11 anos de idade, de modalidade de lazer.

#### 4.1.2) Anamnese

Na anamnese, registou-se uma claudicação e tremores súbitos e relutância a andar. Tinha sido ferrada há 2 dias e os sinais clínicos apareceram poucas horas depois.

#### 4.1.3) Exame físico

No momento do exame físico, a FC estava aumentada (42bpm), a FR era 22 rpm e a temperatura retal era 38,0°C. Todos os outros parâmetros vitais estavam normais. Apresentava-se com uma sudorese excessiva e tremores, e aparentava algum grau de ataxia.

Apresentava uma claudicação severa (4/5), mais evidente nos MP. Os cascos estavam quentes à palpação, o pulso digital ligeiramente aumentado e os cascos eram notoriamente pequenos, com a altura da muralha reduzida (figura 36). Não demonstrou dor na manipulação das articulações ou na palpação, mas tinha uma resposta muito positiva no teste da pinça de cascos, reagindo até com pressão digital em toda a sola.



**Figura 36:** Chegada do paciente. a) Notar a reduzida dimensão dos cascos, à esquerda, e (b) à direita, uma sola pouco profunda. Origem: foto do próprio

### 4.2 Exames complementares

Recolheu-se sangue para realização de hemograma e bioquímicas séricas e procedeu-se ao exame radiológico aos cascos, nas projeções latero-medial e dorsopalmar em todos os cascos.

Os resultados do hemograma e da bioquímica encontravam-se dentro dos valores fisiológicos, e o exame radiológico revelou uma sola com pouca espessura (<13mm), sem outras alterações notáveis. Este exame foi repetido 9 dias depois, em que a claudicação não melhorava, e detetou-se o aparecimento de abscessos de cascos nos MP, visíveis na radiografia como bolhas radiolúcidas na face plantar do casco.

### 4.3 Diagnóstico

Baseado na história clínica e sinais clínicos apresentados, a causa da claudicação e sintomatologia sistémica deve-se a um corte excessivo da muralha dos cascos, de forma que a sola estivesse em contacto direto com o solo, o que provocava um enorme desconforto ao paciente. Passado cerca de 9 dias, desenvolveram-se abscessos de cascos nos MP, como uma complicação de uma sola fina, em que terá dado entrada a microrganismos.

### 4.4 Tratamento

O tratamento inicial focou-se na promoção do conforto do paciente, recorrendo-se a analgesia, descanso em boxe e a utilização de botas de casco, além de uma cama alta.

Para a analgesia, na chegada do paciente, realizou-se um bloqueio perineural anestésico sesamóide abaxial com mepivacaína (2%) e para a manutenção do conforto utilizou-se fenilbutazona (Equipalazone®), segundo o seguinte esquema: no dia um de tratamento, administrou-se o conteúdo de duas saquetas BID (equivalente a 8,8 mg/kg/dia); nos quatro dias seguintes, o conteúdo de uma saqueta BID por dia (4,4 mg/kg/dia). Posteriormente, a administração passava a ser diariamente de uma saqueta, ou em dias alternados, o suficiente para manter o cavalo confortável (2,2 mg/kg/dia).

Quando surgiram os abscessos de casco, procedeu-se à sua drenagem através da abertura de um canal de drenagem na zona da linha branca com uma faca de cascos e eram realizados pensos de casco osmóticos diários, em que se colocava uma compressa imbuída com sugardine ou adstringente em contacto com a sola. Sugardine é uma mistura de iodopovidona com açúcar que além de ter atividade bactericida, tem atividade osmótica, e promove a drenagem do abscesso pela abertura da sola. Uma vez por dia, imergia-se os cascos numa solução de sugardine por 10 minutos, como terapia coadjuvante no tratamento dos abscessos.

Os cuidados de ferração iniciaram-se 20 dias após a entrada do paciente, em que se utilizou *HoofCast*® para aumentar a espessura da muralha para se colocar ferraduras espessas com palmilhas nos MA. Os cascos posteriores foram ferrados uma semana depois,

utilizando uma ferradura com placa hospitalar no MP esquerdo e no MP direito uma ferradura com apoio de sola e abertura na pinça para drenagem do abscesso (figura 37).



**Figura 37:** *Ferração. A) MA, com HoofCast® aplicado e ferradura com palmilha; b) MP esquerdo, ferradura com placa hospitalar; c) MP direito, ferradura com suporte de sola e palmilha, com abertura na pinça para drenagem de abscesso subsolar e facilitar breakover.*

Ao fim de um mês e meio, em que a claudicação continuava presente e os abscessos ainda drenavam bastante, recorreu-se a antibioterapia local, com perfusões regionais com amicacina uma vez por dia, durante cerca de três dias, em que os sinais clínicos (claudicação) cessaram. A dose utilizada foi a de um terço da dosagem parenteral para adultos (10 mg/Kg), ou seja, neste caso, 1700 mg de amicacina (aproximadamente), diluída numa seringa perfazendo o volume de 35mL. A veia utilizada para este procedimento foi a veia digital lateral plantar.

Após a realização das perfusões regionais, o paciente melhorou bastante, cessando por completo as secreções dos abscessos e a claudicação. Removeu-se a fenilbutazona e verificou-se que o paciente se encontrava confortável, tendo alta hospitalar 4 dias depois.

Na tabela 24, encontra-se um resumo cronológico da estadia do paciente, em que se refere a data e o procedimento realizado nesse dia.

| Acontecimento                                      | Data        |
|----------------------------------------------------|-------------|
| Entrada do paciente                                | 11 setembro |
| Diagnóstico de abscessos subsolares dos MP         | 20 setembro |
| Ferração dos MA                                    | 21 setembro |
| Ferração dos MP com ferradura com placa hospitalar | 28 setembro |
| Remoção da ferradura do PE                         | 10 outubro  |
| Remoção da ferradura do PD                         | 26 outubro  |
| Perfusões regionais                                | 27 outubro  |
| Fim de analgesia                                   | 1 novembro  |
| Alta hospitalar                                    | 5 novembro  |

**Tabela 24:** *Descrição dos procedimentos efetuados por ordem cronológica*

## 4.5 Discussão

O caso clínico refere-se a uma égua adulta que desenvolveu uma claudicação muito severa após um corte de cascos excessivo. Suspeitou-se de problemas de casco devido à proximidade da ferração, resposta dolorosa ao teste da pinça de cascos e posterior avaliação do casco, que eram muito pequenos e resistia às tentativas de elevar os membros.

Uma sola normal deve ter pelo menos 15mm de espessura, para permitir um funcionamento fisiológico do casco, assim como dar suporte adequado à F3. Um corte excessivo dos cascos resulta numa sola muito fina, levando a uma pressão excessiva entre F3 e sola, o que provoca uma compressão dos vasos sanguíneos (artéria circunflexa da sola) e nervos locais, e posterior *deficit* para crescimento do casco. Esta compressão vai provocar não só uma diminuição da perfusão sanguínea que vai prejudicar o crescimento da sola (Kauffmann & Cline, 2017), como também causa dor, levando ao aparecimento de claudicações.

A sintomatologia nervosa observada (tremores), surgiu de uma estimulação dos recetores nociceptivos de forma contínua, que poderá ter propagado dos cascos para o resto do corpo e SNC (sistema nervoso central), levando ao aparecimento de tremores e contrações involuntárias dos músculos (Hector & Mama, 2018).

Numa fase inicial, para conforto do paciente, recorreu-se a AINEs, nomeadamente, fenilbutazona, que teve uma resposta rápida e efetiva no alívio da dor, a aplicação de pensos de casco para prevenir pressão excessiva na sola e descanso em boxe com cama alta (redistribuir pressão sobre casco, minimiza impacto). A dose inicial de 4,4 mg/Kg a cada 12h está descrita para alívio de dor, permitindo ao paciente manter-se confortável apoiando-se nos membros (Davis, 2018). A fenilbutazona é um AINE inibidor seletivo da Cox-2 (ciclooxigenase). A sua utilização deve ser cuidadosa, pois tem efeitos adversos em animais jovens e desidratados, nomeadamente, toxicidade renal (necrose) e gastrointestinal (úlceras) devido aos efeitos de inibição da Cox-1 (ciclooxigenase). Esta toxicidade é aumentada se administrada em conjunto com aminoglicosídeos. É um fármaco com um efeito de acumulação, pelo que ao longo do tratamento, a dose vai sendo reduzida, até à quantidade mínima que permite o conforto do animal (Davis, 2018).

Para o tratamento do corte excessivo do casco, optou-se por uma opção de reconstrução da muralha do casco através de *HoofCast*®, seguida da aplicação de uma ferradura de alumínio com palmilhas. *HoofCast*® é um rolo de “gesso” indicado para reparar e fortalecer fraturas da muralha, reconstruir um casco partido ou danificado e fortalecer a muralha. É fácil de aplicar e de controlar o tempo na aplicação. As indicações para a sua

utilização incluem a reabilitação ou adaptação para estado de *barefoot*, estabilizar ou aumentar a espessura da muralha (facilita a aplicação de ferradura com cravos), estabilizar fraturas da muralha, alternativa a ferraduras *glue-on*. Uma das vantagens para com outros tipos de gesso é a de que permite o funcionamento completo do casco, pois o gesso que fica sobre os talões é removido, permitindo os mecanismos de dissipação de energia do casco funcionarem normalmente (O'Grady & Clayton, 2024). As ferraduras utilizadas nos MA foram de alumínio, pois são mais leves que as de ferro, mas menos resistente (O'Grady, 2020), enquanto nos MP, como já tinham os abscessos de casco, utilizaram-se ferraduras com placa hospitalar, para permitir a continuidade do tratamento dos abscessos.

Neste caso, a cravagem só pode ser aplicada nos MA depois de usar *HoofCast®*, pois a espessura da muralha era insuficiente para suportar os cravos (O'Grady, 2020). As alternativas para estes casos incluem ferraduras *glue-on*, que são fixadas ao casco por material compósito ou por abas (tipo bota) ou gessos de casco (Parks, 2011). As ferraduras *glue-on* estão indicadas para quando a cravagem é dolorosa para o cavalo ou quando a muralha do casco é insuficiente para serem usados cravos (Parks, 2011). No entanto, estas alternativas têm algumas desvantagens, tais como serem mais caras, limitarem os mecanismos de amortecimento e dissipação de energia do casco, levarem mais tempo na sua aplicação e prejudicam a qualidade da muralha a longo prazo (Parks, 2011; Sigafos & Reilly, 2011; O'Grady, 2020). Estas ferraduras *glue-on* podem ser aplicadas diretamente na superfície distal da muralha com a ferradura (com “cola”) ou indiretamente, através de abas que se estendem proximalmente, cobrindo a muralha, aplicando-se a cola sobre a muralha (O'Grady, 2020).

De acordo com Baxter (2020), pode-se utilizar palmilhas para evitar mais lesões na sola, evitando o local lesionado para não criar pressão sobre a região dolorosa, evitar pisos duros e irregulares.

No entanto, mesmo com um diagnóstico precoce e tratamento adequado, desenvolveram-se abscessos subsolares nos MP. Como a altura da muralha ficou muito reduzida, a sola ficou suscetível à entrada de microrganismos, desenvolvendo-se abscessos de casco subsolares (Baxter, 2020). Os abscessos de casco desenvolvem-se maioritariamente através da entrada de microrganismos por defeitos ao nível da linha branca, de feridas penetrantes no casco ou ocorrem secundariamente a outros problemas do casco (Baxter, 2020; Beasley, 2024).

Os sinais clínicos incluem claudicação, casco parecer quente à palpação e o pulso digital está aumentado. Com a pinça de cascos e pressão digital, além de se detetar dor no casco, também se tenta localizar o abscesso (Kaneps, 2014). Quando se desenvolveram os

abcessos de casco, embora com uma claudicação severa, o paciente não apresentava supressão de apoio, como descrito por Baxter (2020). Esta situação pode dever-se ao facto de os abcessos serem bilaterais.

No tratamento dos abcessos de casco, tal como por recomendado por Baxter (2020), procedeu-se à sua drenagem, abrindo uma pequena porção da sola sobre o local do abcesso. Não se deve remover demasiado tecido, uma vez que não é necessário e prolonga o tempo de cicatrização (Kaneps, 2014; Baxter, 2020). Após a abertura do abcesso, está descrito aplicar uma solução antisséptica sobre o local, tendo sido utilizada uma mistura de açúcar e iodopovidona a 10% (sugardine) (Kaneps, 2014; Baxter, 2020). Esta aplicação foi feita diretamente sobre a abertura do abcesso, com sugardine aplicado em compressas, seguida da realização de um penso de cascos. Este penso permite não só proteger o casco da entrada de sujidade, como também facilita a drenagem do abcesso (Kaneps, 2014; Beasley, 2024), e deve ser mudado diariamente enquanto houver muito exsudado (Kaneps, 2014). A utilização de AINEs para analgesia permite que o cavalo apoie o casco no solo, facilitando a drenagem dos abcessos. A antibioterapia, segundo alguns autores (Kaneps, 2014; Beasley 2024), não é necessária em casos não complicados, que não foi o caso. Neste paciente, o uso da antibioterapia revelou-se uma peça chave para a recuperação do mesmo.

No caso acompanhado, foi utilizada antibioterapia regional, pois suspeitou-se que havia envolvimento das camadas mais profundas do epitélio do casco (derme). A antibioterapia regional foi feita através de perfusões regionais, de acordo com o descrito por Seabaugh e Baxter (2017). Estas devem ser realizadas com um antimicrobiano dose-dependente, como os aminoglicosídeos (amicacina, gentamicina), que permite ter concentrações de antimicrobiano elevadas numa determinada região, que não seriam conseguidas com antibioterapia sistémica (López, 2014; Seabaugh & Baxter, 2017). Idealmente, o antimicrobiano utilizado deve ser baseado no teste de cultura e sensibilidade a antimicrobianos, porém, estes resultados demoram normalmente 48h a serem obtidos, e inicia-se o tratamento antes disso. Neste caso, recorreu-se à amicacina, pois permite ser administrada apenas uma vez por dia, e afeta Gram negativas aeróbicas (enterobactérias) e algumas espécies de *Staphylococcus* (Kilcoyne & Nieto, 2021), além de que os resultados da cultura indicavam que os microrganismos presentes eram suscetíveis à amicacina.

Existem várias doses reportadas com efeito eficaz (250mg – 3g) (Seabaugh & Baxter, 2017), sendo que a dose utilizada foi a de um terço da dose parenteral do antimicrobiano para adultos (total de 1700 mg). De acordo com Seabaugh & Baxter (2017), a repetição dos tratamentos deve ser diária, até à atenuação dos sinais clínicos (López, 2014). Outras opções incluem ceftiofur, enroflaxacina, eritromicina, cloranfenicol, vancomicina, imipenem e

meropenem. A vancomicina e os beta-lactâmicos estão reservados para os casos em que a cultura microbiana o indique. Este procedimento, segundo Seabaugh & Baxter (2017), deve ser realizado com o cavalo sedado, de forma a evitar o movimento do membro.

Assim como descrito por Seabaugh & Baxter (2017), a administração do antimicrobiano é feita sob pressão, por 1 a 10 minutos, e deixa-se o torniquete por 20 a 30 minutos após a administração. No entanto, Kilcoyne & Nieto (2021) consideram que apenas 15 minutos com o torniquete são necessários para que a amicacina exerça o seu efeito.

## Conclusão

Durante a realização do estágio curricular, foi possível aplicar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos ao longo do curso de Medicina Veterinária. O facto de ter sido realizado em locais distintos, permitiu ampliar horizontes e contactar com diferentes aspetos da medicina de equinos, assim como aprender abordagens diferentes para vários problemas. Além do mais, foi possível experienciar a clínica em âmbito hospitalar e em âmbito ambulatorio, comparando as vantagens e dificuldades de ambas.

Da realização deste trabalho, foi feita uma revisão bibliográfica de alguns dos procedimentos clínicos e doenças acompanhados ao longo do estágio, permitindo a consolidação de alguns conhecimentos e a aquisição de outros.

O interesse pelo tema da importância do corte e ferração na prevenção e tratamento de alterações do sistema locomotor em equinos surgiu ao longo do curso, em palestras e workshops sobre ferração. Embora seja uma área de suma importância, raramente fora abordada durante as aulas, e até mesmo durante o estágio.

Da realização da monografia, conclui-se que a ferração tem um papel fundamental tanto na prevenção como no tratamento de alterações do sistema locomotor que comprometem o desempenho atlético do equino.

Num contexto de medicina desportiva, é necessária a realização de mais estudos que visem esclarecer o impacto de diferentes técnicas de ferração no tratamento ou prevenção de alterações do sistema locomotor.

## Bibliografia

AAEP, (2023a) - AAEP internal parasite control guidelines. [https://aaep.org/wp-content/uploads/2024/05/Internal-Parasite-Guidelines\\_Updated.pdf](https://aaep.org/wp-content/uploads/2024/05/Internal-Parasite-Guidelines_Updated.pdf). (acedido a setembro 2024)

AAEP, (2023b) - Vaccinations for foals [https://aaep.org/wp-content/uploads/2024/02/Foal\\_Vaccine\\_Chart\\_2023\\_SUB.pdf](https://aaep.org/wp-content/uploads/2024/02/Foal_Vaccine_Chart_2023_SUB.pdf). (acedido a setembro 2024)

AAEP, (2023c) - Vaccinations for adult horses. [https://aaep.org/wp-content/uploads/2024/02/Adult\\_Horse\\_Vaccine\\_Chart\\_2023\\_SUB.pdf](https://aaep.org/wp-content/uploads/2024/02/Adult_Horse_Vaccine_Chart_2023_SUB.pdf). (acedido a setembro 2024)

AL-AGELE, R., PAUL, E., DVOJMOC, V. K., STURROCK, C. J., RAUCH, C. & RUTLAND, C. S. (2019). The anatomy, histology and physiology of the healthy and lame equine hoof. In RUTLAND, C. S., & KUBALE, V. (Eds), **Veterinary anatomy and physiology**. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.84514>

ALEMAN, Monica, NOUT-LOMAS, Yvette S. & REED, Stephen M. (2018). Disorders of the Neurologic System: Neurologic Examination. In REED, S. M., BAYLY, W. M. & SELLON, D. C. **Equine Internal Medicine** (pp. 580-588). 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO.: Elsevier.

ALEMAN, Monica. (2018). Disorders of the Neurologic System: West Nile Virus. In REED, S. M., BAYLY, W. M. & SELLON, D. C. **Equine Internal Medicine** (pp. 659-662) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO.: Elsevier.

BACCARIN, Raquel Y. Arantes, SEIDEL, Sarah R.T., MICHELACCI, Yara M., TOKAWA, Paula K. A. & OLIVEIRA, Tiago M. (2022). **Osteoarthritis: a common disease that should be avoided in the athletic horse's life**, *Animal Frontiers*, Vol. 12, Issue 3, junho, pp. 25–36. <https://doi.org/10.1093/af/vfac026>

BACK, Willem & PILLE, Frederik. (2013). The role of the hoof and shoeing. In: BACK, P., Wille, & Clayton, P., Hilary M., **Equine locomotion** (pp. 147-174) 2<sup>nd</sup> ed., St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier.

BARREY, Eric. (2014). Biomechanics of locomotion in the athletic horse. In: HINCHCLIFF, Kenneth W, KANEPS, Andris J. & GEOR, Raymond J., **Equine Sports Medicine and surgery**: Basic and clinic science of the equine athletic. (pp. 189-199) 2<sup>nd</sup> ed., China: Saunders Elsevier.

BAXTER, Gary M. & STASHAK, Ted S. (2020). Examination for lameness. In BAXTER, G. M. **Adams and Stashak's lameness in horses (Ed)**. (pp.67-120) 7<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ.: Wiley-Blackwell.

BAXTER, Gary M. (2020a). Lameness of the Distal Limb: Coffin Joint and distal phalanx. In BAXTER, Gary M., **Adams and Stashak's lameness in horses (Ed)**. (pp. 463-464) 7<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ.: Wiley-Blackwell.

BAXTER, Gary M. (2020b). Perineural and intrasynovial anesthesia. In BAXTER, Gary M., **Adams and Stashak's lameness in horses (Ed)**. (pp. 157-187) 7<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ.: Wiley-Blackwell.

BEASLEY, Brian (2024). MSD Manual <https://www.msdsvetmanual.com/musculoskeletal-system/disorders-of-the-foot-in-horses/hoof-abscesses-in-horses>

BEDENICE, Daniela. (2022). **Failure of Transfer of Passive Immunity in Large Animals –** <https://www.msdsvetmanual.com/management-and-nutrition/management-of-the-neonate/failure-of-transfer-of-passive-immunity-in-large-animals?query=foals%20passive%20immunity>

BELKNAP, James, PARKS, Andy & DERN Katy. (2020). Lameness of the Distal Limb: Laminitis. In BAXTER, G. M. - **Adams and Stashak's lameness in horses (Ed)**. (pp. 490-508) 7<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ.: Wiley-Blackwell.

BROOKS, Dennis E. & PLUMME, Caryn E. (2022). Diseases Of the Equine Cornea: Ocular Surface Disruption and Corneal Ulceration. In: GILGER, B. C. **Equine ophthalmology**. (pp. 335-343) 4<sup>th</sup> ed. USA: WILEY-BLACKWELL.

BUDRAS, Klaus-Dieter, SACK, W.O. & RÖCK, Sabine (2011). **Anatomy of the Horse**. (pp. 26-29) 6<sup>th</sup> ed., Hannover, Germany: Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.

CLAYTON, Hilary M. & SCHAMHARDT, Henk C. (2013). Measurement techniques for gait analysis. In: BACK, P., Wille, & Clayton, P., Hilary M. **Equine locomotion**, (pp. 31-41) 2<sup>nd</sup> ed., St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier.

CLAYTON, Hilary. (2012). **Biomecânica Em Equinos** - <https://www.apamvet.com/boletim10.pdf>

CRAVEN, A., TODD-DONATO, A., STOKOL, T., LIEPMAN, R., GLASBERG, I., WILKINS, P., LUETHY, D., WONG, D., SCHOSTER, A., VAN DEN BROM - SPIERENBURG, A. J. & TOMLINSON, J. E. (2024). **Clinical findings and outcome predictors for multinodular pulmonary fibrosis in horses: 46 cases** (2009-2019). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 38(3), 1842–1857. <https://doi.org/10.1111/jvim.17084>

CURTIS, L., Burford, J. H., England, G. C. & Freeman, S. L. (2019). **Risk factors for acute abdominal pain (colic) in the adult horse: A scoping review of risk factors, and a systematic review of the effect of management-related changes**. PLOS ONE, 14(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219307>

DAHLGREN, Linda A. (2017) Tendon and Paratenon Lacerations. In THEORET, Christine & SCHUMACHER, Jim. **Equine wound management**. (pp. 410-413) 3<sup>rd</sup> ed. Ames Iowa, USA: John Wiley & Sons, Inc.

DART, Andrew J., GUITART Albert S., STASHAK, Ted S. & THEORET, Christine. (2017) Management Practices that Influence Wound Infection and Healing. In THEORET, Christine & SCHUMACHER, Jim. **Equine wound management**. (pp. 47-69) 3<sup>rd</sup> ed. Ames Iowa, USA: John Wiley & Sons, Inc.

DAVIDSON, Autumn P. & STABENFELDT, George H. (2014) Reproductive Cycles. In: KLEIN, Bradley G. **Cunningham's textbook of veterinary physiology**. (pp. 427-428) 5<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO: W B Saunders Company.

DAVIS, Elizabeth. (2018). Disorders of the Respiratory System. In REED, S. M., BAYLY, W. M. & SELLON, D. C. **Equine Internal Medicine**. (pp. 313-324; 338-339) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO.: Elsevier.

DAVIS, Jennifer L. (2018). Pharmacologic principles. In REED, S. M., BAYLY, W. M. & SELLON, D. C. **Equine Internal Medicine**. (pp. 120-126) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO.: Elsevier.

DENOIX, J.-M. (2014). **Biomechanics and physical training of the horse**. (pp. 20-38). US: CRC Press/Taylor & Francis Group. [https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=VUMTAqAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=limb+biomechanics+horse&ots=D\\_ljQRt0NV&sig=TCdcrNYVDnsvD1ZfaFeoyw3vly8#v=onepage&q=limb%20biomechanics%20horse&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=VUMTAqAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=limb+biomechanics+horse&ots=D_ljQRt0NV&sig=TCdcrNYVDnsvD1ZfaFeoyw3vly8#v=onepage&q=limb%20biomechanics%20horse&f=false)

DGAV. (2015) **Manual de Identificação e Registo de EQUÍDEOS**. [https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/01/Manual\\_Eq-atualizado\\_2015.pdf](https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/01/Manual_Eq-atualizado_2015.pdf)

DIXON, Padraic M. (2017). **The Evolution of Horses and the Evolution of Equine Dentistry**. AAEP PROCEEDINGS 63<sup>rd</sup> Annual Convention Vol. 63. pp. 79-114 <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20193333589>

DWYER, Ann E. & HENRIKSEN, Michala de L. (2022). Equine Ocular Examination and Treatment Techniques. In: GILGER, B. C. - **Equine ophthalmology**. (pp. 1-90) 4<sup>th</sup> ed. USA: WILEY-BLACKWELL.

EGGLESTON, Randy B. & BAXTER Gary M. (2020) Lameness of the Distal Limb: Navicular Region/Palmar Foot. In: BAXTER, G. M. - **Adams and Stashak's lameness in horses edited (Ed)**. (pp. 439-443) 7<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ.: Wiley-Blackwell.

ELCE, Yvonne A. (2017). Approaches to Wound Closure. In THEORET, Christine & SCHUMACHER, Jim - **Equine wound management**. (pp. 157-158) 3<sup>rd</sup> ed. Ames Iowa, USA: John Wiley & Sons, Inc.

FAILS, Anna D. (2020). Functional Anatomy of the Equine Musculoskeletal System. In: BAXTER, G. M. - **Adams and Stashak's lameness in horses edited (Ed)**. (pp. 1-9) 7<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ.: Wiley-Blackwell.

FEREIG, R. M. (2023) - **A review on equine colic: Etiology, differential diagnosis, therapy, and prevention.** *German Journal of Veterinary Research*, 3(4), 1–12. <https://doi.org/10.51585/gjvr.2023.4.0063>

FREEMAN, S. L., ASHTON, N. M., ELCE, Y. A., HAMMOND, A., HOLLIS, A. R. & QUINN, G. (2020). **Beva Primary Care Clinical Guidelines: Wound Management in the horse.** *Equine Veterinary Journal*, 53(1), 18–29. <https://doi.org/10.1111/evj.13289>

GILLIS, Carol. (2014). Soft tissue injuries: tendinitis and desmitis. In: HINCHCLIFF, Kenneth W, KANEPS, Andris J. & GEOR, Raymond J. **Equine Sports Medicine and surgery: Basic and clinic science of the equine athletic.** (406-408) 2nd ed. China: Saunders Elsevier.

GÓRSKI, Kamil, STEFANIK, Elżbieta, TUREK, Bernard, BEREZNOWSKI, Andrzej, CZOPOWICZ, Michał, POLKOWSKA, Izabela, DOMINO, Małgorzata. (2022). **Malocclusions and Dental Diseases in Privately Owned Horses in the Mazovia Region of Poland.** *Animals* 2022, 12, 3120. <https://doi.org/10.3390/ani12223120>

GREGORY, B. (2013). The biomechanics of equine locomotion. In: HODGSON, David R., MCGOWAN, Catherine M. & MCKEEVER, Kenneth H. **The Athletic Horse: Principles and Practice of Equine Sports Medicine.** (pp. 266–281) 2<sup>nd</sup> ed., St. Louis, Missouri: Sauters Elsevier.

HART, Kelsey A. & WONG, David. (2024). Humoral Immunity & Transfer of Maternal Immunity. In WONG, David M. & WILKINS, Pamela A. **Equine Neonatal Medicine** (Eds). (pp. 1099-1106) Hoboken, NJ.: Wiley Blackwell

HEBNER, Kelly. (2024) **Corrective Shoeing for Horses: Types of Horseshoes & Benefits -** <https://madbarn.com/corrective-shoeing-for-horses/?srsltid=AfmBOooiCTjGOYtPzG6GQ5lGKdcoMptxJFwDSHTlxcinJKCYQITs2Ilp>

HECTOR, Rachel C. & MAMA, Khursheed R. (2018). Recognizing and treating pain in horses. In REED, S. M., BAYLY, W. M. & SELLON, D. C. **Equine Internal Medicine.** (pp. 120-126) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO.: Elsevier.

HINES, Melissa T. (2018a). Clinical Approach to Commonly Encountered Problems: Cough. In REED, S. M., BAYLY, W. M. & SELLON, D. C. **Equine Internal Medicine.** (pp. 244-250) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO: Elsevier.

HINES, Melissa T. (2018b). Clinical Approach to Commonly Encountered Problems: Colic. In REED, S. M., BAYLY, W. M. & SELLON, D. C. **Equine Internal Medicine.** (272-278) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO: Elsevier.

IMV imaging. (s.d). **Flash scanning technique for colic patients.** <https://www.imv-imaging.com/media/7763/f-a4-2pp-flash-scanning-technique-for-colic-patients-proof.pdf>

IRBY, Nita L. (2014) Ophthalmology. In ORSINI, James A. & DIVERS, Thomas J. **Equine emergencies.** (pp. 379-382; 387-388; 400-405) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO: W B Saunders Company.

JOHNSON, S. A., Richards, R. B., Frisbie, D. D., Esselman, A. M., & McClure, S. R. (2022). **Equine shock wave therapy - where are we now?** *Equine Veterinary Journal*, 55(4), 593–606. <https://doi.org/10.1111/evj.13890>

KANEPS, Andris J. (2014). Diseases of the foot. In: HINCHCLIFF, Kenneth W., KANEPS, Andris J. & GEOR, Raymond J. - **Equine Sports Medicine and surgery: Basic and clinic science of the equine athletic.** (pp. 378-380) 2nd ed. China: Saunders Elsevier.

KAUFFMANN, S., & CLINE, C. (2017). Frog, Sole, and Bar Health. In: KAUFFMANN, S., & CLINE, C. - **The Essential Hoof Book: The complete modern guide to horse feet: Anatomy, care and health, disease diagnosis and treatment.** (230-235) China: Trafalgar Square.

KILCOYNE, I., & NIETO, J. E. (2021). Orthopedic infections - clinical applications of intravenous regional limb perfusion in the field. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 37(2), 275–291. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2021.04.003>

KLUG, David O. (2010a). Dental Examination. In KLUG, David O. **Principles of Equine Dentistry**. (pp. 11-16). London: Manson Publishing Ltd.

KLUG, David O. (2010b). Principles of occlusal equilibration. In KLUG, David O. **Principles of Equine Dentistry**. (pp. 69-78). London: Manson Publishing Ltd.

KOCH, Drew W. & GOODRICH, Laurie R. (2020). Principles of therapy for lameness: Topical/local. In: BAXTER, G. M. **Adams and Stashak's lameness in horses** (Ed). (pp. 882-883) 7<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.

LASSALINE, Mary. (2018). Disorders of the Eye and Vision. In REED, S. M., BAYLY, W. M. & SELLON, D. C. **Equine Internal Medicine**. (pp. 1139-1140; 1144-1148) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO: Elsevier.

LIMONE, Leah. (2022). General clinical, Oral and Dental Examination. In EASLEY, Jack, DIXON, Padraic M. & TOIT, Nicole Du. **Equine Dentistry and Maxillofacial Surgery** (Eds). (pp. 302-347) UK: Cambridge Scholars Publishing. <https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=eXVjEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA302&dq=oral+care+horse+floating&ots=l62ZFNbi4p&sig=wGneWCOaxLMr424CuydV1S9Sdnl#v=onepage&q&f=false>

LIN, Alli. (2019). **THE BASICS OF EQUINE DENTISTRY**. [https://pressbooks.umn.edu/app/uploads/sites/7/2019/08/8\\_Equine-Dentistry\\_Dr.-Linn.pdf](https://pressbooks.umn.edu/app/uploads/sites/7/2019/08/8_Equine-Dentistry_Dr.-Linn.pdf)

LÓPEZ, José G. (2014). Musculoskeletal System: Adult Orthopaedic Emergencies. In: ORSINI, James A. & DIVERS, Thomas J. **Equine emergencies**. (pp. 329-333) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO: W B Saunders Company.

Mansmann, Richard A. (2019). **Prepurchase Examination of Horses**. <https://www.msdsvetmanual.com/clinical-pathology-and-procedures/prepurchase-examination-of-horses/prepurchase-examination-of-horses>

MCKENZIE, Harold C. (2018). Disorders of Foals: Immunologic Disorders. In REED, S. M., BAYLY, W. M. & SELLON, D. C. **Equine Internal Medicine**. (pp. 1414) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO: Elsevier.

MEALEY Robert H. (2018). Mechanisms of Disease and Immunity: Infection and Immunity - Immunostimulants. In REED, S. M., BAYLY, W. M. & SELLON, D. C. **Equine Internal Medicine**. (pp. 62) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO: Elsevier.

MELO, Ubiratan P., FERREIRA, Cíntia, SANTIAGO, Regina M. F. W., PALHARES, Maristela S. & MARANHÃO, Renata de P. A. M. (2006). **EQUILÍBRIO DO CASCO EQUINO**. *Ciência Animal Brasileira*, vol. 7, nº. 4 (outubro), pp. 389-398

MUELLER, Eric P.O., PERONI, John F. & MOORE, James N. (2014). Gastrointestinal System: Acute Abdomen – Colic. In ORSINI, James A., & DIVERS, Thomas J. **Equine emergencies**. (pp. 185-191) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO: W B Saunders Company.

MUNSTERMAN, Amelia, HANSON, Russel. (2019). **Equine trauma and first aid - emergency medicine and critical care**. *MSD Veterinary Manual*. [https://www.msdsvetmanual.com/emergency-medicine-and-critical-care/equine-emergency-medicine/equine-trauma-and-first-aid?query=laceration+wounds+in+horses#Diagnosis\\_v3300569](https://www.msdsvetmanual.com/emergency-medicine-and-critical-care/equine-emergency-medicine/equine-trauma-and-first-aid?query=laceration+wounds+in+horses#Diagnosis_v3300569)

NOUT-LOMAS, Yvette S. (2018). Disorders of the Neurologic System: Tetanus. In REED, S. M., BAYLY, W. M. & SELLON, D. C. **Equine Internal Medicine**. (pp. 668-672) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO: Elsevier.

O'GRADY, Stephen E. (2018). **Managing acute and chronic laminitis: a reality check!** In Proceedings of the OVMA conference: 25-27 janeiro, 2018, Toronto, Ontario. (pp. 265–281). Disponível em: <https://publications.ovma.org/i/915333-2018-ovma-conference-proceedings/271>

O'GRADY, Stephen E. (2020). Foot Care and Farriery. In: BAXTER, G. M. - **Adams and Stashak's lameness in horses edited** (Ed). (pp. 1091-1132) 7<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ.: Wiley-Blackwell.

O'GRADY, S.E. & CLAYTON, H.M. (2024) Barefoot methodology as a viable farriery option. *Equine Veterinary Education*, 36, 423–430. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/eve.13982>

ORTVED, K. (2023). **Treating joint disease in the equine athlete**. The Practitioner, (3), 4–9.

ORTVED, Kyla F. & BERTONE, Alicia L. (2020). Lameness of the Distal Limb: The Metacarpus and Metatarsus. In BAXTER, G. M. **Adams and Stashak's lameness in horses** (Ed). (pp. 580-584) 7<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.

OSBORN, M. L., CORNILLE, J. L., BLAS-MACHADO, U., & UHL, E. W. (2021). **The equine navicular apparatus as a premier entheses organ: Functional implications**. *Veterinary Surgery*, 50(4), 713–728. <https://doi.org/10.1111/vsu.13620>

PANAGIOTOPOULOU, Olga, RANKIN, Jeffery W., GATESY, Stephen M. & HUTCHINSON, John R. (2016). **A preliminar case study of the Effect of shoe-wearing on the biomechanics of a horse's foot**

PARKS, Andrew H. (2011). Attachment of the Shoe to the Hoof. In: Dyson, S. J., & Ross, M. W. - **Diagnosis and management of lameness in the horse**. (298-299) Elsevier/Saunders.

PARKS, Andrew H. (2020). Therapeutic Trimming and Shoeing. In BAXTER, G. M. - **Adams and Stashak's lameness in horses** (Ed). (pp. 911-920) 7<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ. Wiley-Blackwell.

RADCLIFFE, Rolfe M. (2014). Thoracic Trauma. In ORSINI, James A. & DIVERS, Thomas J. **Equine emergencies**. (pp. 729) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO, W B Saunders Company.

RAMSEY, G. D., HUNTER P. J., & NASH M. P. (2011). The Effect of Hoof Angle Variations on Dorsal Lamellar Load. *Equine Vet J*. setembro, 43(5):536-42. DOI: [10.1111/j.2042-3306.2010.00319.x](https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.00319.x)

RCVS & BEVA. (2020). **BEVA/RCVS Guidance Notes on the Examination of a Horse on Behalf of a Prospective Purchaser**. <https://www.thevds.co.uk/resources/store/certificates-records/bevarcvs-guidance-notes-examination-of-horse> (accedido a setembro 2024)

REDDING, W. Rich. (2020). Lameness of the Proximal Limb: The Tarsus. In BAXTER, G. M. **Adams and Stashak's lameness in horses** (Ed). (pp. 662-671) 7<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.

RYAN, Christopher. (2014). Imaging Techniques and Indications for the Emergency Patient: Digital Radiographic Examination. In ORSINI, James A., & DIVERS, Thomas J. **Equine emergencies**. (pp. 78) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO: W B Saunders Company.

SANCHEZ, L. Chris. (2018). Disorders of the Gastrointestinal System. In REED, S. M., BAYLY, W. M. & SELLON, D. C. **Equine Internal Medicine**. (pp. 712; 753-755) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO: Elsevier.

SCHAER, Barbara D. & ORSINI, James A. (2014). Respiratory System: Diagnostic And Therapeutic Procedures. In ORSINI, James A. & DIVERS, Thomas J. **Equine emergencies**. (pp. 451-453) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO: W B Saunders Company.

SCHNABEL, Lauren V. & REDDING, W. Rich (2016), **Proximal suspensory disease: keys to successful diagnosis and treatment**. In *Proceedings of the NAVC conference: 16-20 janeiro, 2016, Orlando, Florida. volume 30, large animal edition* (pp. 186–189). Gainesville, FL.

SCHNOBRICH, Maria R. (2018). Disorders of the Reproductive Tract. In REED, S. M., BAYLY, W. M. & SELLON, D. C. **Equine Internal Medicine**. (pp. 1306-1308) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO. Elsevier.

SCHUBERT, Thomas. (2019) **The Neurologic Evaluation in Horses**. MSD Manual <https://www.msdsvetmanual.com/horse-owners/brain-spinal-cord-and-nerve-disorders-of-horses/the-neurologic-evaluation-in-horses>

SEABAUGH, Kathryn A. (2020). Miscellaneous Musculoskeletal Conditions: Musculoskeletal Emergencies. In: BAXTER, G. M. - **Adams and Stashak's lameness in horses** (Ed). (pp. 1153-1159) 7<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.

SEABAUGH, Kathryn A., & BAXTER, Gary M. (2017). Diagnosis and Management of Wounds Involving Synovial Structures. In THEORET, Christine & SCHUMACHER, Jim. **Equine wound management**. (pp. 385-400) 3<sup>rd</sup> ed. Ames Iowa, USA: John Wiley & Sons, Inc.

SIGAFOOS, Robert and REILLY, Patrick T. (2011). Horseshoes and shoeing; hoof reconstruction materials and glue-on. In: Dyson, S. J., & Ross, M. W. - **Diagnosis and management of lameness in the horse**. (306-308) Elsevier/Saunders.

SLACK, Joann. (2014). Imaging Techniques and Indications for the Emergency Patient: Ultrasonography: General Principles and System and Organ Examination. In ORSINI, James A. & DIVERS, Thomas J. **Equine emergencies**. (pp. 81-97) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO: W B Saunders Company.

SUNDMAN, E. (2022). **Upper and Lower Respiratory Exams in the Adult Horse**. *AAEP PROCEEDINGS*, 68, 186–189.

THEORET, Christine. (2017a). Diagnosis and Management of Wounds Involving Synovial Structures. In THEORET, Christine & SCHUMACHER, Jim. **Equine wound management**. (pp. 1) 3<sup>rd</sup> ed. Ames Iowa, USA: John Wiley & Sons, Inc.

THEORET, Christine. (2017b). Innovative Adjunctive Approaches to Wound Management. In THEORET, Christine & SCHUMACHER, Jim. **Equine wound management**. (pp. 509-529) 3<sup>rd</sup> ed. Ames Iowa, USA: John Wiley & Sons, Inc.

THOMAS, William. (2023). MSD Manual [https://www.msdsvetmanual.com/nervous-system/the-neurologic-examination/the-neurologic-examination-of-animals#Neuroanatomical-Localization\\_v84400708](https://www.msdsvetmanual.com/nervous-system/the-neurologic-examination/the-neurologic-examination-of-animals#Neuroanatomical-Localization_v84400708)

VANDERWALL, Dirk K., DOBBIE, Tamara & TURNER, Regina M. (2014). Reproductive System: Mare Reproductive Emergencies. In ORSINI, James A. & DIVERS, Thomas J. **Equine emergencies**. (pp. 443-444) 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, MO: W B Saunders Company.

WAGNER, Keith L. (2021). **Equine Biomechanics of Locomotion**. <https://wagnerhorsedoc.com/equine-biomechanics-locomotion/>

WARNAKULASOORIYA, D. N., MARTH, C. D., MCLEOD, J. A., HANLON, D. W. & KREKELER, N. (2018). **Treatment of retained fetal membranes in the mare — a practitioner survey**. *Frontiers in Veterinary Science*, 5 vol. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00128>

WATTS, Ashlee E. & BAXTER, Gary M. (2020). Lameness of the Distal Limb: The Pastern. In BAXTER, G. M. **Adams and Stashak's lameness in horses** (Ed). (pp. 512-516) 7<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ.: Wiley-Blackwell.

WHITTON, Chris. (2014). Tarsus and stifle. In: HINCHCLIFF, Kenneth W., KANEPS, Andris J. & GEOR, Raymond J. - **Equine Sports Medicine and surgery: Basic and clinic science of the equine athletic**. (pp. 378-380) 2<sup>nd</sup> ed. China: Saunders Elsevier.

WILMINK, Jacintha M. (2017). Differences in Wound Healing between Horses and Ponies. In THEORET, Christine & SCHUMACHER, Jim **Equine wound management**. (pp. 15-16) 3<sup>rd</sup> ed. Ames Iowa, USA: John Wiley & Sons, Inc.

WYCHE, Sara. (2016) **Biomecânica Equina (I)**. EQUISPORT. <https://www.equisport.pt/artigos/biomecanica-equina-i/>