

Diogo Parreira Botelho de Melo

**Avaliação da Eficácia da Bursoscopia Navicular no
Tratamento de Patologia PodotrocLEAR em Cavalos
de Desporto**

Orientadora: Professora Doutora Ana Maria Araújo

Co-orientadores: Professor Doutor Jairo Jaramillo Cárdenas e Dr^a Mafalda Vaz Pinto

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2020

Diogo Parreira Botelho de Melo

**Avaliação da Eficácia da Bursoscopia Navicular no
Tratamento de Patologia PodotrocLEAR em Cavalos
de Desporto**

Dissertação apresentada para a obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Presidente do Júri: Professora Doutora Laurentina Pedroso

Orientadora: Professora Doutora Ana Maria Araújo

Arguente: Professora Doutora Clarisse Coelho

Despacho nº250/2020

18/01/2021

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

***“There is something about the outside of a horse
that is good for the inside of a man”***

Winston Churchill

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, à Professora Doutora Laurentina, docentes e colaboradores pelos conhecimentos transmitidos ao longo de 6 anos.

À Professora Doutora Ana Maria Araújo e Prof^a. Mafalda Vaz Pinto pela ajuda e simpatia prestada.

Ao meu amigo Professor Doutor Jairo Cárdenas pela sua ajuda na elaboração desta tese e por me demonstrar a humildade e amizade são valores a não esquecer.

Aos meus pais, irmão e avós pelo apoio incondicional ao longo da minha vida e por estarem presentes em todos os momentos.

À Filipa por toda a ajuda e incentivo, pela sua amizade, carinho, dedicação e pelo que representa para mim.

Ao Salvador, Constança, Catarina e Carolina pela amizade.

Aos meus amigos Francisco, Andrade, Fernandes, Inês E., Bia, Catarina, Inês O., e Filipa pelo companheirismo.

Aos amigos que a faculdade me deu: João, Rita, Margarida, Diogo, Carlos, Beatriz, Ana Rita, Camacho, Bernardo, Laranjeira e Grilo por tornarem o percurso mais fácil e pela amizade que fica. Ao Francisco pelo companheirismo e companhia durante a realização da tese.

To ESMS's team for their kindness and for making me feel at home. To Jana, Milena, Tara, Dakota, José and Dr. Hunyadi for their friendship. In particular, to the "Dream Team": Dr. Hand, Alicia and Makala for the welcome, laughter and teaching. This team will always be special to me.

Ao Rafa, Lucky, Maggie, Zeeke, Distinta e Rajú por todo o carinho incondicional.

RESUMO

O síndrome navicular apresenta-se como um estado patológico degenerativo que tem vindo a ser alvo de muitos estudos. A sua etiologia multifatorial, influência sobre várias estruturas anatómicas e complexidade há muito que intriga a comunidade veterinária, que tem vindo a desenvolver um conjunto de procedimentos de diagnóstico e terapêuticos para desvendar esta complexa patologia. A bursoscopia navicular permitiu aumentar a capacidade diagnóstica e terapêutica em casos que apresentavam uma relação patológica entre o osso navicular, bursa podotrocLEAR e o tendão flexor digital profundo (TFDP).

Este trabalho tem como objetivo a avaliação da eficácia terapêutica da bursoscopia navicular em nove equinos com síndrome navicular.

Este estudo de carácter retrospectivo, avaliou nove casos diagnosticados com patologia podotrocLEAR que foram submetidos a bursoscopia navicular e conseqüente seguimento, baseado nos registos hospitalares.

Todos os equinos apresentaram tendinopatia do tendão flexor digital profundo e conseqüente fibrilhação. De entre os casos, 88,9% recuperaram, sendo que 44,4% retornaram ao nível de atividade prévio e 11,1% agravaram.

A bursoscopia navicular é um procedimento cirúrgico eficaz na resolução de casos de fibrilhação do tendão flexor digital profundo localizados ao nível da bursa do navicular. O resultado está relacionado com o grau de tendinopatia do tendão flexor digital profundo.

Palavras-chave: síndrome navicular; aparelho podotrocLEAR; bursoscopia navicular; claudicação; bursa; equino.

ABSTRACT

Navicular syndrome presents itself as a degenerative pathological state that has been the subject of many studies. Its multifactorial etiology, influence on various anatomical structures and complexity has long intrigued the veterinary community, which has been developing a set of diagnostic and therapeutic procedures to unravel this complex pathology. Navicular bursoscopy increased the diagnostic and therapeutic capacity in cases that presented a pathological relationship between the navicular bone, podotrochlear bursa and the deep digital flexor tendon.

This work aims to evaluate the therapeutic efficacy of navicular bursoscopy in nine horses with navicular syndrome.

This retrospective study evaluated nine cases diagnosed with podotrochlear pathology that underwent navicular bursoscopy and consequent follow-up, based on hospital records.

All horses presented deep digital flexor tendinopathy and consequent fibrillation. The success rate was 88.9%, with 44.4% returning to the previous activity level and 11.1% worsening.

Navicular bursoscopy is an effective surgical procedure in the resolution of cases of deep digital flexor tendon fibrillation located at the level of the navicular bursa. The result is directly related to the degree of deep digital flexor tendinopathy.

Keywords: navicular syndrome; podotrochlear apparatus; navicular bursoscopy; lameness; bursa; equine.

ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AAEP: do inglês “*American Association of Equine Practitioners*”

AID: Articulação Interfalângica Distal

AIP: Articulação Interfalângica Proximal

Et al: E outros, da locução latina “*et alii*”

ESMS: *Equine Sports Medicine & Surgery*

IM: Intramuscular

IRAP: *Interleukin-1 Receptor Antagonist Protein*

IV: Intravenoso

KWPN: Do holandês “*Koninklijk Warmbloed Paardenstamboek Nederland*”

LDAD: Ligamento Digital Anular Distal

LSDI: Ligamento Sesamoide Distal Ímpar

MAD: Membro Anterior Direito

MAE: Membro Anterior Esquerdo

PRP: Plasma Rico em Plaquetas

P2: Segunda Falange

P3: Terceira Falange

TFDP: Tendão Flexor Digital Profundo

TFDS: Tendão Flexor Digital Superficial

Índice Geral

Índice de Tabelas	13
Índice de Figuras	14
Índice de Gráficos	19
Estágio Curricular	20
1. O Papel do Cavalo na História da Humanidade	23
1.1. Anatomia do Aparelho PodotrocLEAR e Estruturas Adjacentes	25
1.1.1. Osso Navicular	25
1.1.2. Tendão Flexor Digital Profundo	25
1.1.3. Ligamentos Suspensores do Navicular	26
1.1.3.1. Ligamento Suspensor do Navicular	26
1.1.3.2. Segundo e Terceiro Componentes (Ligamentos Colaterais do Navicular).....	26
1.1.3.3. Quarto e Quinto Componentes (Ligamentos Condronaviculares).....	26
1.1.4. Ligamento Sesamoide Distal Ímpar.....	27
1.1.5. Ligamento T	27
1.1.6. Ramo do Tendão Flexor Digital Profundo com a P2	27
1.1.7. Ligação entre o Tendão Flexor Digital Profundo e o Osso Navicular	27
1.1.8. Bursa do Navicular.....	27
1.1.9. Bainha Tendinosa Flexora.....	28
1.2. Inervação Navicular	29
1.3. Irrigação Navicular	29
1.4. Funções das Estruturas Anatómicas do Aparelho Navicular.....	30
1.4.1. Osso Navicular	30
1.4.2. Tendão Flexor Digital Profundo.....	30
1.4.3. Ligamentos Suspensores do Navicular e Sesamoide Distal Ímpar... 30	
1.4.4. Bursa do Navicular	30
1.5. Biomecânica Natural do Aparelho Navicular	31
1.6. Síndrome Navicular	32
1.7. Relação com a Idade	32
1.8. Relação com a Raça	33
1.9. Etiopatogenia.....	33

1.9.1. Teoria Vascular ou Isquémica	33
1.9.2. Teoria Biomecânica	34
1.9.3. Teoria Degenerativa	34
1.10. Correlação entre Tendinite Primária do Flexor Digital Profundo e Patologia do Osso Navicular	35
1.11. Alterações Patológicas e Achados Clínicos Secundários à Patologia Navicular	36
1.11.1. Navicular	37
1.11.2. Ligamentos Colaterais do Osso Sesamoide Distal e Ligamento Sesamoide Distal Ímpar	37
1.12. Exame Físico e Métodos de Diagnóstico	38
1.12.1. Inspeção Estática/ Dinâmica.....	38
1.12.2. Pinça de Cascos e Inspeção da Sola	39
1.12.3. Adaptação Biomecânica do Aparelho Navicular em casos de Síndrome Navicular/ Exame Dinâmico	39
1.12.4. Bloqueios Anestésicos	40
1.12.5. Ecografia	41
1.12.6. Raio-x	42
1.12.7. Tomografia Axial Computorizada (TAC)	44
1.12.8. Cintigrafia Nuclear	45
1.12.9. Ressonância Magnética	46
1.13. Terapia Não Cirúrgica	48
1.13.1. Repouso	48
1.13.2. Correção Podal e Ferração	48
1.13.3. Eixo Quartela-Casco	49
1.14. Terapia Médica	51
1.14.1. Medicação Intra-articular	51
1.14.2. Anti-inflamatórios Sistémicos	52
1.14.3. Fármacos Hemorreológicos	52
1.14.4. Bifosfonatos	52
1.15. Terapia Adjunta	52
1.16. Bursoscopia Navicular	52
2. Materiais e Métodos.....	55
2.1. População Estudada.....	55
2.2. Recolha de Dados Clínicos.....	57
2.3. Classificação de Resultados Obtidos.....	57
3. Protocolo Anestésico.....	59

4. Bursoscopia: Técnica Transtecal.....	60
4.1. Preparação do Paciente.....	60
4.2. Assepsia.....	60
4.3. Preparação do Campo Cirúrgico.....	60
4.4. Procedimento Cirúrgico.....	61
4.5. Procedimento Cirúrgico: Vista Artroscópica.....	63
5. Dados Clínicos.....	66
5.1. Caso Clínico #1.....	66
5.2. Caso Clínico #2.....	70
5.3. Caso Clínico #3.....	73
5.4. Caso Clínico #4.....	78
5.5. Caso Clínico #5.....	82
5.6. Caso Clínico #6.....	85
5.7. Caso Clínico #7.....	89
5.8. Caso Clínico #8.....	92
5.9. Caso Clínico #9.....	96
6. Resultados.....	102
7. Discussão.....	112
8. Conclusão.....	117
9. Bibliografia.....	118
10. Anexos.....	131

Índice de Tabelas

Tabela 1. Relação entre o membro intervencionado e a modalidade equestre praticada por cada equino.....	102
Tabela 2. Relação entre o tratamento adjuvante realizado e resultado, por caso clínico...	106
Tabela 3. Evolução da claudicação individual, pré-cirúrgica e ao longo das consultas de reavaliação.....	109
Tabela 4. Relação entre o resultado, tempo decorrido entre o aparecimento de sinais clínicos e primeira consulta (coluna 2) e tempo decorrido desde o aparecimento de sinais clínicos até à realização da bursoscopia navicular.....	110
Tabela 5. Relação entre o resultado e o grau de lesão do TFDP.....	111
Tabela 6. Relação entre o resultado e o grau de lesão de bursite navicular, degeneração navicular e efusão da AID, dos membros submetidos a cirurgia.....	111

Índice de Figuras

Figura 1. Modalidades desportivas praticadas pelos cavalos deste estudo.....	24
Figura 2. Anatomia da extremidade podal.....	28
Figura 3. Anatomia distal do membro torácico.....	29
Figura 4. Esquema das fases de apoio do membro no solo.....	31
Figura 5. Casco típico de um cavalo com síndrome de navicular.....	38
Figura 6. Vista ultrassonográfica sagital da anatomia normal das estruturas intrapodais.	42
Figura 7. Vista 65° dorsoproximal-palmarodistal oblíqua (D65Pr-PaDiO). Existência de um quisto navicular (seta).....	44
Figura 8. Cintigrafia de uma tendinite do TFDP. Aumento do ganho radiofarmacêutico na região do TFDP (A). Ganho normal associado ao plexo venoso na região da banda coronária (B) e na região da pinça (C).....	46
Figura 9. Corte sagital (A) e transversal (B) de uma ressonância magnética, onde se visualiza uma área focal de intensidade aumentada, na região cortical do navicular, indicando a presença de uma lesão quística (setas).....	47
Figura 10. Esquema representativo das 3 possíveis apresentações podais consoante o alinhamento e ângulo do eixo quartela-casco.....	50
Figura 11. Posicionamento do membro através da colocação de um rolo de algodão na região caudal do carpo e fixação do mesmo com Vetrap.....	60
Figura 12. Passo nº1 da bursoscopia navicular por técnica transtecal.....	61
Figura 13. Passo nº2 da bursoscopia navicular por técnica transtecal.....	61
Figura 14. Passo nº3 da bursoscopia navicular por técnica transtecal.....	61
Figura 15. Passo nº4 da bursoscopia navicular por técnica transtecal.....	62
Figura 16. Passo nº5 da bursoscopia navicular por técnica transtecal.....	62
Figura 17. Passo nº6 da bursoscopia navicular por técnica transtecal.....	62
Figura 18. Passo nº1 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica.	63
Figura 19. Passo nº2 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica.	63

Figura 20. Passo nº3 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica.	63
Figura 21. Passo nº4 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica.	64
Figura 22. Passo nº5 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica.	64
Figura 23. Passo nº6 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica.	64
Figura 24. Passo nº7 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica.	65
Figura 25. Passo nº8 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica.	65
Figura 26. Sutura simples descontinua.....	65
Figura 27. Tendinopatia do TFDP (nº1), bursite navicular (nº2) e erosão da superfície cortical do navicular (nº3), no MAE.....	67
Figura 28. Tendinopatia ligeira do TFDP (nº1) e erosão ligeira da superfície cortical do navicular (nº2), no MAD.....	67
Figura 29. Vista artroscópica MAE: Fibrilhação do TFDP (seta).....	67
Figura 30. Vista radiográfica lateromedial do MAE, onde se visualiza o ângulo palmar ligeiramente negativo (vermelho), quando comparado com o ângulo nulo (amarelo).....	68
Figura 31. Tendinite multifocal do TFDP, no MAD (setas).....	71
Figura 32. Erosão cortical flexora associada a bursite navicular (1) e efusão da AID (2).	71
Figura 33. Vista artroscópica MAD: Fibrilhação do TFDP (seta).....	71
Figura 34. Tendinite do TFDP e bursite navicular do MAE (seta).....	74
Figura 35. Tendinite do TFDP (seta nº1) e desmopatia do LDAD (seta nº2).....	74
Figura 36. Erosão do aspeto medial da AID no MAD (seta).....	75
Figura 37. Erosão do aspeto medial da AID no MAD (seta).....	75
Figura 38. Tendinite do TFDP do MAD (seta).....	75
Figura 39. Vista artroscópica MAE: Desmite do ligamento T (seta).....	75
Figura 40. Vista artroscópica MAE: Bursite navicular, com aumento notório da sua espessura (seta).....	75
Figura 41. Vista artroscópica MAE: Fibrilhação lateral do TFDP (seta).....	75

Figura 42. Vista radiográfica lateromedial do MAE, onde se visualiza a pinça alongada (1) e ângulo palmar ligeiramente positivo (verde), quando comparado com o ângulo nulo (amarelo).....	76
Figura 43. Vista 65° dorsoproximal-palmarodistal oblíqua do MAE: foromens vasculares alterados (setas).....	78
Figura 44. Fibrilhação dorsal do TFDP (setas vermelhas) e bursite navicular (setas amarelas), no MAE.....	79
Figura 45. Edema navicular (setas vermelhas) e efusão da AID (seta amarela), no MAE.	80
Figura 46. Bursite navicular, no MAD (seta).....	80
Figura 47. Fibrilhação dorsal do TFDP, no MAD (seta).....	80
Figura 48. Edema navicular (seta vermelha) e efusão da AID (seta amarela), no MAD...	80
Figura 49. Vista artroscópica MAE: Fibrilhação lateral do TFDP (seta).....	81
Figura 50. Bursite navicular e fibrilhação do TFDP, no MAD (seta).....	83
Figura 51. Bursite navicular ligeira e irregularidade subtil da margem dorsal do TFDP, no MAE (seta).....	83
Figura 52. Vista artroscópica MAD: visualização de adesões entre a bursa do navicular e o TFDP, secundários à fibrilhação do tendão (seta).....	83
Figura 53. Vista radiográfica do MAE (à esquerda) e MAD (à direita), tiradas durante o procedimento cirúrgico, onde é possível a posição dos instrumentos cirúrgicos na bursa do navicular.....	86
Figura 54. Tendinopatia moderada do TFDP, no MAE (setas).....	88
Figura 55. Tendinite progressiva severa do TFDP, com rutura parcial ao nível da bursa do navicular, no MAD (setas).....	88
Figura 56. Vista artroscópica MAE: Fibrilhação do TFDP, associada a adesões com a bursa do navicular.....	90
Figura 57. Vista dorsopalmar MAE: ossificação da cartilagem colateral lateral da 3ª falange (seta).....	92
Figura 58. Fibrilhação do lóbulo lateral do TFDP, no MAE, a nível da articulação interfalângica proximal (seta).....	93

Figura 59. Fibrilhação do lóbulos medial do TFDP, no MAE, proximal à bursa do navicular (setas).....	93
Figura 60. Efusão/ sinovite da AID (nº1) e dilatações quísticas nas margens dorsal (nº2) e distal (nº3) do osso navicular. Região de alteração degenerativa quística da porção esponjosa do navicular (nº4). Fragmentos associados ao ligamento ímpar (nº5), no MAD	94
Figura 61. Tendinopatia do lóbulos medial do TFDP, no MAD, proximal à bursa do navicular (seta).....	94
Figura 62. Alteração degenerativa moderada na porção esponjosa navicular (nº1), efusão da AID (nº2), efusão ligeira da bainha tendinosa (nº3) e edema ósseo (nº4), no MAD.....	94
Figura 63. Vista artroscópica MAE: fibrilhação do TFDP (setas).....	94
Figura 64. Vista artroscópica MAD: fibrilhação do TFDP (seta).....	94
Figura 65. Tendinopatia do TFDP (nº1), bursite navicular (nº2) e efusão da AID (nº3), do MAD.....	97
Figura 66. Rutura parcial da inserção do TFDP na face semilunar da 3ª falange, no MAD (seta).....	97
Figura 67. Efusão presente na bainha tendinosa do MAD (seta).....	98
Figura 68. Efusão presente na bainha tendinosa (nº1) e na AID (nº2) e edema ósseo do navicular (nº3) do MAD (seta).....	98
Figura 69. Tendinopatia do TFDP e bursite navicular, no MAE (seta).....	98
Figura 70. Suspeita de presença de adesão entre a bursa do navicular e TFDP, no MAE (seta).....	98
Figura 71. Rutura parcial da inserção do TFDP na face semilunar da P3, no MAE (setas).	99
Figura 72. Desmopatia ligeira do LSDI, com possível adesão com o TFDP (nº1) e edema ósseo navicular (nº2).....	99
Figura 73. Vista artroscópica MAE: fibrilhação do TFDP e adesões entre o TFDP e a bursa do navicular.....	99
Figura 74. Vista artroscópica MAE: Aparência da bursa do navicular após remoção das fibras danificadas do TFDP com o recetor sinovial motorizado e antes de se utilizar o bisturi elétrico para promover a contração térmica das fibras.....	99

Figura 75. Vista radiográfica lateromedial do MAE: ângulo palmar ligeiramente positivo (verde), quando comparado com o ângulo nulo (amarelo).....	100
Figura 76. Vista radiográfica lateromedial do MAE.....	100
Figura 77. Anatomia do Casco e Quartela.....	131

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Distribuição relativa da casuística de consultas acompanhadas na <i>Equine Sports Medicine & Surgery</i>	21
Gráfico 2. Distribuição relativa do género dos pacientes.....	21
Gráfico 3. Distribuição relativa dos procedimentos cirúrgicos.....	22
Gráfico 4. Distribuição da amostra segundo o género.....	55
Gráfico 5. Idades dos equinos aquando submetidos à bursoscopia navicular.....	56
Gráfico 6. Raças dos equinos que compunham a amostra.....	56
Gráfico 7. Modalidades desportivas praticadas pelos equinos que compunham a amostra.....	57
Gráfico 8. Sinais clínicos evidenciados pelos equinos à primeira consulta.....	102
Gráfico 9. Patologias diagnosticadas por ressonância magnética.....	103
Gráfico 10. Membros intervencionados na bursoscopia navicular.....	104
Gráfico 11. Terapia adjuvante pós-cirúrgica.....	105
Gráfico 12. Terapia adjuvante pós-cirúrgica.....	107
Gráfico 13. Comparação entre a realização de fisioterapia pós-cirúrgica na passadeira aquática com o resultado.....	108
Gráfico 14. Resultado à última data de registo.....	110

Estágio Curricular:

O estágio curricular de final do curso com Mestrado Integrado em Medicina Veterinária foi realizado no hospital *Equine Sports Medicine & Surgery* em dois períodos distintos, de setembro a novembro de 2018 e de junho a agosto de 2019, do qual resultou o presente estudo.

Este estágio não só permitiu a consolidação de aptidões adquiridas ao longo do curso, como promoveu a expansão de conhecimentos pela exposição a uma grande casuística e contato com grande profissionais das diferentes áreas da Medicina Veterinária.

Hospital Equine Sports Medicine & Surgery:

Localizado na cidade de Weatherford, no condado de Parker no Texas, Estados Unidos da América, este hospital oferece serviços dirigidos à espécie equina nas áreas de medicina desportiva, cirurgia, reprodução, imagiologia, neonatologia, dentisteria, reabilitação e exames em ato de compra. Este hospital dispõe ainda de um serviço de urgências e cuidados intensivos (24h) e regime ambulatorio que servem toda a região e ocasionalmente outros estados adjacentes. Num outro espaço fora da unidade hospitalar, integra também uma unidade de ressonância magnética.

O hospital é composto por três edifícios principais e alguns anexos. Possui duas unidades de cuidados intensivos, sendo uma delas dedicada à neonatologia, seis salas de exame, das quais uma dedicada à radiologia convencional, uma sala de cirurgia acompanhada de uma sala de indução e outra de recobro, câmara hiperbárica, passadeira aquática, farmácia, laboratório e mais de oitenta boxes divididas pelas diferentes áreas clínicas.

Casuística:

No decorrer do estágio tive o privilégio de assistir a um total de trezentos e noventa consultas das diferentes áreas clínicas como se encontra representado no gráfico 1.

Dos animais que compareceram às consultas, 62,7% eram machos e 37,3% fêmeas (Gráfico 2).

Para além da possibilidade de assistir às consultas e auxiliar os procedimentos realizados, pude colaborar nos procedimentos cirúrgicos realizados pela equipa que acompanhei, num total de setenta e oito. O gráfico 3 demonstra a distribuição desses procedimentos.

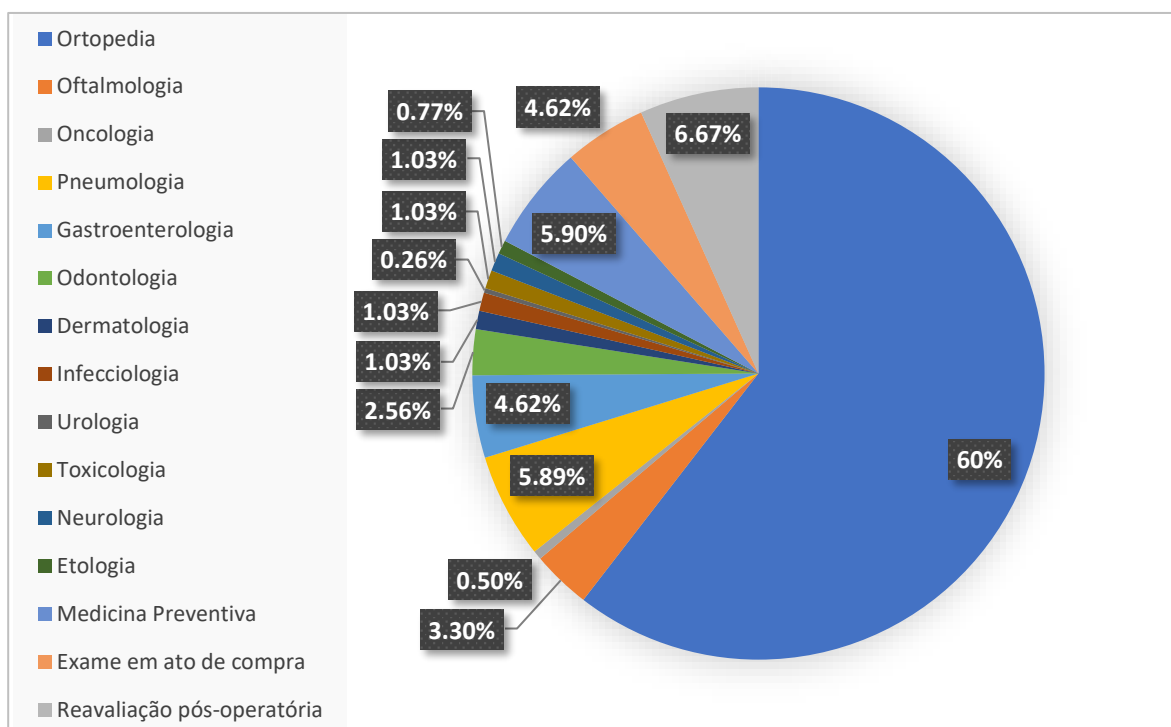


Gráfico 1. Distribuição relativa da casuística de consultas acompanhadas na *Equine Sports Medicine & Surgery* .

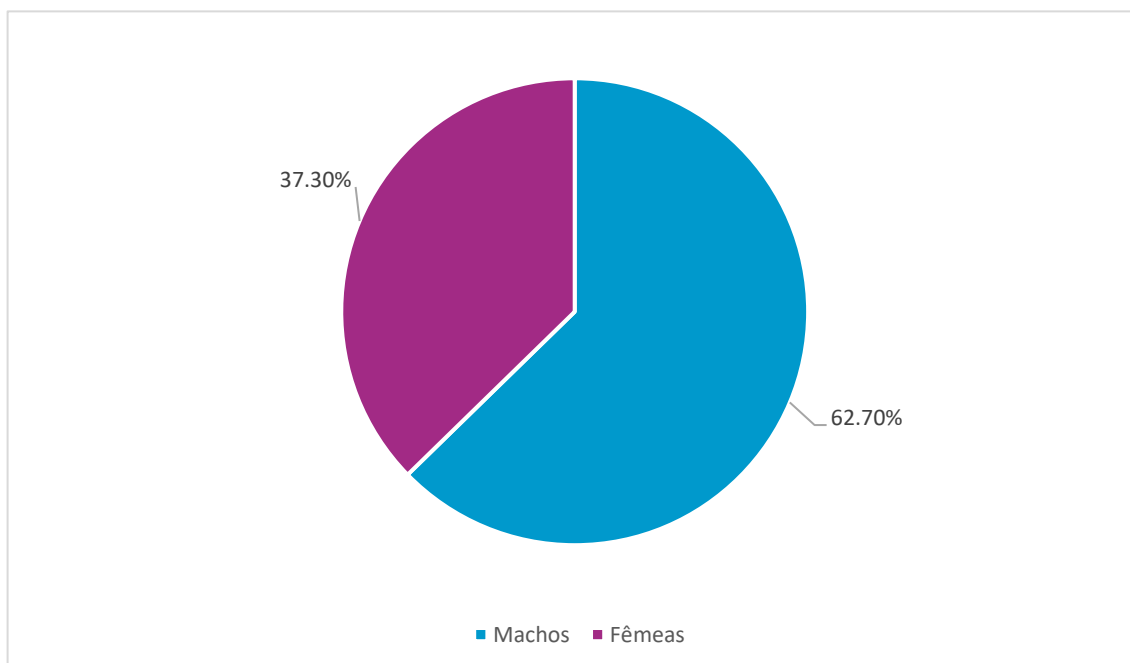


Gráfico 2. Distribuição relativa do género dos pacientes.

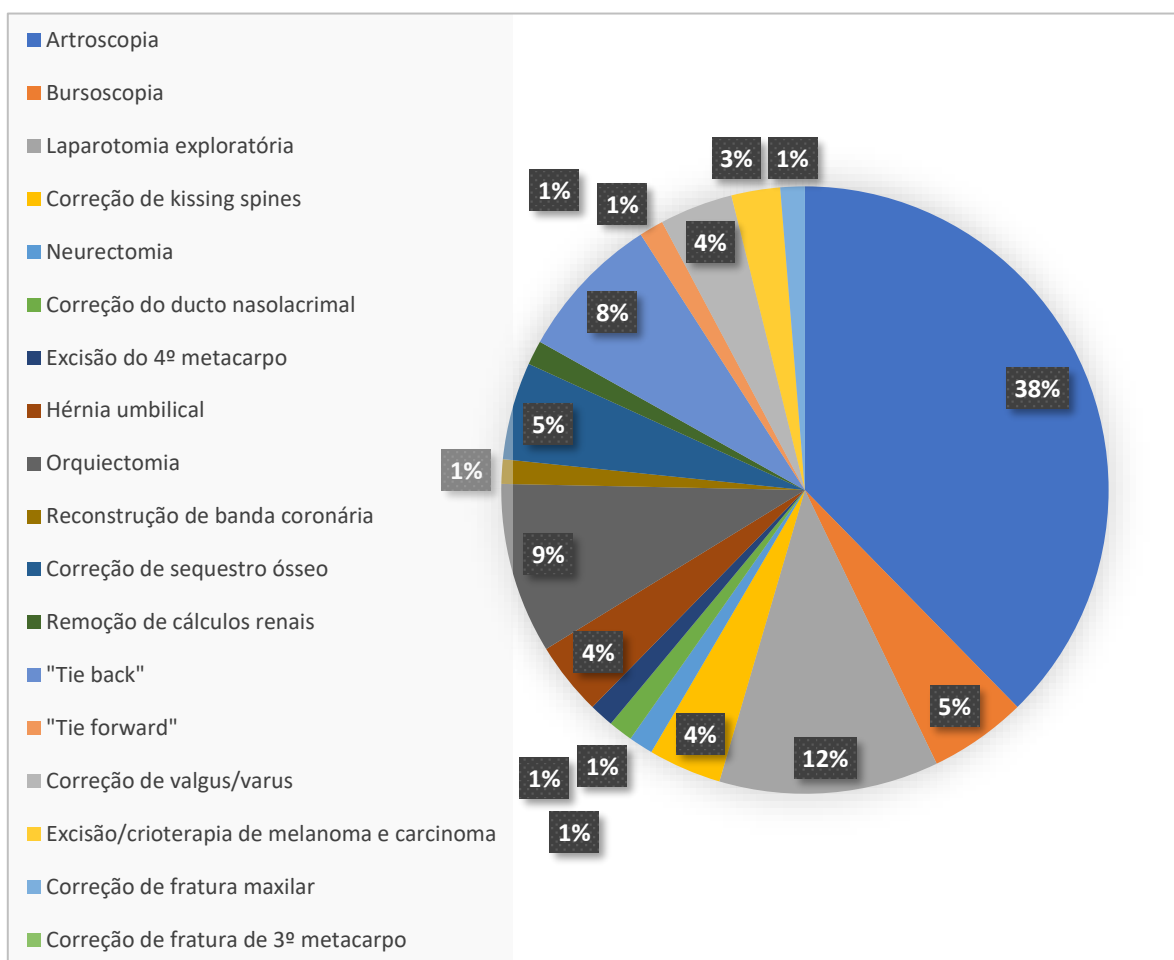


Gráfico 3. Distribuição relativa dos procedimentos cirúrgicos.

1. O Papel do Cavalo na História da Humanidade:

O cavalo tem desempenhado um papel crucial, desde os primórdios, na caminhada do Homem ao longo da História, tendo cumprido vários propósitos. O início desta ligação remonta ao quinto milénio antes de Cristo, altura em que o cavalo era visto como a principal fonte nutricional e de sacrifício religioso das tribos nómadas da região das estepes Euroasiáticas do rio Volga (Levine M, 1999).

Por volta de três mil e quinhentos anos antes de Cristo, a tribo dos Botai que vivia na região correspondente ao atual Cazaquistão, aprofundou a sua relação com o cavalo, tendo começado a domesticá-lo com vista a obter o leite das éguas como fonte adicional da sua alimentação. Perceberam então, que uma vez domesticado, o cavalo representa um ser dócil e social, que poderia ser montado. Assim nasceu o primeiro meio de transporte na História da Humanidade, que potenciou a autonomia nas áreas da pecuária, caça e mobilidade, tendo permitido a expansão do Homem para outras terras (Edwards EH 2017).

No segundo milénio antes de Cristo, com a invenção da roda, o cavalo começou a ser utilizado na tração de carroças. Por esta altura, o cavalo era uma espécie transcontinental e uma peça fulcral na quotidiano de inúmeros povos. Os gregos micénicos foram o primeiro povo a conduzir quadrigas puxadas por cavalos para a guerra, tendo ganho uma vantagem essencial no domínio de grande parte da Grécia (Edwards EH 2017).

No ano de 680 antes de Cristo, na Constantinopla, a corrida de quadrigas tornou-se num desporto apreciado muito apreciado, tendo mesmo sido incluído nos Jogos Olímpicos (Equestrian and Horse 2020). Com o passar do tempo, os povos equestres perceberam a potencialidade da genética e criação de linhagens puras de cavalos para servir os seus propósitos. Algumas raças enigmáticas como o Puro Sangue Árabe e o Akhal Teke foram utilizadas pelos Egípcios, Árabes, Hunos, Turcos e Mongóis, devido à sua agilidade e resistência. Desde a Idade do Ferro, passando pela Idade Média, até ao Renascimento, raças mais pesadas e robustas como o Frísio, Andaluz e Lipizzaner foram selecionados pelos europeus para serem montados pelos cavaleiros que utilizavam armaduras robustas (Equestrian and Horse 2020).

Com a chegada da Revolução Industrial, a utilização do cavalo na guerra tornou-se praticamente obsoleta, passando o cavalo a ser utilizado para o desporto, vida de campo e mesmo como método de terapia. Atualmente a diversidade de disciplinas equestres é extensa, contando com mais de 80 modalidades.



Figura 1. Modalidades desportivas praticadas pelos cavalos deste estudo. **A:** Obstáculos (<https://www.feij.org/events/longines-fei-jumping-world-cup-ocala>); **B:** Corrida de Barris (https://www.cbc.ca/firsthand/m_episodes/cowboy-up); **C:** Calf Roping (<https://rodeonews.com/association/meet-the-member-rob-black/>)

1.1. Anatomia do Aparelho PodotrocLEAR e Estruturas Adjacentes:

O aparelho podotrocLEAR é composto pelo osso navicular, tendão flexor digital profundo (TFDP), ligamentos suspensores do navicular, ligamento sesamoide distal ímpar (LSDI), ligamento T e bursa do navicular (Cuz *et al.*, 2001; Dyson *et al.*, 2005; Blunden *et al.*, 2006a).

1.1.1. Osso Navicular: o seu nome deriva do latim *navicula*, que significa “pequeno navio” devido à sua morfologia. Também conhecido como osso sesamoide distal palmar/plantar, desenvolve-se por ossificação endocondral a partir de um único centro de ossificação, estando completamente formado aos 325 dias de gestação (Rijkenhuizen *et al.*, 1989).

Este osso encontra-se “suspenso” por ligamentos, caudalmente ao aspeto palmar da segunda falange (P2) e terceira falange (P3) e cranial à bursa do navicular e face dorsal do TFDP.

A principal articulação do navicular existe com a região palmar da superfície articular distal da segunda falange, sendo que toda a sua superfície dorsal se “dedica” a esta articulação. A superfície dorsal do navicular é composta por uma crista robusta central com uma ligeira concavidade de cada lado, estando coberta por cartilagem hialina. Articula com a terceira falange através de uma superfície articular estreita, cuja extensão pode igualar a largura da articulação interfalângica distal (AID). O bordo distal contém uma pequena faceta articular de cartilagem hialina e uma crista estreita por onde corre o ligamento sesamoide distal ímpar (Rijkenhuizen *et al.*, 1989; Getty R, 1975; Poulos PW & Smith MF, 1988). Em suma, as superfícies articulares do navicular correspondem entre 1/4 a 1/3 da AID (Floyd *et al.*, 2007).

A superfície flexora do navicular corresponde ao aspeto palmar, por onde passa o TFDP. Esta apresenta uma ligeira inclinação distal, quando comparado ao solo e é formada por uma crista sagital média interrompida lateralmente por extensas concavidades (Floyd *et al.*, 2007). A sua camada mais externa é composta de fibrocartilagem, conferindo ao TFDP uma superfície totalmente lisa, na qual este pode “deslizar” durante as várias fases da passada (Rijkenhuizen *et al.*, 1989; Getty, 1975; Poulos & Smith, 1988).

1.1.2. Tendão Flexor Digital Profundo: é o tendão do músculo flexor digital profundo que se encontra na superfície caudal do rádio (membro anterior) ou tibia (membro posterior), sendo composto por três porções. Tem um ligamento acessório que é a continuação direta do ligamento carpal/tarsal palmar que se funde com o TFDP a

meio do metacarpo/metatarso, sendo que nos membros anteriores constitui metade da massa do tendão. Nos membros posteriores o ligamento acessório apresenta-se com dimensões inferiores aquando comparado com o similar dos membros anteriores, e em certos casos pode mesmo estar ausente. situa-se dorsalmente ao tendão flexor digital superficial (TFDS) no aspeto palmar/plantar do dígito, até este se dividir e inserir na face palmar/plantar da P2. O TFDP continua-se distalmente até à zona de inserção na face solar da P3. O TFDP apresenta duas regiões alargadas de tecido fibro-elástico. Uma encontra-se imediatamente proximal ao navicular e a outra a nível da inserção na P3 (Floyd *et al.*, 2007).

1.1.3. Ligamentos Suspensores do Navicular: os ligamentos que suportam o navicular na sua posição, no aspeto palmar da AID, formam uma estrutura complexa composta por cinco componentes:

- **1.1.3.1. Ligamento Suspensor Do Navicular:** com uma formação similar a uma fisga, é composto por uma banda larga horizontal, que passa ao longo do bordo palmar do navicular e dois braços verticais, que se estendem pelas extremidades da banda horizontal até à sua inserção, nos aspetos medial e lateral da P2. A sua origem encontra-se na porção distal da P1, logo acima dos ligamentos colaterais da articulação interfalângica proximal (AIP). Alguma bibliografia refere-se às extensões verticais como ligamentos colaterais do osso navicular (Floyd *et al.*, 2007; Kainer, 1989; Getty, 1975).

- **1.1.3.2. Segundo e Terceiro Componentes (Ligamentos Colaterais Do Navicular):** consistem em componentes ligamentosos entre a P2 e extremidades medial e lateral do osso navicular. Estes podem ser considerados parte dos ligamentos colaterais da AID ou do ligamento suspensor do osso navicular. Quando se disseca a AID, verifica-se que cada ligamento colateral desta articulação tem uma extensão com metade da largura e um ângulo superior quando comparado ao principal ligamento, que conecta a P2 aos bordos externos do navicular. Estes fundem-se ainda ao ligamento suspensor do osso navicular (Floyd *et al.*, 2007; Kainer, 1989; Getty, 1975).

- **1.1.3.3. Quarto e Quinto Componentes (Ligamentos Condronaviculares):** ligamentos curtos que criam uma ligação entre a P3, cartilagens podais e extremidades do navicular. Podem ser considerados como componente dos ligamentos colaterais da AID ou

como extensões do LSDI, que passa através das cartilagens podais (Floyd *et al.*, 2007).

1.1.4. Ligamento Sesamoide Distal Ímpar: é uma estrutura curta, larga e robusta que liga a margem distal do navicular à P3, ao longo de toda a superfície articular. Este ligamento separa a AID da bursa do navicular. Nas margens lateral e medial o LSDI é contíguo aos ligamentos condronaviculares (Floyd *et al.*, 2007).

1.1.5. Ligamento T: estrutura composta por um conjunto amplo, de fibras elásticas finas, localizado no bordo próximo-palmar do navicular. Esta estrutura forma uma ligação de três vias entre o navicular, superfície palmar da segunda falange e superfície dorsal profunda do TFDP, separando as três estruturas sinoviais presentes na região: a bursa do navicular, a bolsa palmar da AID (que se estende proximalmente ao longo da superfície palmar da P2) e bainha tendinosa flexora. Apresenta-se com formato de “T”, apenas em cortes sagitais do dígito. As suas duas porções promovem a ligação do TFDP à segunda falange e ao osso sesamoide distal. (Davies & Philip, 2007; Floyd *et al.*, 2007).

1.1.6. Ramo do Tendão Flexor Digital Profundo com a P2: consiste numa ligação fina de colagénio entre o TFDP e a segunda falange. Origina-se no TFDP com uma bainha em redor do bordo distal da curva onde o tendão é “engrossado” por fibrocartilagem para formar o *scutum* distal. (Floyd *et al.*, 2007).

1.1.7. Ligação entre o Tendão Flexor Digital Profundo e o Osso Navicular: igualmente composto por fibras de colagénio, é muitas vezes considerado como parte constituinte da cápsula articular da AID. A composição desta estrutura, rica em tecido adiposo e envolta numa membrana sinovial, sugere que esta não tem qualquer função de suporte de carga (Floyd *et al.*, 2007).

1.1.8. Bursa do Navicular: é uma cavidade sinovial localizada entre a superfície flexora do navicular e o aspeto dorsal do TFDP. Estende-se desde uma posição proximal ao osso navicular até à zona de inserção do TFDP na face semilunar da falange distal (Getty, 1975). Proximalmente existe o ligamento T. Os bordos medial e lateral da bursa, na sua extensão mais proximal, são formados por tecido conetivo frouxo que se insere no TFDP, fundindo-se com a fáscia presente. Logo abaixo, os bordos da bursa são formados pelos ligamentos suspensores do navicular. Continuando no sentido distal os bordos são compostos pelas ligações entre o TFDP, osso navicular, terceira falange e cartilagens laterais, culminando na sua inserção no TFDP ao nível da linha semilunar da terceira falange. (Davies & Philip, 2007; Floyd *et al.*, 2007).

1.1.9. Bainha Tendinosa Flexora: a bainha tendinosa comum dos tendões flexores digitais envolve e lubrifica a passagem dos tendões flexores digitais superficial e profundo desde uma posição imediatamente proximal à articulação metacarpo-falângica até meio da segunda falange. Esta bainha está intimamente ligada ao tecido fibroso (fáscia) que reveste o dígito. Ao nível da P1, a bainha é formada principalmente pelo TFDS, que forma um anel em redor do TFDP antes de se dividir e inserir na P2. À medida que atinge o meio da P2 a bainha termina sobre o ramo P2 do TFDP. Deste modo tanto a bainha tendinosa flexora como a bursa do navicular lubrificam o TFDP durante a sua extensão digital. (Floyd *et al.*, 2007).

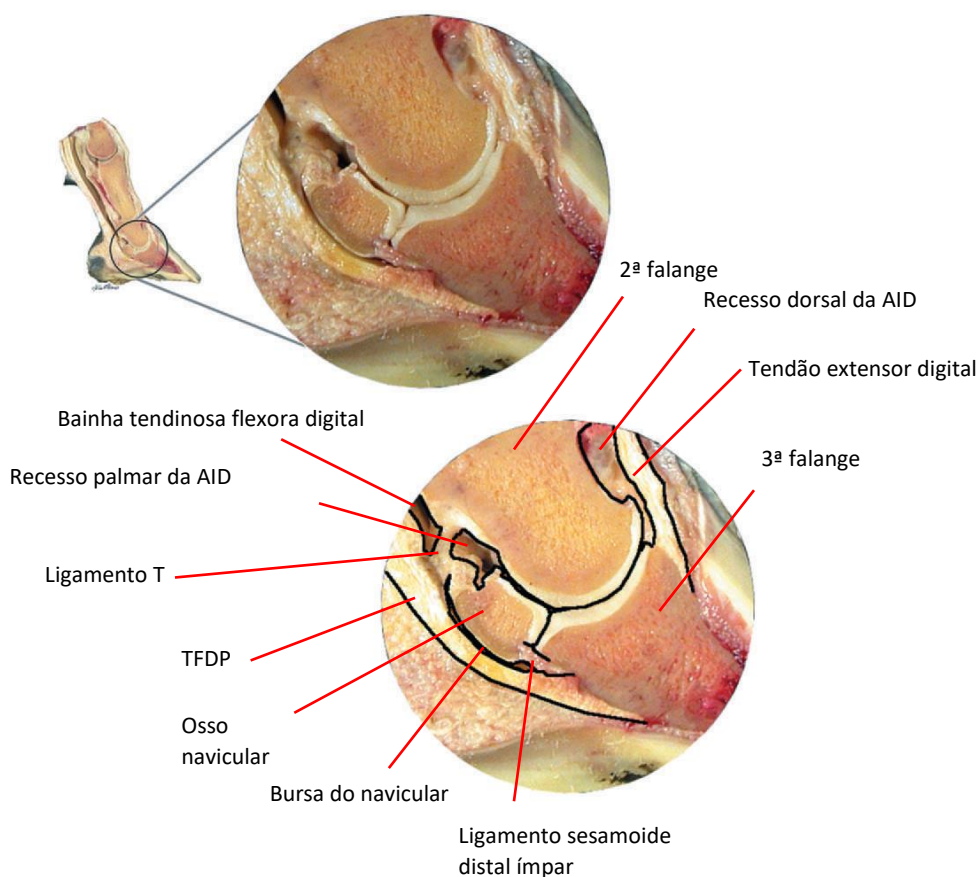


Figura 2. Anatomia da extremidade podal (Adaptado de Davies & Philip, 2007).

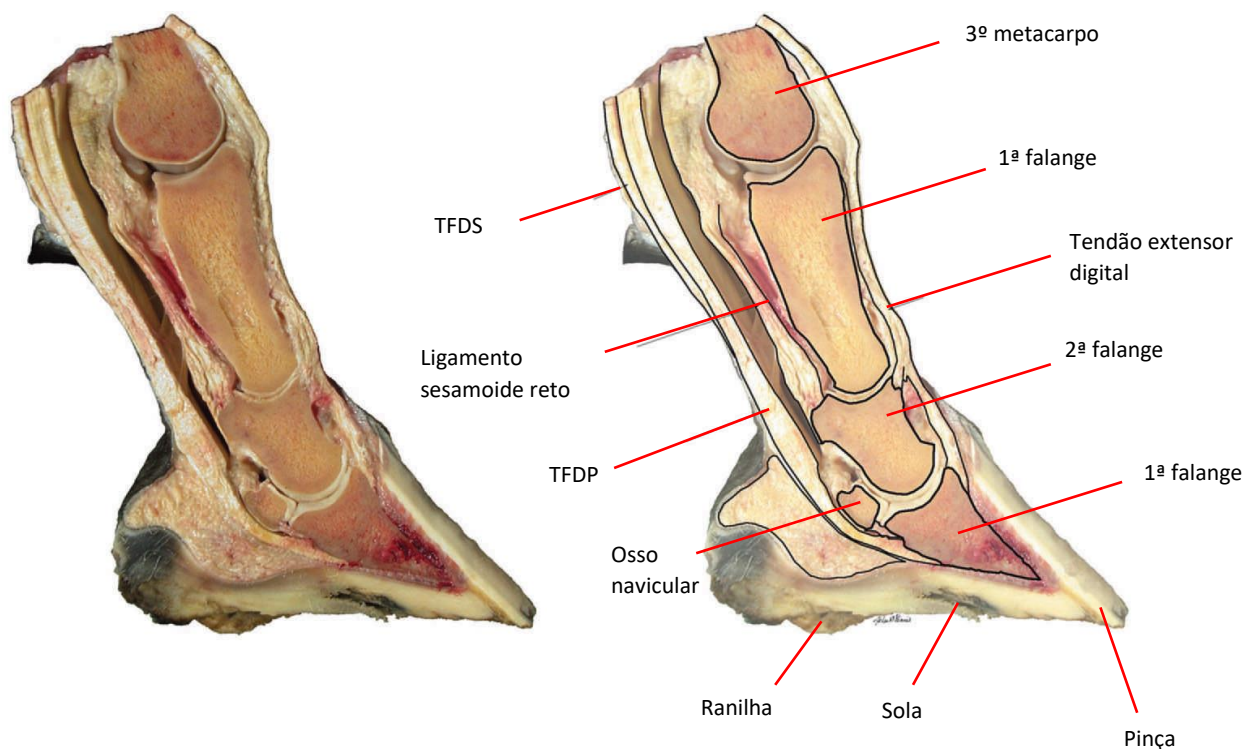


Figura 3. Anatomia distal do membro torácico (Adaptado de Davies & Philip, 2007).

1.2. Inervação Navicular:

A inervação sensorial do osso navicular é garantida pelos nervos digitais palmares/plantares (Kainer, 1989). As fibras nervosas atravessam os ligamentos sesamoides colaterais, estando presentes no LSDI (Bowker *et al.*, 1994; Waguespack & Hanson, 2010)

1.3. Irrigação Navicular:

A irrigação sanguínea do navicular é composta por uma rede de anastomoses entre as artérias digitais palmares medial e lateral (Kainer, 1989; Rijkenhuizen *et al.*, 1989; Colles & Hickman, 1977). Proximalmente, um plexo transversal junta-se às artérias palmares medial e lateral, dando origem a um conjunto de pequenas artérias que entram no navicular através dos foramen presentes no seu bordo proximal. Distalmente, ramos que conectam ambas as artérias digitais palmares, formam o plexo navicular distal que gera pequenas artérias que irão irrigar o navicular através de foramen no seu bordo distal, sendo estas (distais) que fornecem a maior parte do sangue ao osso navicular. Em cavalos adultos ambos os plexos, proximal e distal, formam anastomoses entre si. A drenagem venosa ocorre pelas veias digitais palmares medial e lateral. (Waguespack & Hanson, 2010)

1.4. Funções das Estruturas Anatómicas do Aparelho Navicular:

1.4.1. Navicular: A função principal do osso navicular é providenciar um ângulo de inserção ao TFDP (Rooney, 1980). O alinhamento das trabéculas do osso esponjoso do navicular sugere que a principal força exercida sobre o mesmo advém da compressão realizada pelo TFDP (Wright & Douglas, 1993). Desempenha ainda funções de estabilidade articular, aumento da extensão/alcance da mobilidade e absorção de forças com menor risco de fratura em comparação às restantes estruturas ósseas (Floyd *et al.*, 2007). Sustenta ainda caudalmente a 2ª falange ((Cardenas *et al.*, 2020).

1.4.2. Tendão Flexor Digital Profundo: o TFDP apresenta quatro funções principais:

1. Reserva de energia elástica;
2. Flexão da AID;
3. Estabilização do navicular durante a passada;
4. Atenuação das forças compressivas resultantes do impacto da receção ao solo, principalmente durante o exercício ativo e complexo, na zona do *scutum* distal, que age como amortecedor interno. O *scutum* distal protege ainda a zona de inserção do tendão quando este armazena energia elástica em zonas mais proximais. (Floyd *et al.*, 2007; Blunden *et al.*, 2006; Smith *et al.*, 1997; Smith *et al.*, 2002)

1.4.3. Ligamentos Suspensores do Navicular e Sesamoide Distal Ímpar: têm como função conceder alguma “elasticidade” e mobilidade ao navicular impedindo que este se desintegre aquando do apoio dos talões que ao atingirem o solo se separam, bem como absorção da energia resultante do impacto no solo (Floyd *et al.*, 2007).

1.4.4. Bursa do Navicular: tem como principais funções o impedimento do desgaste do osso navicular e a cedência de uma superfície lisa por onde o TFDP possa passar durante o movimento sem sofrer qualquer desgaste por fricção (Floyd *et al.*, 2007).

1.5. Biomecânica Natural do Aparelho Navicular:

A flexão e extensão das articulações que compõem o dígito são promulgadas pelos tendões flexores e extensores que se inserem na P3, que por sua vez são ativados pelos grandes músculos situados acima do carpo e do tarso. Todos os movimentos do membro distal são controlados por estes músculos em sinergia com movimentos da cabeça, pescoço e tronco (Cardenas *et al.*, 2020).

Efeito do TFDP na Terceira Falange: a contração direta do TFDP promove a flexão da AID. Também promove a descida da pinça aquando da fase recetiva da passada e auxilia a firmar o casco ao solo em superfícies de pouca aderência. Contudo, a sua função mais relevante do ponto de vista patológico, é o controlo do movimento do navicular, sendo a única estrutura intrapodal a conseguir fazê-lo (Cardenas *et al.*, 2020).

É na fase de propulsão da passada, que as estruturas do aparelho navicular são colocadas sobre maior tensão. Ocorre a extensão máxima do TFDP e da AID, compressão do navicular contra a face palmar da 2ª falange e compressão entre a 2ª e 3ª falange (Cardenas *et al.*, 2020).

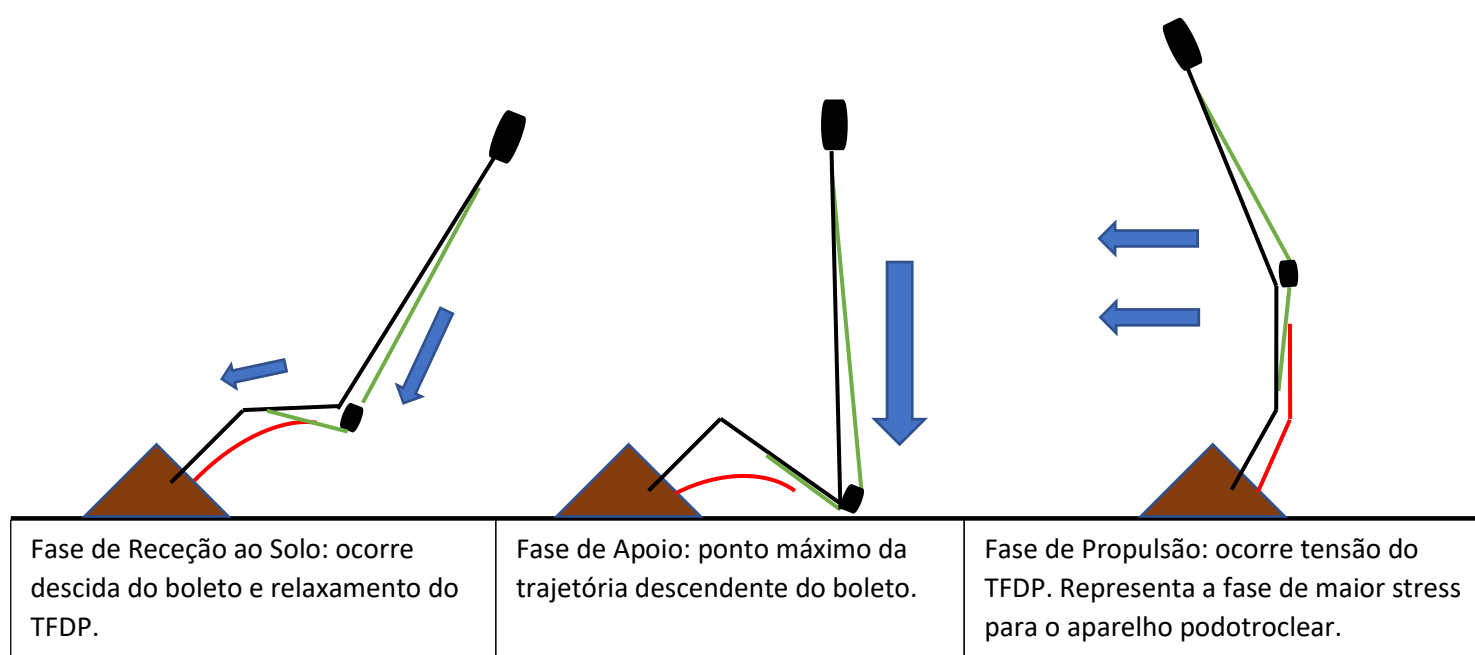


Figura 4. Esquema das fases de apoio do membro no solo (Cardenas *et al.*, 2020).

1.6. Síndrome Navicular:

O síndrome navicular é um processo crónico e na maioria das vezes progressivo, que afeta o osso navicular, bursa do navicular, TFDP, LSDI e ligamentos sesamoides colaterais (Stashak, 1998; Butler *et al.*, 2000; Turner & Fessler, 1982; Wilkinson, 1952; Pool *et al.*, 1989; Blunden *et al.*, 2006a,b; Dyson *et al.*, 2006; Rijkenhuizen, 2006). A longo prazo, promove alterações degenerativas na bursa do navicular, origem do LSDI, AID, TFDP e superfície flexora do navicular (Pool *et al.* 1989).

As lesões que afetam as estruturas citadas, estão reconhecidas, desde o início do século XIX, como componente integrante da patologia denominada de “artrite navicular” (Percivall, 1849). Com o passar do tempo, ao ser estudada mais aprofundadamente tem sido caracterizada de diferentes maneiras: dor no aspeto palmar do casco (Colahan, 1994; Field *et al.*, 1995) e dor associada ao navicular anterior ao desenvolvimento de anomalias radiográficas (Pool *et al.* 1989; Turner, 2001).

Descreve-se como uma dor localizada no aspeto palmar da extremidade podal de difícil isolamento/bloqueio. Apresenta-se na literatura sob a forma de “dor podal caudal”, “patologia navicular” ou “síndrome navicular” (McGregor, 1986).

O síndrome navicular é uma causa comum de claudicação anterior (Colles, 1982; Pool *et al.* 1989). Num estudo, o síndrome navicular provou ser responsável por um terço dos casos de claudicação crónica em cavalos (Colles, 1982). Também pode apresentar-se de forma aguda moderada (Dyson *et al.*, 2006)

1.7. Relação com a idade:

Apesar do intervalo de idades mais afetadas ser entre os 4 e 15 anos, não é consensual a correlação entre a idade e alterações degenerativas secundárias ao síndrome navicular. Já foram relatadas alterações, do TFDP relacionadas com a idade (Wright *et al.*, 1998) e não relacionadas com a idade (Blunden *et al.*, 2006a). Contudo, alterações como oclusão de vasos sanguíneos, fibroplasia local e metaplasia fibrocartilaginosa foram observadas mais severas em cavalos mais velhos que apresentavam dor palmar (Blunden *et al.*, 2006b)

1.8. Relação com a Raça:

Dor na região dos talões constitui a causa mais comum de claudicação anterior em cavalos Western. Alguns fatores contribuem para esta situação, entre os quais, cascos de pequenas dimensões característicos destes cavalos, desbaste prematuro e o exercício prolongado que conduzem à concussão exagerada dos cascos (Hinchcliff *et al.*, 2014). Outro estudo realizado na América do Norte, concluiu que havia maior incidência de casos de síndrome navicular em cavalos castrados e das raças Quarto-de-Milha e Puro Sangue Inglês (Lowe, 1976). Os estudos de Diesterbeck & Hertsch e Lopes identificaram uma predisposição genética para as raças KWPN e Hanoveriano (Diesterbeck & Hertsch, 2007; Lopes *et al.*, 2009).

1.9. Etiopatogenia:

A etiologia exata do síndrome navicular é desconhecida, sendo possível existirem diferentes processos patológicos para as diferentes causas. Em muitos casos, parece ser um processo degenerativo acelerado associado à idade (Pool *et al.*, 1989; Wright *et al.*, 1998), possivelmente por fatores biomecânicos não fisiológicos (Pool *et al.*, 1989; Wilson *et al.*, 2001)

Existem três teorias principais: vascular ou isquémica, stress biomecânico e patologia degenerativa cartilágnea (Pool *et al.*, 1989; Colles, 1979; Meier, 1993; Redding, 2007; Rijkenhuizen, 2006; Rooney, 1969; Stashak, 1987).

1.9.1. Teoria Vascular ou Isquémica: propõe que a trombose da artéria navicular distal causa isquemia do osso adjacente, que promove dor e conseqüentemente claudicação. Em resposta à trombose ocorre aumento das anastomoses arteriolares e do número de arteríolas que emergem dos foramina nutritivos distais (Colles, 1979; Colles & Hickman, 1977; Colles, 1983; Rijkenhuizen, 2006). O aumento da vascularização nos foramina conduz a osteoporose dos mesmos alterando a sua estrutura. A revascularização da área isquémica suprime a claudicação.

Contudo o processo de revascularização é lento podendo não acompanhar as alterações oclusivas, resultando numa claudicação progressiva. Se houver um grau extenso de trombose vascular, a isquemia subsequente pode evoluir para um estado de necrose localizado. Casos de necrose subcondral da superfície flexora poderão irromper a fibrocartilagem flexora e formar aderências entre o osso navicular e o TFDP. Esta teoria explica a natureza da claudicação e as alterações radiográficas associadas ao síndrome navicular. Apesar disto, ainda não foi possível provar a ocorrência de trombose, tendo sido apenas reconhecidas alterações do fluxo sanguíneo. Num estudo

verificou-se a presença de oclusão das arteríolas nutritivas distais não acompanhada de claudicação ou alterações radiográficas (Rijkenhuizen *et al.*, 1989). Assim conclui-se que problemas vasculares poderão contribuir para a patologia, apesar de não serem considerados como a causa primária de claudicação.

1.9.2. Teoria Biomecânica: consiste num conjunto de fatores biomecânicos que contribuem para o síndrome navicular (Rooney, 1969). A teoria da concussão explica que a pressão repetida exercida pelo TFDP sobre o navicular causa bursite navicular (Stashak, 1987). A bursite é uma condição dolorosa cuja hiperemia consequente promove a descalcificação do osso navicular (teoria de Adams). Numa teoria semelhante, Rooney propõe as vibrações resultantes do contato natural entre o TFDP e o osso navicular durante a locomoção, causam dano quer na superfície flexora fibrocartilaginosa do osso navicular e subsequente degeneração do TFDP (Rooney, 1969). Defende ainda que existem fatores predisponentes para esta situação, nomeando a concussão e fraca conformação do casco, principalmente um desequilíbrio caudal do eixo casco-quartela, como os principais contribuidores para um aumento das vibrações (Rooney, 1969). Assim, esta teoria defende que rotações/apoios anormais do casco no solo, causam stresses não naturais das estruturas anatómicas envolventes, resultando num aumento de fricção e desgaste das mesmas. A resposta fisiológica passa pela remodelação óssea e eventual substituição das trabéculas do osso navicular por tecido ósseo esclerótico e adinâmico que não tolera situações de stress, conduzindo a uma situação crónica de claudicação, como defende Meier (Meiher, 1993). Hertsch demonstrou que cavalos com síndrome navicular tipicamente têm a pressão da AID aumentada em relação a cavalos sãos (Hertsch, 1993). Recentemente Turner demonstrou que a AID comunica com a cavidade medular navicular (Turner, 2003). Assim um aumento da pressão intra-articular leva a um aumento da pressão medular do navicular. Com a normalização da pressão intra-articular verificou-se que a pressão navicular demorava mais tempo a diminuir sem nunca regredir aos valores considerados normais. Concluiu então que um aumento crónico da pressão intra-articular conduz a um aumento da pressão intraóssea e consequente remodelação das trabéculas do navicular. Contudo todas estas teorias baseadas na biomecânica pecam na explicação da ausência de um padrão regular entre cavalos sãos e claudicantes sob as mesmas variantes de stress.

1.9.3. Teoria Degenerativa: esta teoria defende o síndrome navicular como sendo um tipo de patologia degenerativa (Pool *et al.*, 1989). As alterações degenerativas são resultantes de forças compressivas anormais contínuas que ao serem aplicadas na metade distal do osso navicular, promovem remodelação do mesmo. Quando o stress

biomecânico excede os níveis fisiológicos de remodelação, acelerando este processo, esta torna-se patológica. Surgem então alterações subcondrais e medulares, edema, hipertensão venosa e dor óssea. Apesar desta teoria explicar a maior parte das alterações histológicas em cavalos com síndrome navicular, não explica as características clínicas da patologia, com exceção da dor. Peca ainda por não conseguir explicar a razão pela qual indivíduos que apresentem as mesmas características histológicas não apresentam os mesmos sinais clínicos, incluindo claudicação.

Visto que nenhuma das teorias consegue, só por si, explicar a etiopatogenia da patologia aceita-se uma teoria múltipla que contempla os três princípios, anteriormente referidos, apesar da Teoria Vascular ou Isquémica ter vindo a ser desacreditada (Turner & Fessler, 1982). Qualquer uma das causas conduz a uma perda de equilíbrio entre as forças/pressões exercidas e a capacidade compensatória e adaptativa dos tecidos afetados (Pleasant *et al.*, 1997; Redding, 2007; Rijkenhuizen, 2006).

1.10. Correlação entre Tendinite Primária do Flexor Digital Profundo e Patologia do Osso Navicular:

A tendinite do flexor digital profundo foi reportada num estudo (Dyson *et al.*, 2005) como a principal causa de claudicação associada a dor podal em cavalos, com base em resultados obtidos por ressonância magnética. Apesar disso vários estudos histopatológicos e apoiados pela imagiologia avançada afirmam que estão regularmente presentes múltiplas anomalias concorrentes em cavalos claudicantes por dor podal, considerado assim que o síndrome navicular é a principal causa de claudicação crónica em cavalos (Colles, 1982; Dyson *et al.*, 2005; Dyson *et al.*, 2010; Blunden *et al.*, 2006a; Gutierrez-Nibeyro *et al.*, 2010).

Foram observadas alterações vasculares no TFDP em cavalos sãos e claudicantes, concluindo-se que existe a possibilidade de que a oclusão de vasos no interior do TFDP, apenas tenha significado clínico quando promovem fissuras na camada superficial dorsal do profundo. Especula-se que o compromisso vascular possa conduzir a alterações de matriz, predispondo para a ocorrência de fissuras sagitais e parasagitais do tendão flexor digital profundo, maioritariamente a nível do septo intratendinoso (Blunden *et al.*, 2006).

A severidade da lesão é secundária ao grau de lesão tecidual observada e dos sinais clínicos consequentes. (Blunden *et al.*, 2006) provou que apenas foram observadas lesões severas, afetando simultaneamente as camadas superficial e profunda do aspeto dorsal do TFDP em cavalos claudicantes, e que quanto maior a severidade da lesão, maior tende a ser o envolvimento de camadas mais profundas do

TFDP (Blunden *et al.*, 2006). (Murray *et al.*, 2004) realizou medições (cálculo de profundidade dorsopalmar e mediolateral) do TFDP em cavalos sãos e lesionados, concluindo que em cavalos com lesões centrais do TFDP apresentavam maior perímetro/área do que cavalos sãos.

A forte correlação entre as lesões do TFDP e da superfície flexora do navicular sugerem que ambos fazem parte do mesmo processo patológico, podendo-se especular que as fissuras do TFDP promovam danos na fibrocartilagem do navicular, particularmente em zonas de pressão (Blunden *et al.*, 2006; Sherlock *et al.*, 2008; Dyson *et al.*, 2006), sendo a região proximal do navicular a mais afetada em casos de lesão primária do TFDP (Dyson, 2003), e vice versa.

Esta interação entre lesões do navicular e TFDP, pode culminar no aparecimento de erosões que se podem estender à componente esponjosa do navicular (Dyson *et al.*, 2006), no agravamento da fibrilhação do tendão e na formação de adesões entre as estruturas (Blunden *et al.*, 2006a,b; Dyson *et al.*, 2006; Busoni, 2004; Busoni *et al.*, 2005).

Contudo, um estudo identificou lesões a nível do TFDP, em exame post-mortem, sem alterações a nível do navicular (Wright *et al.*, 1998). 4 cavalos apresentaram, neste estudo, áreas focais de necrose associadas a alterações naviculares. Foram relatadas também veias e artérias oclusivas e trombóticas no tendão ao nível do osso navicular, não apenas em cavalos com patologia navicular, mas também em indivíduos jovens e da mesma idade, sem apresentarem dor ou claudicação (Wright *et al.*, 1998), reforçando que numa situação aguda os dois processos degenerativos podem não ocorrer em simultâneo.

1.11. Alterações Patológicas e Achados Clínicos Secundários à Patologia Navicular:

Anomalias patológicas em cavalos claudicantes, muitas vezes envolvem, não apenas o aspeto flexor do osso navicular, mas também o TFDP, LSDI, ligamentos sesamoides colaterais e a bursa do navicular. (Blunden *et al.*, 2006).

Este estudo apresentou várias causas de claudicação podal associadas a uma examinação radiográfica normal, incluindo bursite navicular, desmíte dos ligamentos colaterais da AID e desmíte do LSDI (Dyson *et al.*, 2005; Gutierrez-Nibeyro *et al.*, 2010)

1.11.1. Osso Navicular:

As alterações observadas no osso navicular em casos patológicos são:

- Erosões superficiais do aspeto palmar do navicular, sendo estas comuns e caracterizadas como um componente clinicamente significativo do “síndrome navicular” (Wright *et al.*, 1998; O’Brien, 2005). Histologicamente há uma maior alteração do bordo distal e aspeto central do navicular aquando comparado com o bordo proximal. Esta predisposição pode estar associada à força assimétrica exercida pelo tendão flexor digital profundo no aspeto palmar do navicular. (Blunden *et al.*, 2006 a;b);
- Erosões profundas do aspeto palmar do navicular estavam associadas à crista sagital do navicular, em todos os casos (Sherlock *et al.*, 2008; Pool *et al.*, 1989);
- Remodelação dos bordos proximal e distal e desmiste dos ligamentos colaterais (Verschooten *et al.* 1989);
- Se a medula óssea estiver afetada, poderão ocorrer alterações a nível do estroma medular, como formação de edema, congestão e fibrose, que poderão conduzir à formação de uma lesão quística (Dyson *et al.*, 2006). Tipicamente os quistos ósseos têm uma assinatura focal alta na ressonância magnética, com um aro de baixa intensidade, em todas as sequências que representam esclerose (Werpy *et al.*, 2006; Mair & Sherlock, 2008). As alterações degenerativas na esponjosa são normalmente vistas apenas se houver dano moderado da fibrocartilagem (Blunden *et al.*, 2006a; Dyson *et al.*, 2006);
- Fragmentos associados ao defeito do bordo distal do navicular (Blunden *et al.*, 2006a; Wright *et al.*, 1998)

1.11.2. Ligamentos Colaterais do Osso Sesamoide Distal e Ligamento Sesamoide Distal Ímpar:

- Os entesófitos presentes nos ligamentos colaterais sesamóideos e ligamento sesamoide distal ímpar, não são agentes primários do “síndrome navicular”, apesar de contribuírem para a dor regional aquando da sua formação, tornando-se assintomáticos com o avanço da sua maturação (Pool *et al.*, 1989; Wright *et al.*, 1998; Dyson *et al.*, 2005). Tal ocorre devido ao aumento de tensão no ligamento, nas mesmas circunstâncias de aumento de tensão sob o navicular,

por exemplo em cavalos com um eixo casco/quartela incorreto ou com talões muito rebaixados (Bowker *et al.*, 2001).

- Há maior incidência de desmite do ligamento colateral medial, quando comparado com o lateral (Denoix, 2000; Turner & Sage, 2002; Dyson *et al.*, 2004; Dyson & Murray 2004).

- Em casos de síndrome navicular pode ocorrer metaplasia fibrocartilaginosa do LSDI (Blunden *et al.*, 2006a), sendo que noutra estudo (Blunden *et al.*, 2006) o grau de alteração foi superior ao nível da inserção do LSDI do que o TFDP.

- A existência de qualquer lesão do LSDI não deve ser subestimada, por mais pequena que seja visto que este contém uma rede extensa de nervos sensoriais. Como tal, obstante à sua gravidade e extensão, lesões do LSDI são sempre condições promotoras de estímulo doloroso (Bowker *et al.*, 1995; Van Wulfen & Bowker, 2002).

1.12. Exame Físico e Métodos de Diagnóstico:

1.12.1. Inspeção Estática/ Dinâmica:

A extremidade podal de cavalos com patologia navicular apresenta quase sempre uma aparência característica, demarcada por perda de paralelismo entre a parede do casco e quartela, indicativo de perda de alinhamento das 3 falanges, pinça alongada, talões curtos e comprimidos e possível desalinhamento lateromedial do casco (Cardenas *et al.*, 2020).

Em casos crónicos pode-se observar/palpar efusão da AID secundária a aumento da pressão exercida pelo navicular sobre a 2ª e 3ª falange. Na inspeção dinâmica cavalos, com patologia podotrocLEAR irão manifestar redução da fase caudal da passada e claudicação exacerbada em círculos a passo (Cardenas *et al.*, 2020).



Figura 5. Casco típico de um cavalo com síndrome de navicular. Note-se a pinça alongada, talões curtos e comprimidos e a perda de paralelismo entre a parede do casco e a quartela (Gutierrez-Nibeyro S., 2018)

1.12.2. Pinça de Cascos e Inspeção da Sola:

Cavalos com síndrome navicular apresentam frequentemente dor quando é aplicada pressão, com auxílio de uma pinça de cascos, no terço médio da ranilha. Para diminuir o risco de ocorrência de falsos negativos relativos ao teste da pinça de cascos, este deve realizar-se pelo menos no membro contralateral e nas restantes áreas do casco. A ocorrência de um falso negativo pode ocorrer por má qualidade e colocação da pinça de cascos ou na presença de cascos espessos, duros ou com ranilhas queratinizadas e com palmilhas (Cardenas *et al.*, 2020).

1.12.3. Adaptação Biomecânica do Aparelho Navicular em Casos de Síndrome Navicular/ Exame Dinâmico:

Em casos de patologia navicular ocorre uma adaptação biomecânica compensatória, com o intuito de alívio compressivo e de movimento do navicular e extensão do TFDP.

As principais medidas compensatórias são a redução da fase de propulsão da passada com elevação da cabeça, aumento do apoio e movimento do membro contralateral, contração das porções musculares associadas ao TFDP durante a estação e momentos antes do membro atingir o solo resultando na receção ao solo primariamente com a pinça (Cardenas *et al.*, 2020).

A claudicação é exacerbada no piso duro e em círculos apertados com o membro afetado para o interior do mesmo. Cavalos com patologia severa poderão demonstrar uma postura de descanso do membro, apoiando a pinça (Dyson *et al.*, 2006; Waguespack & Hanson, 2010). Muitos cavalos só demonstram diminuição da triangulação da passada em círculo a passo, devido ao aumento da carga exercida e prolongamento do tempo de apoio (superior no passo).

Em casos de patologia bilateral as alterações supracitadas ocorrem bilateralmente, sendo a passada caracterizada como curta e acelerada.

A maioria da força/pressão do TFDP é exercida no terço distal do osso navicular e a sua máxima força é atingida quando a AID está em extensão, que acontece fisiologicamente durante a passada e patologicamente em cavalos com um eixo casco quartela desviado caudalmente ou com talões rasos (Denoix, 1999).

Esta pressão adquire o dobro do valor em cavalos com patologia navicular quando comparados com cavalos sãos (Wilson *et al.*, 2001). Pensa-se que tal aconteça

como mecanismo de defesa do músculo flexor digital profundo, que promove a receção do casco sobre a pinça, para proteção da zona dos talões.

Interessantemente um bloqueio do nervo digital palmar contraria a força aumentada exercida sob o navicular na fase primordial em cavalos com patologia navicular (McGuigan & Wilson, 2001). Isto pode significar que cavalos com dor palmar nos talões exacerbam a patologia ao aumentarem as forças através do navicular à medida que tentam protegê-lo durante a fase de apoio.

1.12.4. Bloqueios Anestésicos:

A injeção de um fármaco para a AID ou bursa do navicular pode ser usada como analgesia diagnóstica ou tratamento (Dyson & Kidd, 1993; Pool *et al.*, 1989; Rijkenhuizen, 2006; Schumacher *et al.*, 2004; Turner, 1989)

A anestesia perineural regional dos nervos digitais palmares constitui um método de diagnóstico relevante na avaliação de casos em que se suspeita de patologia do aparelho navicular. Pretende-se com esta técnica que apenas a região palmar do casco fique sobre o efeito anestésico, devendo ter-se cautela para não atingir inadvertidamente os ramos dorsais dos nervos digitais palmares. Administra-se 1 a 2 ml de mepivacaína 2% ou lidocaína perineural a nível da cartilagem alar proximal aos talões. Deve verificar-se a anestesia regional, a nível cutâneo e profundo, antes de se avaliar novamente o exame dinâmico para verificação de perpetuação/ abolição da claudicação. Para tal, com recurso a uma esferográfica ou ferro de cascos, aplica-se pressão proximalmente à banda coronária (aspetos dorsal e palmar) e talões. Deve ser testada novamente a reação à pinça de cascos na região previamente identificada para verificação de analgesia profunda, 5 a 10 minutos após a injeção (Cardenas *et al.*, 2020).

Em casos unilaterais, seguidamente à anestesia a tendência é a alteração da claudicação para o membro contralateral. Cavalos afetados bilateralmente normalmente demonstram uma melhoria considerável após a anestesia regional perineural efetuada em ambos os membros. Apesar de úteis como meio de diagnóstico, o bloqueio do nervo digital palmar não é específico para patologia do aparelho navicular, pelo que alguns não demonstram melhoras pós-anestesia, devido a fatores como hematoma solar, restrições mecânicas secundárias a adesões entre o navicular e TFDP e inervação acessória à região (Stashak, 1998)

Alguns autores recomendaram anestesia da bursa do navicular, com 3 a 4 ml de hidróclorido de mepivacaína 2%, para avaliação de dor navicular e fazer a distinção de cavalos com bursite navicular (Turner, 1989). A melhoria da claudicação ocorre

normalmente 5 minutos após a injeção, sugerindo que a fonte causadora da dor está associada à bursa do navicular, osso e/ou ligamentos circundantes (Dyson, 1995).

Muitos são os estudos que pretendiam perceber a existência de uma comunicação física entre a bursa do navicular e a AID. Estudos anteriores, apenas verificaram a existência de tal comunicação numa amostra pequena do total de membros estudados (Borges *et al.*, 2001; Bowker *et al.*, 1993; Boyce *et al.*, 2010; Gibson *et al.*, 1990; Jann *et al.*, 1991; Manfredi *et al.*, 2012; Pauwels *et al.*, 2008). Recentemente, um estudo mostrou que a comunicação entre estruturas pode ser identificada por TAC em 7.6% dos cavalos (5/66), 7 membros, sendo bilateral em 2 dos 5 cavalos. Esta ocorre maioritariamente através do ligamento sesamóide distal ímpar (Hontoir *et al.*, 2018).

A discrepância de resultados entre estudos pode ser influenciada por fatores como técnica, rota da injeção e volume injetado.

A presença de comunicação entre as estruturas facilitaria a difusão de fármacos entre sinóvias. Apesar disso, sabe-se que a difusão de soluções analgésicas pode ocorrer mesmo na ausência de comunicação física (Gough *et al.*, 2002; Jordana *et al.*, 2016; Keegan *et al.*, 1996; Schumacher *et al.*, 2003; Schumacher *et al.*, 2004), visto quando se injeta anestésico na AID, ocorre dessensibilização da bursa do navicular cerca de 10-15 minutos pós-injeção.

É necessário referir que casos patológicos crónicos, promotores de fibrose, podem reduzir a permeabilidade e conseqüente difusão de fármacos entre a AID e a bursa do navicular.

1.12.5. Ecografia:

A ultrassonografia tem sido utilizada como meio de diagnóstico de síndrome navicular, para visualização de lesões tecidulares (Denoix & Busoni, 1998), apesar de apresentar limitações. A avaliação da região navicular prova-se difícil devido à limitação espacial do casco e pela manutenção de um grau de 90° entre o feixe da sonda e as estruturas anatómicas através da região dos talões, aumentando deste modo a probabilidade de visualização de artefactos (Dyson, 2003). Apesar disso é utilizada para aceder ao aspeto distal do TFDP e a bursa do navicular (Hauser *et al.*, 1982) e visualizar o LSDI e margem distal do navicular através da sola, se esta e a ranilha forem previamente preparadas (Grewal *et al.*, 2004). Ainda assim, a ecografia apresenta valor diagnóstico na avaliação do TFDP através da quartela e quando possível através da técnica transcuneal, que permite observar o LSDI, a bursa do navicular, lesões do TFDP

e possivelmente a existência de cistos naviculares. A sua maior relevância apresenta-se em casos de penetração solar, para observação de fistulas, trajeto do objeto penetrante (através da visualização de um trajeto de ar) e possível comprometimento da bursa do navicular (Cardenas *et al.*, 2020).

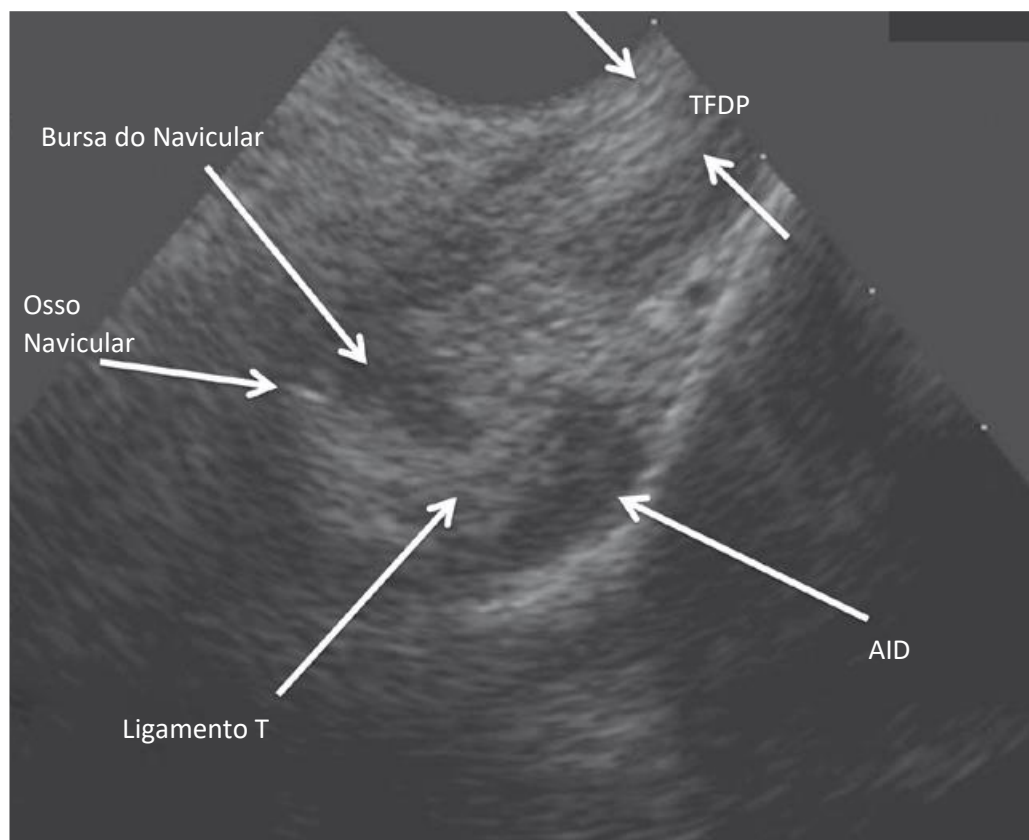


Figura 6. Vista ultrassonográfica sagital da anatomia normal das estruturas intrapodais. Proximal corresponde ao lado direito (Adaptado de Kidd *et al.*, 2014).

1.12.6. Raio-x:

A radiografia convencional permite a avaliação e diagnóstico de alterações naviculares. As alterações naviculares mais comuns em casos de síndrome navicular são: perda de definição cortico-medular, irregularidade da crista sagital do bordo flexor, alteração da espessura cortical flexora, alteração do número, forma e tamanho dos foramina naviculares presentes no bordo distal, presença de zonas radiolucidas medulares (possíveis quistos), com ou sem implicação cortical, remodelação das margens ósseas, nomeadamente do bordo proximal e extremidades do navicular (formação de enteseófitos) e mineralização dos ligamentos colaterais (Butler, *et al.*, 2000).

Para uma correta avaliação do osso navicular são necessárias 5 vistas radiográficas:

- 65° dorsoproximal-palmarodistal oblíqua (D65Pr-PaDiO) e 45° palmaroproximal-palmarodistal oblíqua (Pa45Pr-PaDiO): permitem avaliar o número, forma e tamanho dos forâmens do bordo distal do navicular e identificar potenciais quistos que possam existir. Apesar disso são mais específicas para a avaliação das arestas oblíquas do navicular, onde podem ocorrer situações de desmíte dos ligamentos colaterais e possíveis enteseófitos.
- Lateromedial: quando corretamente realizada, é possível observar a “separação” entre o osso compacto e a linha da crista sagital, na superfície flexora do navicular, caracterizada por duas linhas de diferente radiolucência. Caso se observem mais de duas linhas, a radiografia encontra-se oblíqua. Esta vista permite avaliar o ângulo palmar (negativo quando os processos palmares da terceira falange estão abaixo da pinça), o eixo quartela-casco, alterações de densidade óssea entre o osso esponjoso e compacto, de espessura do osso compacto (naturalmente quanto mais distal maior a sua espessura) e zonas de mineralização de estruturas moles, nomeadamente o TFDP.
- Dorsopalmar com apoio (ex. bloco de madeira): para verificar a igualdade de apoio entre os lados medial e lateral, com base no eixo sagital das falanges, zonas de esclerose, erosões ou quistos naviculares e lesões de osteopenia/osteófitose em situações de avulsão do ligamento sesamoide distal ímpar.
- Palmaroproximal-palmarodistal (skyline): para apreciação da cavidade medular e da demarcação corticomédular e possíveis erosões da superfície flexora do navicular.

A importância da alteração de tamanho e número dos foramina presentes no bordo distal do navicular foi questionada (Wright, 1993), já que, para além de existirem algumas variações entre diferentes raças, foi documentado que alguns cavalos apesar de apresentarem alterações radiográficas mantinham-se sãos (Turner *et al.*, 1986; Kazer-Hotz & Ueltschi, 1992) e que cavalos que apresentem sinais de síndrome navicular não têm obrigatoriamente alterações radiográficas do navicular. Isto sugere que apesar de serem achados importantes não são um sinal patognomónico de síndrome navicular.

Não obstante da sua importância diagnóstica, o raio-x não é igualmente sensível na avaliação de tecidos moles, em comparação a outras técnicas de diagnóstico (Butler *et al.*, 2000; Rouhoniemi & Tervahartiala, 1999; Wright, 1993) e os seus achados requerem a interpretação pessoal do veterinário e que varia de pessoa para pessoa (Groth *et al.*, 2009).

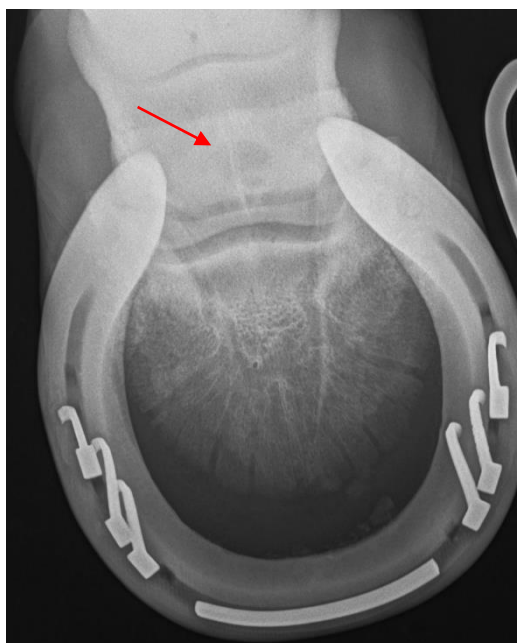


Figura 7. Vista 65° dorsoproximal-palmarodistal oblíqua (D65Pr-PaDiO). Existência de um quisto navicular (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

1.12.7. Tomografia Axial Computorizada (TAC):

A TAC utiliza raio-x para gerar imagens seccionadas de uma estrutura anatómica que posteriormente são reconstruídas por computador (Curry *et al.*, 1990). Este meio de diagnóstico produz uma imagem sem sobreposições e com uma capacidade de contraste de tecidos moles superior aquando comparada com a radiologia convencional (Hathcock & Stickle, 1993). A grande vantagem da TAC é que permite a visualização simultânea de lesões de tecidos moles e ósseas, como foi reportado num estudo em que os autores detetaram lesões a nível do tendão flexor digital profundo concomitante com numerosas alterações do navicular (Whitton *et al.*, 1998)

O uso da tomografia computadorizada com contraste aumentado melhora a sensibilidade da TAC para lesões seleccionadas, permitindo visionar a angiogénese internamente aos tecidos moles lesionados (Puchalski *et al.*, 2009; Vallance *et al.*, 2012 a;b)

1.12.8. Cintigrafia Nuclear:

A cintigrafia nuclear depende da distribuição e ganho de um radiofármaco que é injetado no paciente (Trout *et al.*, 1991; Keegan *et al.*, 1996).

O princípio da cintigrafia passa pela deteção de raios gama emitidos aquando do decaimento de um radionuclídeo. Quando este é anexado a certos fármacos, e injetado por via intravenoso (IV) pode ser obtida uma representação gráfica da função fisiológica, forma, tamanho e posição do órgão-alvo. Esta informação depende da bioquímica do fármaco, interações com outros órgãos, transporte por certos tecidos e órgãos e é baseada nos processos fisiológicos dos tecidos observados. No caso de tecidos ósseos os principais parâmetros a serem observados são o *turnover* e fluxo sanguíneo ósseo (Driver Adam J., 2003).

Cavalos com dor associada à região navicular apresentam um aumento de ganho cintigráfico no osso navicular (Trout *et al.*, 1991; Keegan *et al.*, 1996).

A cintigrafia é mais sensível do que o raio-x na deteção de lesões ósseas, visto que o raio-x necessita da perda de pelo menos 50% do conteúdo mineral do osso para que a lise consequente seja detetada ao exame (Wilcox *et al.*, 1977; Kealy, 1987).

Há uma grande incidência de cavalos com sinais clínicos compatíveis com síndrome navicular, resposta positiva à anestesia da AID e da bursa do navicular, sem alterações radiográficas do navicular e ganho radiofarmacêutico aumentado (Dyson, 2002).

Num estudo com 264 cavalos que apresentavam dor podal, foi detetado aumento de ganho radiofarmacêutico do osso navicular em 36,6% dos casos, 13% no corpo do TFDP e 14,3% na zona de inserção do profundo a nível da terceira falange e aumento focal dos ligamentos colaterais medial e lateral da AID a nível da sua inserção em 9,4% e 1,5% dos casos, respetivamente. Este estudo demonstrou que resultados positivos de cintigrafia nuclear são bons preditores de lesão ou patologia navicular, TFDP e ligamentos colaterais da AID (Dyson & Murray, 2007).

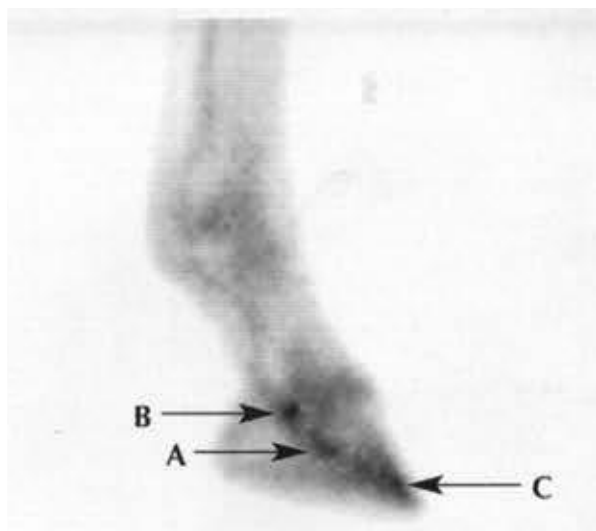


Figura 8. Cintigrafia de uma tendinite do TFDP. Aumento do ganho radiofarmacêutico na região do TFDP (A). Ganho normal associado ao plexo venoso na região da banda coronária (B) e na região da pinça (C) (Adaptado de Dyson SJ, 2003).

1.12.9. Ressonância Magnética:

A ressonância magnética tem sido exponencialmente utilizada para descrever e diagnosticar o elemento promotor de dor e consequente claudicação (Murray & Mair, 2005)

Esta técnica depende da ressonância de prótons nos tecidos sob o efeito de campos magnéticos e ondas de radiofrequência para criar uma imagem. A diferença da composição química e densidade de prótons determina a intensidade do sinal de cada tecido e conseqüentemente a sua imagem. A ressonância magnética produz um maior contraste entre tecidos moles e permite a reconstrução de uma peça anatômica com base em variados planos (Smith & Ranallo, 1989). Por estas razões, a ressonância magnética constitui o método de diagnóstico ideal para o estudo das estruturas anatômicas complexas presentes no interior do casco e articulações (Peterfy *et al.*, 1994).

A ressonância magnética aplicada ao dígito, em casos de síndrome navicular, revela alterações ósseas e tecidulares, incluindo foramina aumentados, fragmentação do osso sesamóide distal e formação de quistos a nível da crista sagital média, bem como áreas de atenuação no TFDP, alterações na bursa navicular e dos colaterais (Dyson, 2003; Murray *et al.*, 2006; Whitton *et al.*, 1998; Widmer *et al.*, 2000).

A ressonância magnética consegue ainda detetar lesões em estadios iniciais, que não são observadas radiograficamente ou em exame post-mortem. Devido ao seu poder de deteção antecipado melhora bastante o prognóstico em casos de síndrome navicular (Dyson *et al.*, 2006). Tal foi confirmado num estudo que avaliou a eficácia da ressonância magnética na avaliação de casos com erosões profundas do aspeto palmar do navicular concomitante com lesões tecidulares. A ressonância magnética provou ser superior à radiologia convencional, que falhou na deteção de lesões a nível do tendão flexor digital profundo e outras estruturas de tecidos moles. (Sherlock *et al.*, 2008).

Num estudo que albergava 264 cavalos com dor podal uni ou bilateral, a ressonância magnética permitiu diagnosticar lesões do TFDP em 82,6% dos membros, sendo a patologia mais comum. Dessas, 59,4% estavam presentes ao nível do ligamento sesamóide colateral (59,4%) e do navicular (59%). As lesões centrais do tendão estavam mais presentes ao nível da falange proximal (90,3%). As lesões mais comuns do TFDP, a nível do ligamento sesamóide colateral e osso navicular, foram: lesão centralizada, fibrilação sagital e abrasões dorsais (Dyson & Murray, 2007). O número de lesões do LSDI foi superior (38,2%), ao do ligamento sesamóide colateral (10,5%), estando ambas associadas a anomalias do navicular (Dyson & Murray, 2007).

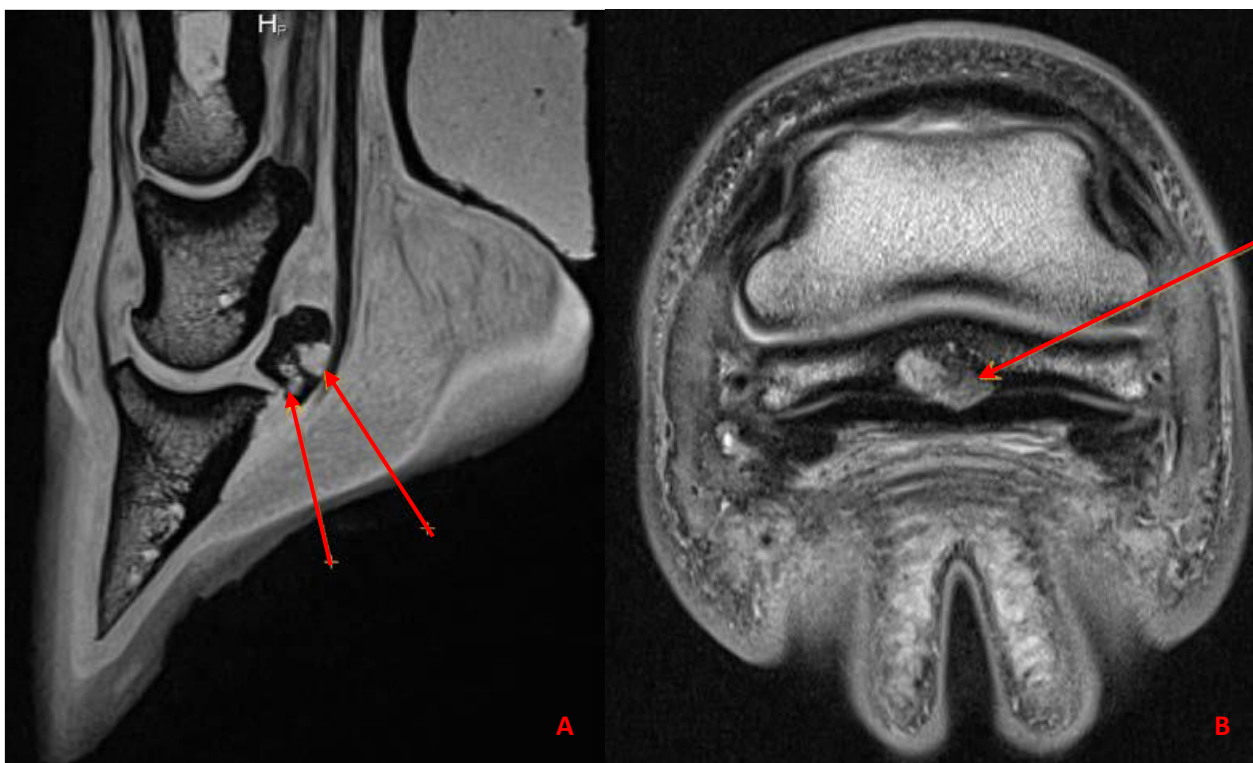


Figura 9. Corte sagital (A) e transversal (B) de uma ressonância magnética, onde se visualiza uma área focal de intensidade aumentada, na região cortical do navicular, indicando a presença de uma lesão quística (setas) (Cedido pelo Hospital ESMS).

1.13. Terapia Não Cirúrgica:

Consiste maioritariamente em repouso, ferração corretiva e terapia médica (anti-inflamatórios sistémicos, fármacos hemorreológicos e medicação intra-articular) (Honnas, 1990; Crisman & Pleasant, 1997; Trotter, 1991):

1.13.1. Repouso: o stress continuado da região navicular conduz a uma falha estrutural e eventualmente ao seu colapso. É necessário tempo para que a inflamação local diminua e a remodelação óssea ocorra. Este intervalo de tempo varia dependendo do individuo e da lesão em si. Apesar disso não se deve promover a 100% o cavalo apenas à boxe, pelo que é recomendável a realização de passeios regulares, se necessário sob o efeito de sedativos ligeiros, evitando a realização de círculos.

1.13.2. Correção Podal e Ferração: a avaliação do balanço e conformação do casco é um dos pontos essenciais para um correto tratamento de casos de síndrome navicular, sendo que muitos cavalos respondem positivamente quando se corrige as anomalias podais (Turner, 1988). Neste processo a correção podal é tão importante quanto a escolha da ferradura adequada a cada caso.

O objetivo passa por diminuir as forças exercidas sobre o navicular, processo este que passa por três objetivos principais:

1. Correção conformacional do casco e do eixo quartela-casco (para um ângulo de entre 2-3° positivo). Isto é um ponto fulcral da correção da patologia, já que é normal os cavalos apresentarem a pinça alongada e talões reduzidos e comprimidos;
2. Manter um equilíbrio lateromedial (Waguespack RW & Hanson RR, 2011);
3. Permitir o correto funcionamento fisiológico do casco e aparelho navicular através da manutenção da “massa” dos talões e proteção da sola;
4. Conferir apoio dos talões com ferraduras que se estendam caudalmente aos mesmos e mais largas para permitir a abertura do casco (Crisman & Pleasant 1997; Willemen *et al.*, 1999)
5. Facilitar a passada/ breakover através do encurtamento do comprimento da pinça e colocação de ferraduras com rolling, não só a nível da pinça, mas também nas extremidades lateral e medial, para facilitar o breakover aquando da realização de círculos.

Existem 3 tipos de ferraduras que preconizam um papel protagonista em cavalos com síndrome navicular:

- Ferradura de ramos largos/ “cebola”: esta ferradura é a mais utilizada na prática veterinária em casos de síndrome navicular. Apresenta rolling na região da pinça de modo a facilitar o breakover na fase de propulsão da passada, rolling lateral e medial para auxiliar a biomecânica em círculos e ramos mais largos para conferir maior superfície de apoio aos talões, auxiliando o momento de impacto/recepção. Toda esta conformação permite, em piso mole, um ligeiro afundamento da pinça enquanto os talões se mantêm à superfície, resultando num relaxamento da pressão exercida sobre o TFDP e consequentemente no navicular. Deve-se ter em atenção que esta ferradura causa hiperextensão do boleto (Cardenas *et al.*, 2020);
- Ferradura “Banana”: utilizada como segunda opção, difere da ferradura de ramos largos a nível da pinça que é mais reta do que côncava e dos ramos, cujo prolongamento não é tão insinuado. É muito utilizada em casos de artropatia da AID (Cardenas *et al.*, 2020);
- Ferradura fechada ou oval: utilizada como último recurso é a que confere um maior apoio à região dos talões. Contudo os cavalos ficam reféns da mesma, por esta não permitir a normal expansão dos talões durante as fases de apoio no solo, promovendo a longo prazo uma contração e compressão dos talões (Cardenas *et al.*, 2020);
- Ferradura invertida: em situações iniciais da patologia apresenta grande valor por proporcionar uma correção biomecânica rápida e em cavalos que não responderam positivamente a infiltrações. Contudo a longo prazo deve ser substituída pela ferradura de ramos largos ou “banana” (Cardenas *et al.*, 2020).

1.13.3. Eixo Quartela-Casco:

O alinhamento do eixo quartela-casco consegue-se quando é possível “desenhar” duas linhas paralelas na face dorsal da quartela e da parede do casco numa vista radiográfica lateromedial.

Se com o teste de elevação de pinça, o nível de claudicação aumentar, o cavalo poderá beneficiar com a elevação dos talões.

Em teoria, um correto alinhamento do eixo casco-quartela proporciona a quantidade de tensão apropriada exercida sobre o osso navicular pelo TFDP. Em

cavalos que possuam talões curtos, a estabilização do eixo pode ser conseguida através da redução do comprimento da pinça e elevação dos talões com ferraduras em cunha. Num estudo com cavalos KWPN sãos, a elevação de 6° dos talões reduziu em 24% a força máxima exercida sobre o navicular, aquando comparado nos mesmo cavalos com ferraduras planas (Willemen *et al.*, 1999). Este estudo concluiu ainda que, em cavalos que apresentavam boa conformação de cascos, a utilização de ferraduras ovais sem elevação de talões não reduz a força exercida sob o navicular aquando comparado com ferraduras regulares planas. Outra conclusão foi que as ferraduras em cunha, reduziram a força exercida sobre o navicular aquando comparado com ferraduras regulares planas. Note-se apenas que este estudo trabalhou apenas com cavalos sem qualquer sinal de síndrome navicular e/ou claudicação.

Outro estudo, provou que o grau de claudicação de cavalos com síndrome navicular diminuiu significativamente quando estes foram ferrados com uma angulação de 3° relativamente ao solo, com ou sem combinação com a administração de fenilbutazona (Schoonover *et al.*, 2005).

Correções podais radicais poderão causar um aumento temporário do grau de claudicação, pelo que o objetivo deve ser conseguido por fases.

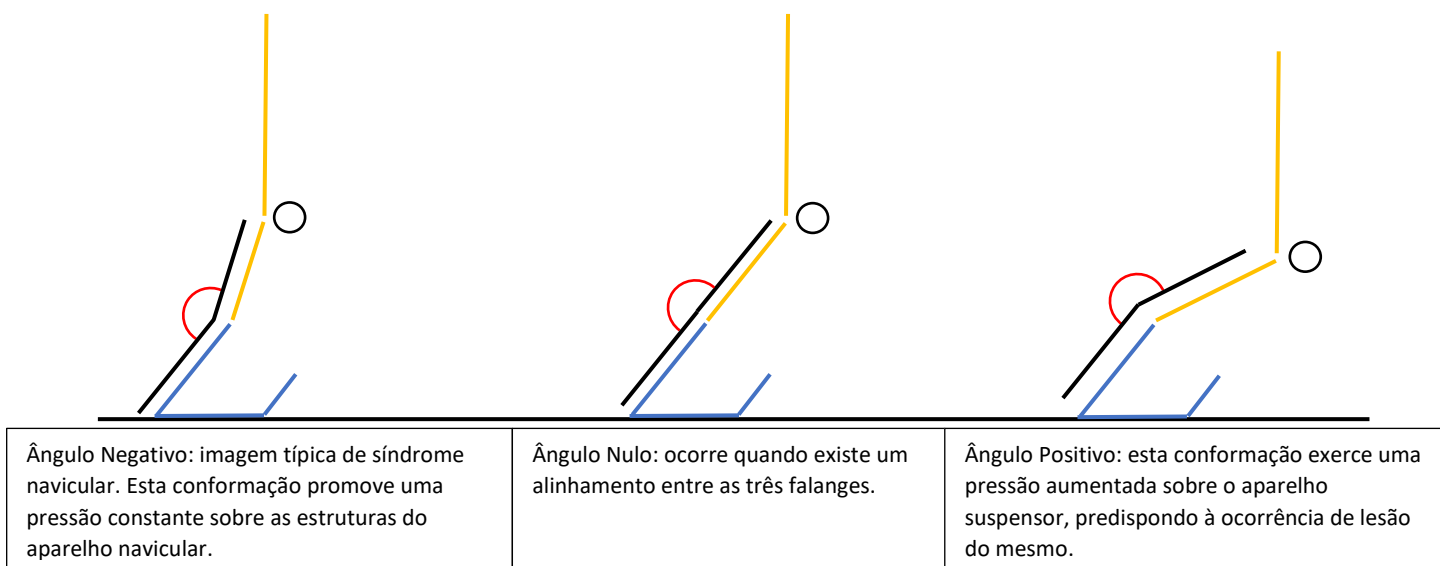


Figura 10 . Esquema representativo das 3 possíveis apresentações podais consoante o alinhamento e ângulo do eixo quartela-casco (Cardenas J et 10al., 2020).

1.14. Terapia Médica:

1.14.1. Medicação Intra-articular:

Os corticosteróides são frequentemente utilizados para o tratamento de síndrome navicular. Os mais usados são o acetato de metilprednisolona, acetonido de triamcinolona e fosfato de sódio de betametasona, que em combinação com hialuronato de sódio são injetados na bursa do navicular e AID para controlo de sinais clínicos associados ao síndrome navicular, tendo sido obtidos diferentes resultados para os diferentes fármacos (Crisman & Pleasant, 1997; Verschooten *et al.*, 1990).

Muito clínicos medicam a AID em casos de síndrome navicular (Pauwels *et al.*, 2008). Este estudo avaliou que quando se injetam concentrações clinicamente efetivas de triamcinolona e metilprednisolona na AID, ocorre difusão dos fármacos para a região navicular. Com o passar do tempo, alguns cavalos param de responder à medicação injetada na AID, sendo a injeção da bursa do navicular um meio viável para a continuação do tratamento “in loco”. Um estudo demonstrou que indivíduos que já não respondiam à terapia tradicional para o síndrome navicular (ferração corretiva, administração de anti-inflamatórios sistémicos e terapia intra-articular da interfalângica distal), ficaram sãos duas semanas após injeção intrabursal de corticosteróides, hialuronato de sódio e amicacina (Dabareiner *et al.*, 2003). A duração média de duração do controlo de sinais clínicos deste estudo é de 4,5 meses.

Recentemente tem se usado IRAP (“interleukin-1-receptor antagonist protein”) para tratamento de osteoartrite, existindo vários estudos que têm investigado a sua ação. Apesar de nenhum incidir especificamente sobre os seus efeitos em casos de síndrome navicular, sabe-se que produzem efeitos positivos quando injetados na AID e bursa navicular. IRAP é uma proteína que ocupa os locais recetores na membrana das células cartilágneas, prevenindo o normal funcionamento da cascata inflamatória induzida por citocinas (Kato *et al.*, 1997; Howard *et al.*, 1998). O bloqueio da matriz às metaloproteinases e citocinas leva à redução dos seus efeitos na cartilagem, prevenindo a ocorrência de patologia articular degenerativa e osteoartrite (Nixon *et al.*, 2005; Kato *et al.*, 1997; Frisbie & Mcllwraith, 2000; Frisbie *et al.*, 2002; Frisbie *et al.*, 2007)

1.14.2. Anti-inflamatórios Sistêmicos:

Os anti-inflamatórios não esteroides foram durante muitos anos um dos principais pilares no tratamento de síndrome navicular (Crisman & Pleasant, 1997; Trotter, 1991; Schoonover *et al.*, 2005). A longo prazo pode ocorrer toxicose associada a alguns AINEs devido à inibição não seletiva de ciclo-oxigenases 1 e 2.

1.14.3. Fármacos Hemorreológicos:

O cloridrato de isoxsuprina é um vasodilatador periférico que tem sido usado para controlo dos sinais clínicos de síndrome navicular. Para além de promover a vasodilatação, diminui a viscosidade sanguínea e agregação plaquetária (Erkert & Macallister, 2002).

1.14.4. Bifosfonatos:

São usados para normalizar o metabolismo ósseo através da inibição da reabsorção óssea. Foi provado que o tiludronato reduz a reabsorção óssea prevenindo a longo prazo a osteopenia em cavalos sãos (Delguste *et al.*, 2007). Num ensaio clínico, os cavalos que foram tratados com tiludronato (1mg/kg IV dose única), mostraram melhorias significativas dos sinais clínicos, nomeadamente a claudicação, tendo mesmo voltado ao seu nível de atividade normal nos 2 a 6 meses pós-tratamento (Denoix *et al.*, 2003).

1.15. Terapia Adjunta:

A resolução temporária de dor podal pode ser conseguida através da ablação química das fibras sensoriais dos nervos digitais palmares. Alguns produtos como Sarapin (alcaloide de origem vegetal que se pensa que altera a transmissão entre fibras do tipo C) e veneno de cobra (Kirker-Head, 1993) podem causar perda temporária de sensibilidade, sendo injetados usualmente em combinação com um corticosteroide.

Azoto líquido pode ser injetado percutaneamente para congelar os nervos digitais (Tate, 1980).

1.16. Bursoscopia Navicular:

A bursoscopia navicular foi descrita pela primeira vez em 1999, como tratamento endoscópico para a bursite séptica secundária a contaminação iatrogénica ou por perfuração traumática da bursa do navicular (Wright *et al.*, 1999). O paciente era colocado sob anestesia geral, posicionado em decúbito lateral, com o membro a ser operado proximal. O portal cirúrgico lateral utilizado situava-se proximal à cartilagem lateral na margem abaxial do TFDP e axial ao feixe neuro vascular digital palmar. De

seguida, colocava-se a cânula que iria entrar na bursa do navicular a meio da 2ª falange, após passar axial e distalmente ao TFDP. O segundo portal a ser utilizado localizava-se medialmente ao mesmo nível do lateral ou na própria laceração em casos de penetração solar.

Os autores do estudo concluíram que uma abordagem endoscópica é menos invasiva e permitia um pós-operatório com menos complicações do que o procedimento “*street nail*”, até à data de eleição (Wright *et al.*, 1999).

Em 2001 (Cruz *et al.*, 2001), foi sugerida a utilização desta técnica como meio de diagnóstico para alterações iniciais secundárias a podotroclease. Contudo, foram apontados como pontos negativos da técnica a penetração inadvertida da AID e bainha tendinosa comum dos tendões flexores digitais e lesão iatrogénica da fibrocartilagem da superfície flexora do osso navicular.

Em 2003 (Rossignol & Perrin, 2003) foi experimentada uma nova técnica na qual o paciente é colocado em decúbito dorsal e a porção distal do membro mantido em extensão. É realizada uma incisão de 5mm de comprimento, 2.5cm proximal à cartilagem colateral lateral na margem abaxial do TFDP, palmar ao feixe neuro vascular digital palmar. De seguida é utilizado um bisturi de ponta redonda de tendão para aceder à bainha tendinosa. Pelo acesso criado é inserida a cânula com um obturador cónico e avançados internamente à bainha tendinosa, distalmente e ligeiramente axial e dorsal ao TFDP até aceder à bursa do navicular. De seguida é criado um portal semelhante medial ao TFDP, possibilitando a inserção de instrumentos complementares. Esta técnica veio revelar muitos benefícios, nomeadamente: examinação praticamente completa da bursa do navicular, incluindo uma porção do ligamento sesamoide distal ímpar, com menor restrição do que a técnica direta (Wright *et al.*, 1999; Cruz *et al.*, 2001).

A técnica de (Rossignol & Perrin, 2003) começou a ser utilizada para curetagem da fibrocartilagem navicular e quistos ósseos, desbridamento de aderências ou fibrilhações tendinosas.

Passados uns anos esta técnica foi adaptada por McIlwraith *et al* e Smith *et al* com o intuito de poder ser realizado o desbridamento de lesões do TFDP intrabursais (McIlwraith *et al.*, 2005; Smith *et al.*, 2007). Para tal são criados portais transtecais na margem dorsal do TFDP. Os autores advertem para que a dissecação da bainha se mantenha confinada à área central de modo a prevenir a penetração inadvertida da AID.

Atualmente existem dois procedimentos para a realização da bursoscopia navicular, que se apresentam como o resumo do que foi descrito anteriormente: a Técnica Direta, visa uma abordagem local à bursa do navicular, permitindo uma melhor visualização da porção distal da bursa e Isdi; enquanto que, na Técnica Transtecal, é realizada uma abordagem à bursa via ligamento T, permitindo a avaliação do ligamento T e os dois terços proximais da bursa, incluindo o recesso proximal (McIlwraith *et al.*, 2005).

Com o aumento de utilização da ressonância magnética nos últimos anos tem sido possível o diagnóstico de tendinopatia da porção distal do TFDP (Dyson *et al.*, 2003), e consequentemente a bursoscopia tornou-se no tratamento de eleição para desbridamento de fibrilação do TFDP a nível da bursa do navicular (Smith *et al.*, 2007; Nixon *et al.*, 2005; Smith *et al.*, 2007). De acordo com um estudo de Smith *et al.*, 60% (9/15) dos cavalos sujeitos a bursoscopia, por fibrilação do TFDP a nível da bursa, regressaram ao seu nível de performance original (Smith *et al.*, 2007). Outro estudo (Smith MR *et al.*, 2007) que envolvia 79 cavalos de 4 hospitais diferentes, obteve os seguintes resultados numa avaliação de no mínimo 6 meses pós-operatório: 60% apresentaram-se sãos, dos quais 58% se encontravam em trabalho aquando da reavaliação. Desses, 48% encontravam-se num grau de performance igual ou superior quando comparado com o período anterior à lesão. Concluíram ainda que cavalos com lesões extensas do TFDP apresentavam-se em piores condições do que cavalos com lesões moderadas a ligeiras.

Para além da sua capacidade terapêutica, a bursoscopia navicular apresenta-se ainda como um valioso meio de diagnóstico. No artigo de (Rossignol F & Perrin R, 2003), dois cavalos apresentavam adesões entre a fibrocartilagem flexora do navicular e a superfície dorsal do TFDP, que não foram observadas durante o exame clínico, tendo apenas sido observadas durante a bursoscopia navicular.

2. Materiais e Métodos:

2.1. População Estudada:

Este estudo, de natureza retrospectiva, engloba informação recolhida referente ao período entre os anos de 2012 e 2020 (8 anos), sendo a amostra composta por 9 equinos, todos observados e cirurgicamente intervencionados pelo mesmo Médico Veterinário, com o propósito de reduzir as variantes inerentes ao diagnóstico, técnica cirúrgica e tratamento. Foram incluídos animais com diagnóstico de tendinopatia e fibrilhação do TFDP obtido por ressonância magnética, que foram sujeitos a bursoscopia navicular uni ou bilateral, por técnica trasteal. Um animal que apresentava os critérios de inclusão mencionados foi excluído, por lhe ter sido diagnosticado um quisto navicular concomitante à tendinopatia e fibrilhação do TFDP, visto que o procedimento cirúrgico sofreu modificações e outros três por carência de informação do período pós-cirúrgico, essencial para a avaliação da eficácia da cirurgia.

A amostra composta por 9 animais divide-se, segundo o género, em 6 éguas (67%) e 3 machos castrados (33%) (Gráfico 4).

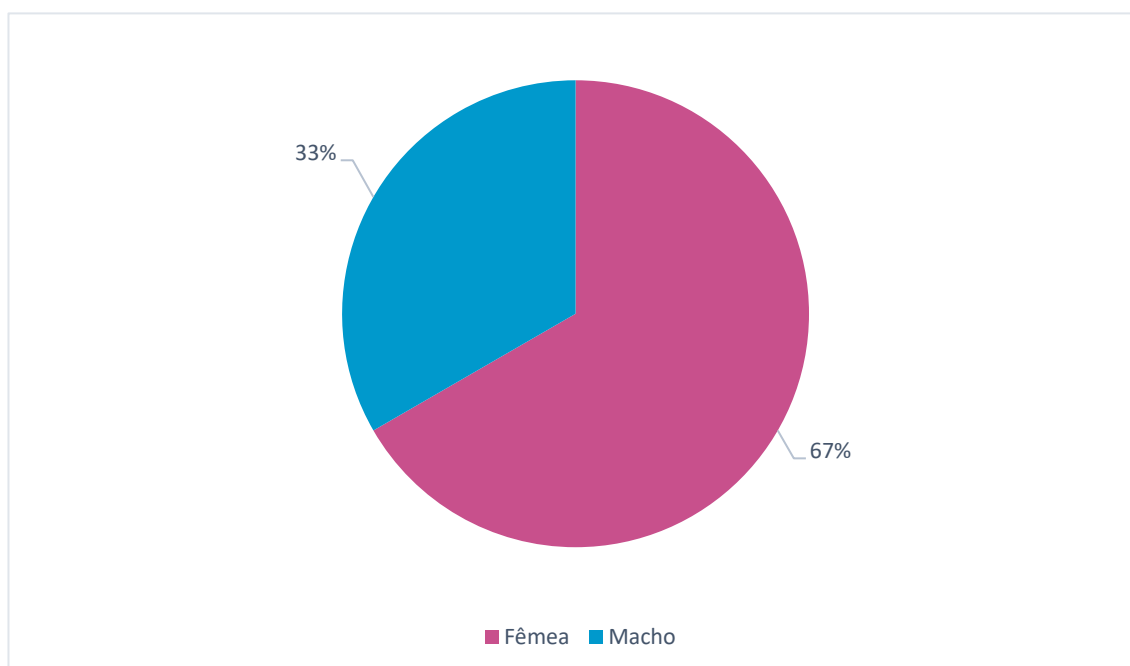


Gráfico 4. Distribuição da amostra segundo o género (frequência relativa).

A idade dos animais quando submetidos à bursoscopia navicular, variava entre os 5 e 14 anos, com uma idade média de 8 anos. No gráfico 5 pode observar-se a distribuição de idades dos constituintes da amostra.

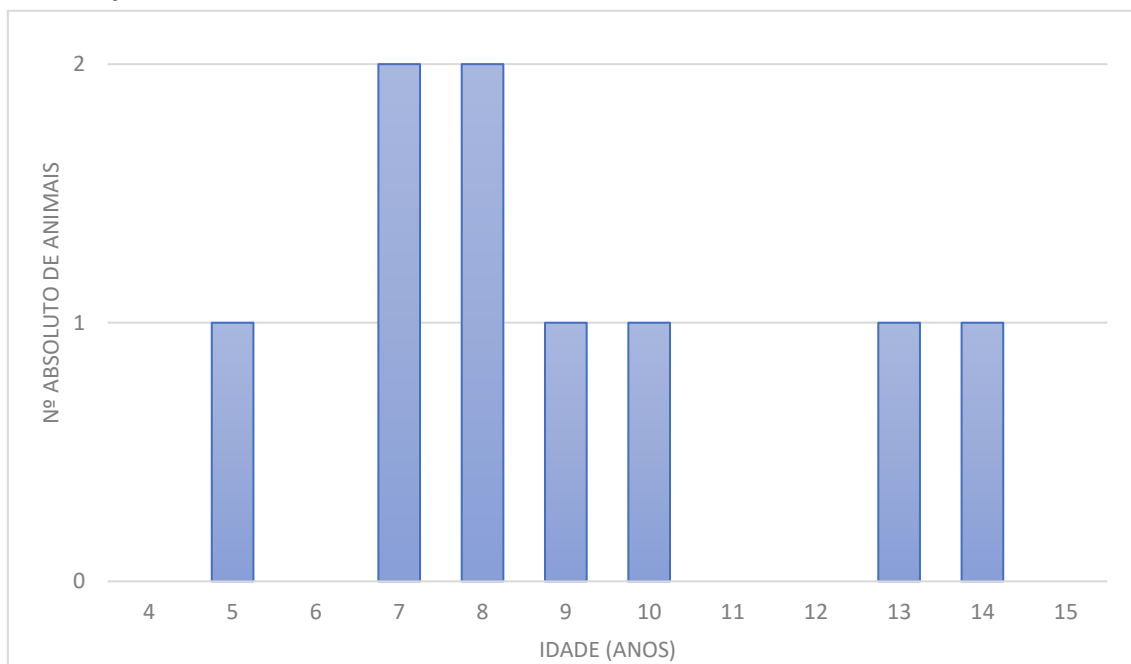


Gráfico 5. Idades dos equinos aquando submetidos à bursoscopia navicular (frequência absoluta).

A amostra era composta por cavalos de 3 raças distintas, 5 Quartos de Milha (55,6%), 3 KWPN (33,3%) e 1 Hanoveriano (11,1%) (Gráfico 6).

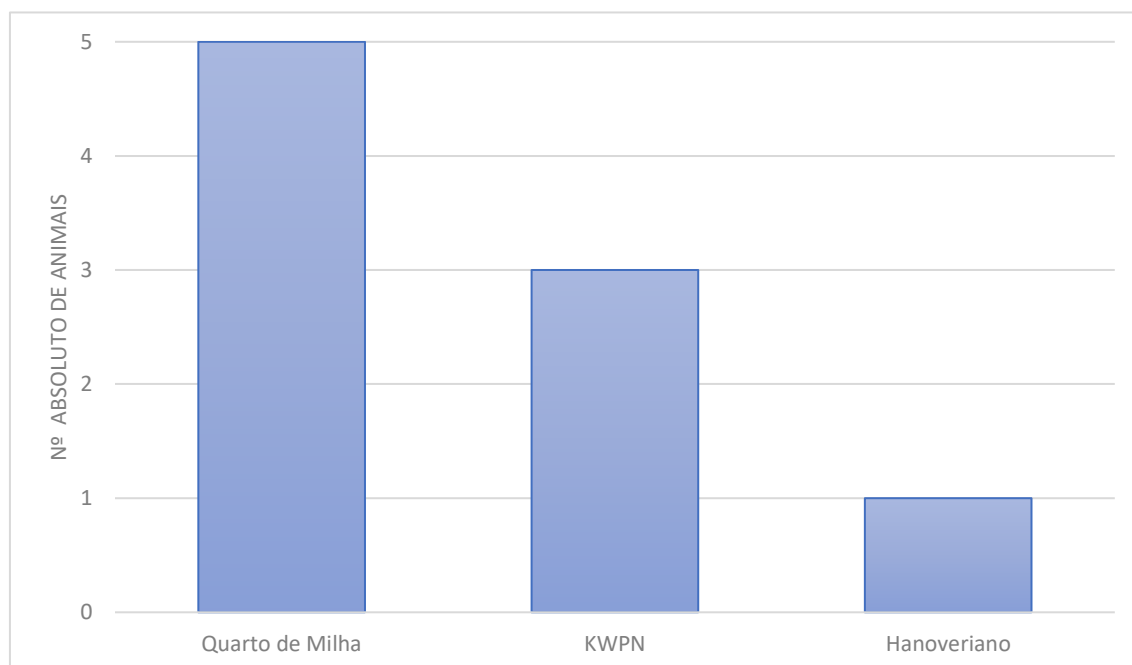


Gráfico 6. Raças dos equinos que compunham a amostra (frequência absoluta).

Quanto à modalidade equestre, os 9 equinos dividiram-se em três desportos incluindo: corrida de barris (33,3%), obstáculos (44,4%) e calf roping (22,3%) (Gráfico 7).

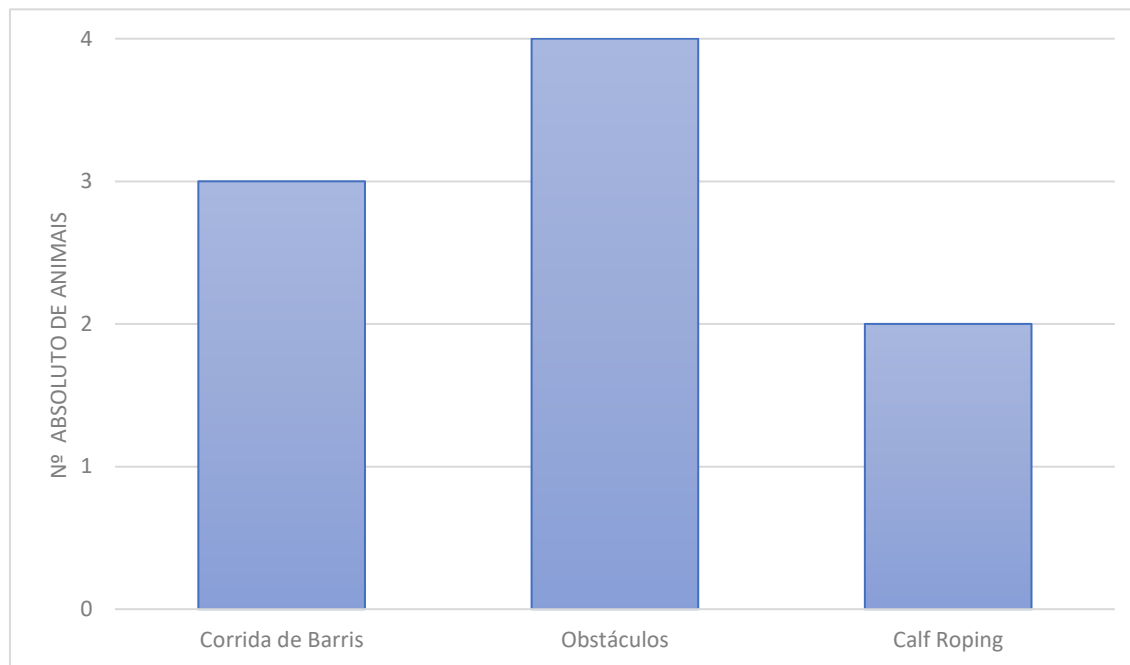


Gráfico 7. Modalidades desportivas praticadas pelos equinos que compunham a amostra (frequência absoluta).

2.2. Recolha de Dados Clínicos:

A recolha de dados foi realizada através de consulta da base de dados disponibilizada pelo Hospital ESMS, tendo a seleção sido feita com base nos critérios de inclusão supracitados.

2.3. Classificação de Resultados Obtidos:

A classificação dos resultados realizou-se segundo a comparação do grau de claudicação registado antes do procedimento cirúrgico com o grau de claudicação obtido nas consultas de reavaliação pós-cirurgia. Com base nesta classificação os resultados foram divididos em 3 categorias:

- Recuperação total, quando o grau de claudicação final é 0/5;
- Recuperação parcial, quando o grau de claudicação final é diferente de 0/5, mas inferior ao inicial (demostrado antes da cirurgia);
- Agravamento, quando o grau de claudicação final é superior ao inicial (demostrado antes da cirurgia), ou se o resultado culminar em morte/eutanásia.

A classificação da claudicação neste estudo baseia-se no Sistema de Classificação de Claudicação de *American Association of Equine Practitioners* (AAEP, 1991). Os graus de claudicação são os seguintes: 0= não foi detetada claudicação; 1=claudicação difícil de detetar e inconstante durante o trote no círculo; 2= claudicação de difícil deteção a trote em linha reta, mas constante em círculo; 3= claudicação detetada a trote, quer em linha reta como em círculo; 4= claudicação detetada a passo; 5= apoio mínimo em descanso e a passo.

3. Protocolo Anestésico:

Sedação: xilazina 0,4mg/kg IV;

Indução: ketamina 2,2mg/kg IV e midazolam 0,1mg/kg;

Manutenção: isoflorano;

Recuperação: xilazina 0,4ml/kg IV;

Volume tidal: 10-15mls/kg;

O₂: 11mls/kg;

Taxa de fluidoterapia: 11ml/kg/hr.

4. Bursoscopia: Técnica TransteCAL:

4.1. Preparação do Paciente: o paciente foi posicionado em decúbito dorsal. Realizou-se a tricotomia dos membros anteriores desde a banda coronária até à porção imediatamente distal ao carpo. Deve promover-se a flexão passiva das articulações distais dos membros anteriores, auxiliado pela colocação de rolos de algodão na região caudal ao carpo, entre a porção proximal do metacarpo e a porção distal do antebraço, e fixação dos mesmos com recurso a Vetrap® ou fita adesiva. Poderá optar-se por colocar apoios ou barras laterais na maca cirúrgica para promover a estabilidade dos membros durante todo o procedimento.



Figura 11. Posicionamento do membro através da colocação de um rolo de algodão na região caudal do carpo e fixação do mesmo com Vetrap® (Original do autor).

4.2. Assepsia: De seguida foram colocadas luvas e Vetrap® nos cascos de modo a prevenir a contaminação do campo cirúrgico e realizou-se a desinfeção cirúrgica da área entre a banda coronária e a porção distal do carpo. Esta desinfeção deve ser intercalada entre iodopovidona 10% e clorexidina 2%. O procedimento deve ser realizado até se garantir a assepsia do campo cirúrgico.

4.3. Preparação do Campo Cirúrgico: é colocado um pano cirúrgico fenestrado proximalmente ao boleto. Outro pano cirúrgico foi colocado em redor da banda coronária, de modo a cobrir o casco.

4.4. Procedimento Cirúrgico:



Figura 12. Passo nº1 da bursoscopia navicular por técnica transteal (Mcllwraith et al., 2005).



Figura 13. Passo nº2 da bursoscopia navicular por técnica transteal (Mcllwraith et al., 2005).



Figura 14. Passo nº3 da bursoscopia navicular por técnica transteal (Mcllwraith et al., 2005).

1. Distensão da bainha tendinosa flexora, através da inserção de uma agulha entre os ligamentos anulares digitais proximal e distal, promovendo o seu delineamento.

2. Palpação dos pontos de referência: articulação interfalângica proximal (1) e o feixe neurovascular palmar lateral (2). De seguida realiza-se uma incisão cutânea, com cerca de 1-2 cm de comprimento, na bainha tendinosa, ao nível da AIP, palmar ao feixe neurovascular e dorsal ao TFDP. Esta incisão foi realizada com uma lâmina nº11.

3. Inserção da cânula e obturador na bainha tendinosa flexora através do portal lateral, dorsalmente ao TFDP.

A trajetória da cânula é dorsal ao TFDP, primariamente com um ângulo perpendicular ao membro e posteriormente distal e medialmente, até ficar adjacente ao ligamento T.



Figura 15. Passo nº4 da bursoscopia navicular por técnica transteal (Mcllwraith et al., 2005).

4. Inserção do artroscópio na cânula e verificação posicional, através da visualização do ligamento T.



Figura 16. Passo nº5 da bursoscopia navicular por técnica transteal (Mcllwraith et al., 2005).

5. Direcionamento do artroscópio medialmente, para criação de um portal medial através de transiluminação.



Figura 17. Passo nº6 da bursoscopia navicular por técnica transteal (Mcllwraith et al., 2005).

6. Com auxílio de um bisturi Nº11, e tendo em consideração a localização do feixe neurovascular, é criado um portal medial.

4.5. Procedimento Cirúrgico: Vista Artroscópica:

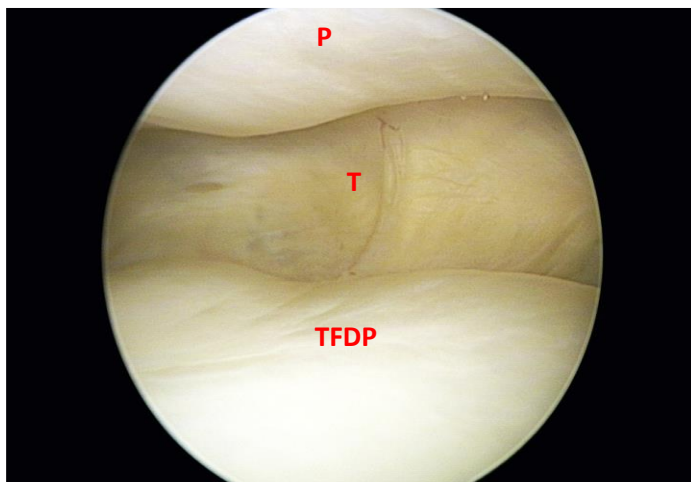


Figura 18. Passo nº1 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica (McIlwraith et al., 2005).

1. Visualização artroscópica do ligamento T (T), aspeto dorsal do (TFDP) e aspeto palmar da 2ª falange (P).

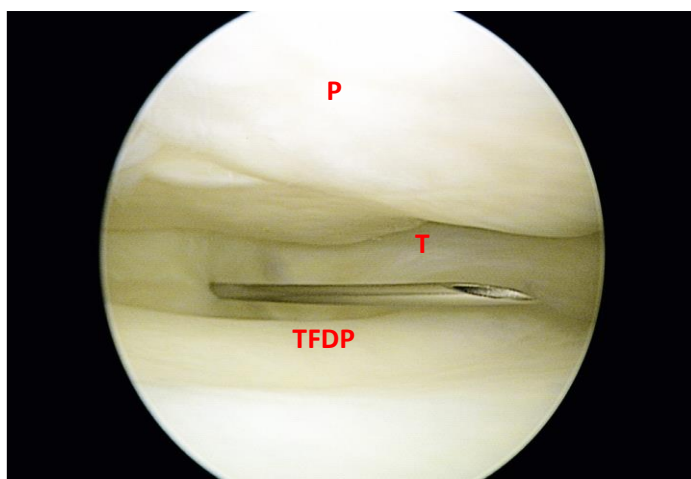


Figura 19. Passo nº2 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica (McIlwraith et al., 2005).

2. Introdução de uma agulha medialmente como guia para posteriormente criar um portal medial utilizando um bisturi Nº11.

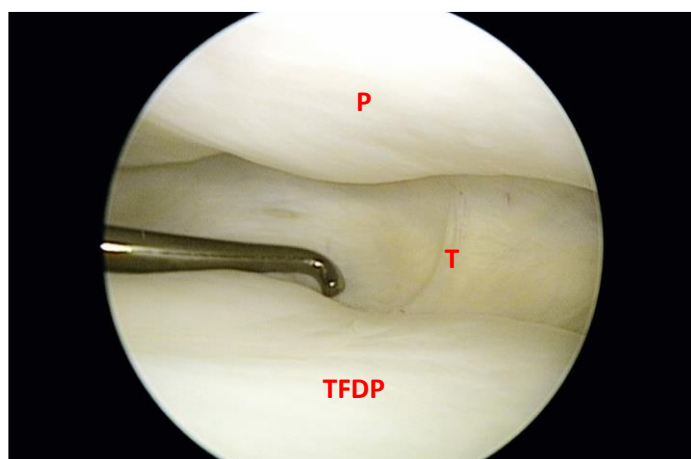


Figura 20. Passo nº3 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica (McIlwraith et al., 2005).

3. Introdução da sonda e palpação do ligamento T (T).

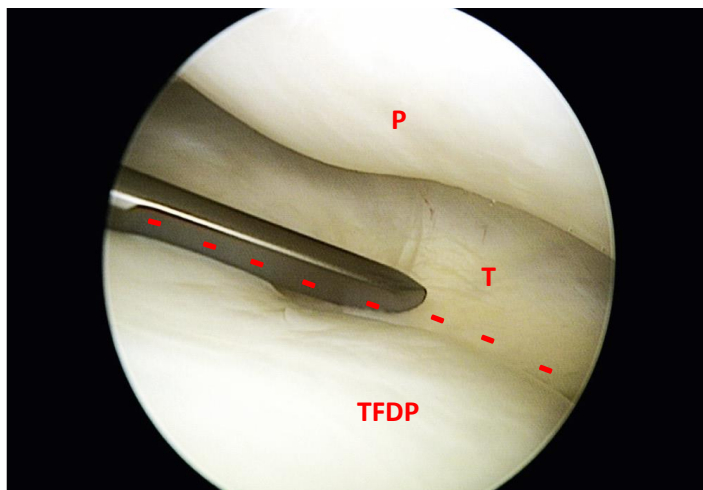


Figura 21. Passo nº4 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica (McIlwraith et al., 2005).

4. Criação de um portal para a bursa do navicular, através da divisão do ligamento T ao nível da margem dorsal do TFDP (tracejado). Esta divisão deve ser realizada o mais perto do TFDP de modo a prevenir o rompimento do corpo do ligamento T e envolvimento da AID. O portal deve ter o maior comprimento possível (cerca de 40mm), sem afetar outras estruturas. Deve utilizar-se um bisturi de meniscectomia.

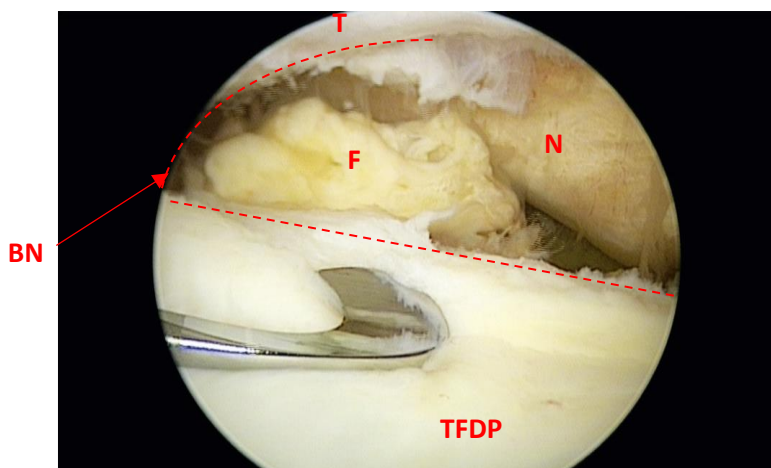


Figura 22. Passo nº5 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica (McIlwraith et al., 2005).

5. Visualização artroscópica da bursa do navicular (BN) e do osso navicular (N) após o seccionamento do ligamento T. Nesta imagem é possível observar fibrilhação (F) parcial do lobo medial do TFDP.

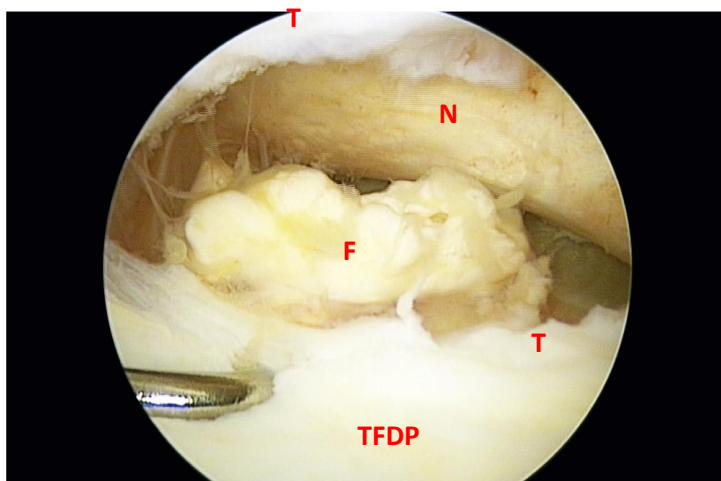


Figura 23. Passo nº6 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica (McIlwraith et al., 2005).

6. Ampliação da imagem artroscópica que permite uma melhor visualização da fibrilhação (F) parcial do lobo medial do TFDP.

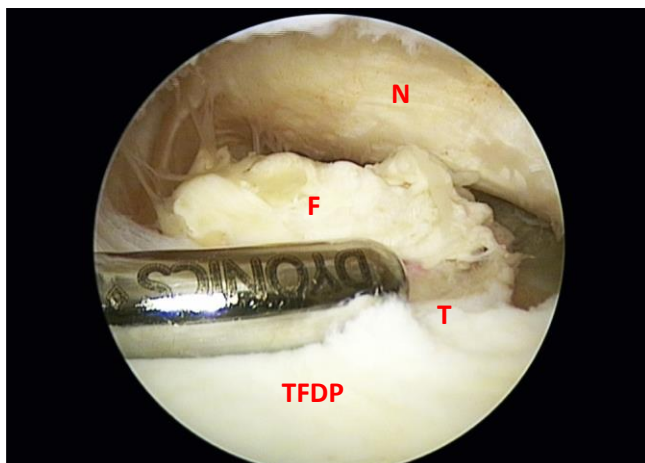


Figura 24. Passo nº7 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica (McIlwraith et al., 2005).

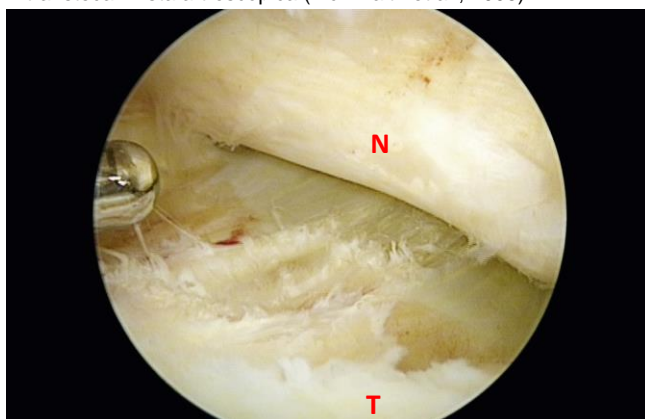


Figura 25. Passo nº8 da bursoscopia navicular por técnica transtecal -vista artroscópica (McIlwraith et al., 2005).

9. Foi administrado diretamente na bursa ampicacina (0.125mg/kg) e glicosaminoglicano polisulfatado (0,2mg/kg).

10. Após a conclusão da artroscopia, os portais foram suturados segundo um padrão de pontos descontínuos simples.

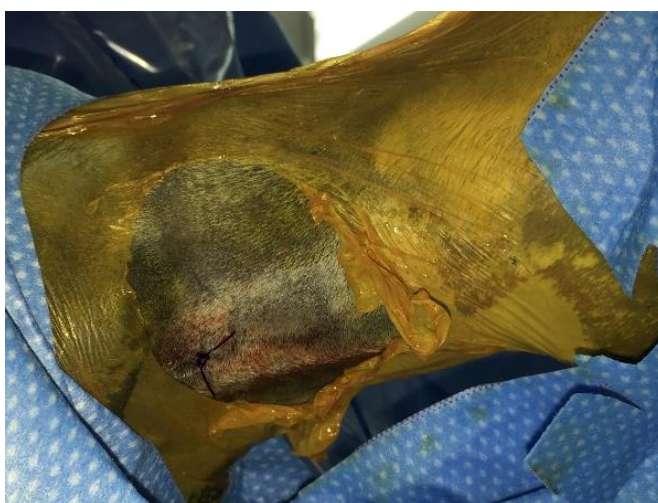


Figura 26. Sutura simples descontínua (Original do autor).

7. Com o auxílio de um ressetor sinovial motorizado é possível remover quer as fibras da lesão pré-existente como as secundárias à incisão do ligamento T. Foi utilizado ainda um bisturi elétrico de artroscopia, para promover a contração secundária ao calor, de fibras de pequenas dimensões

8. No fim do procedimento foi realizada uma inspeção geral da bursa do navicular para descarte de outros possíveis processos patológicos que não terão sido captados pelos meios de diagnóstico.

5. Dados Clínicos:

5.1. Caso Clínico #1.

Identificação:

Égua de raça Quarto de Milha, nascida em 2009 de pelagem alazã. Era utilizada para corrida de barris.

História Progressiva:

A égua apresentou-se ao hospital ESMS pela primeira vez no dia 05/04/2012, com queixa de claudicação do MAE em piso duro (cimento) de grau 2/5, positiva à flexão distal. Ao longo de três anos e meio a égua apresentou sempre um quadro clínico de claudicação do membro anterior esquerdo (MAE) que variou entre o grau 1-3/5 responsiva ao bloqueio digital palmar, periodicamente positiva à flexão distal e pinça de cascos, tendo inclusive apresentado efusão na bainha tendinosa flexora. Foi injetada na bursa do navicular e AID, realizou perfusão regional distal ao boleto, sessões de acupuntura e passadeira aquática, que sempre se revelaram ineficazes no tratamento da claudicação enunciada.

No dia 09/11/2015 a égua realizou uma ressonância magnética com incidência sobre as extremidades podais anteriores.

Ressonância Magnética:

- Tendinopatia bilateral do TFDP, mais evidente no MAE, com lesões centrais multifocais. Fibrilhação moderada a marcada da superfície dorsal do TFDP do MAE e ligeira no TFDP do membro anterior direito (MAD);
- Bursite navicular bilateral, mais demarcada e proliferativa no MAE;
- Erosão cortical bilateral ligeira da superfície flexora do navicular, com ligeiro aumento das invaginações sinoviais.

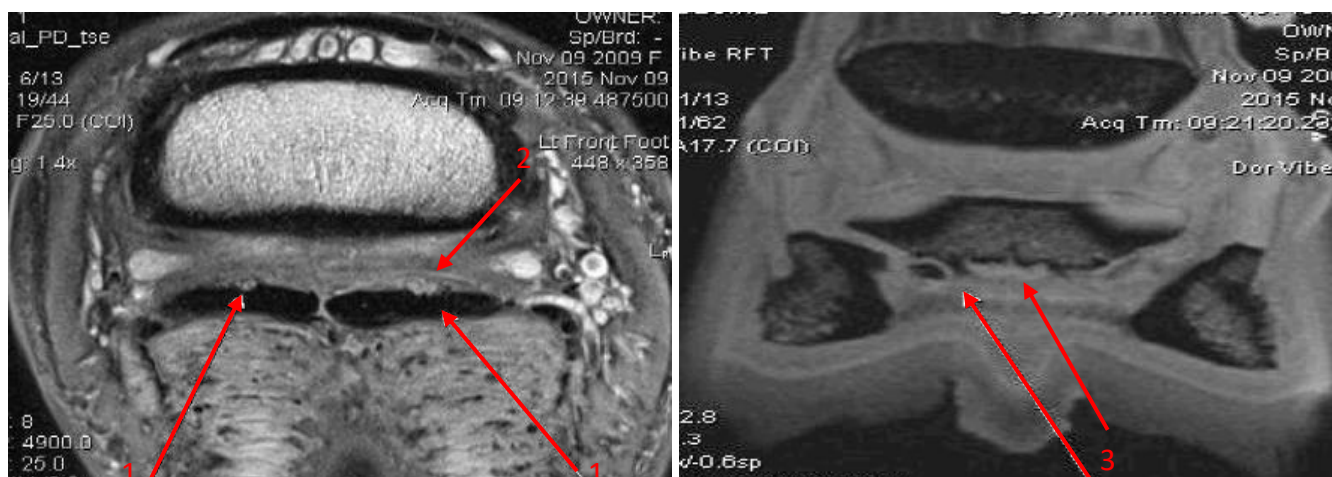


Figura 27. Tendinopatia do TFDP (nº1), bursite navicular (nº2) e erosão da superfície cortical do navicular (nº3), no MAE (Cedido pelo Hospital ESMS).



Figura 28. Tendinopatia ligeira do TFDP (nº1) e erosão ligeira da superfície cortical do navicular (nº2), no MAD (Cedido pelo Hospital ESMS).

A 08/01/2016 considerou-se fulcral realizar uma bursoscopia navicular unilateral ao MAE.

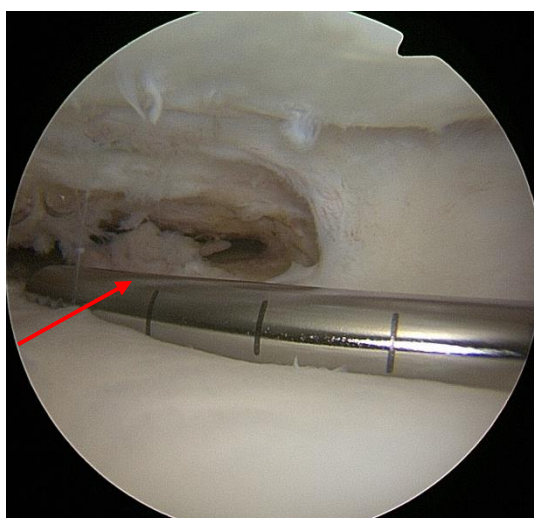


Figura 29. Vista artroscópica MAE: Fibrilhação do TFDP (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

Tratamento/ Acompanhamento:

- Injeção da bursa do navicular do MAE com a primeira dose de células estaminais, no dia 14/01/2016;
- Injeção da bursa do navicular e bainha tendinosa do MAE com ácido hialurónico (0.044mg/kg) e a segunda dose de células estaminais, no dia 09/02/2016;
- Injeção da bursa do navicular e bainha tendinosa do MAE com ácido hialurónico (0.044mg/kg) e a terceira dose de células estaminais, no dia 07/03/2016;
- A 14/04/2016, 3 meses pós-operatório, a égua não apresentava sinais de inflamação associados às estruturas do aparelho podotrocLEAR do MAE. Revelou uma claudicação do MAE de grau 1/5, a trote em piso mole (relva). As vistas radiográficas lateromediais aos membros anteriores revelaram um desequilíbrio negativo do ângulo palmar no MAE. A égua foi posteriormente ferrada com ferraduras em cunha;

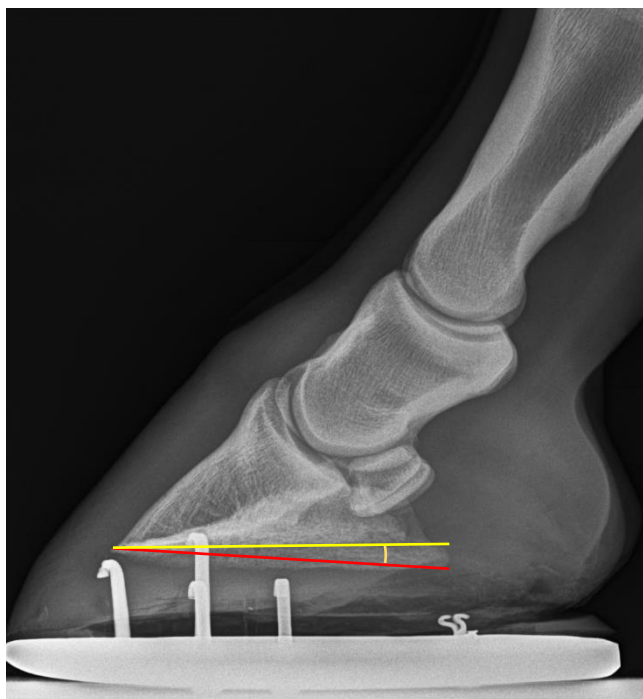


Figura 30. Vista radiográfica lateromedial do MAE, onde se visualiza o ângulo palmar ligeiramente negativo (vermelho), quando comparado com o ângulo nulo (amarelo) (Cedido pelo Hospital ESMS).

- A 21/04/2016, foi administrada na bursa do navicular e bainha tendinosa do MAE com a quarta dose de células estaminais em associação com ácido hialurónico (0.044mg/kg);
- A 18/05/2016, apresentou-se sã no exame em linha reta a passo e trote em piso duro (cimento) e sem alterações à palpação dos tecidos moles. Recomendou-se a libertação num paddock grande para exercício livre;

- A 25/08/2016, última data registada, 7 meses pós-operatório. Ao exame físico não revelou sinais de inflamação local e o teste da pinça de cascos revelou-se negativo em todas as regiões do casco do MAE. Dinamicamente apresentou uma claudicação intermitente de grau 1/5 em piso mole (relva) e após a flexão distal permaneceu com a mesma classificação (negativo). Radiograficamente foi perceptível o efeito das ferraduras em cunha para a manutenção de um ângulo palmar ligeiramente positivo. Permaneceu no paddock.

5.2. Caso Clínico #2.

Identificação:

Égua de raça Hanoveriana, nascida em 2003 de pelagem baía. Praticava a modalidade de obstáculos.

História Progressiva:

A égua apresentou-se ao hospital ESMS, com queixa de claudicação do MAD, a meio do ano de 2014. Durante dois anos a claudicação do MAD persistiu em piso duro (cimento), variando o grau entre 1 e 2/5, sendo negativa à pinça de cascos e flexão distal e responsiva ao bloqueio digital palmar a 100%, que por vezes revelou claudicação intermitente de grau 1/5 do MAE em piso duro (cimento). Ao longo deste período realizou vários tratamentos: injeção das AID e bursas do navicular em ambos os membros anteriores, injeção da bainha tendinosa do MAD. Visto que nenhum dos tratamentos enunciados teve resultados positivos, procedeu-se à realização de uma ressonância magnética às extremidades podais dos membros anteriores.

Ressonância Magnética:

No membro anterior direito foi identificado:

- Tendinite ligeira multifocal do TFDP, primariamente ao nível do aparelho navicular e ao nível da inserção na terceira falange. Suspeita de aderências entre o TFDP e o ligamento sesamoide colateral;
- Degeneração navicular moderada, incluindo alterações compatíveis com edema ósseo, aumento do tamanho das invaginações sinoviais;
- Bursite navicular moderada;
- Desmopatia insercional primária do ligamento colateral lateral da AID com remodelação adaptativa;
- Efusão distal ligeira na AID.

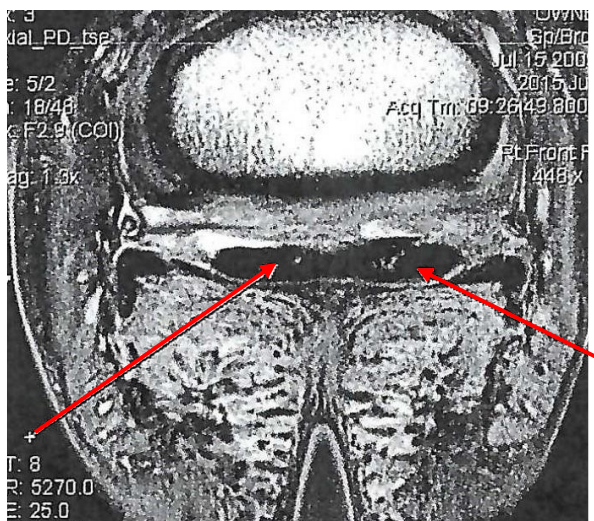


Figura 31. Tendinite multifocal do TFDP, no MAD (setas) (Cedido pelo Hospital ESMS).

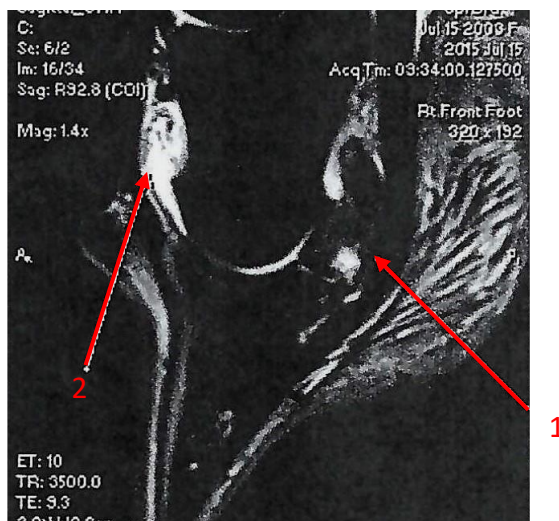


Figura 32. Erosão cortical flexora associada a bursite navicular (1) e efusão da AID (2) (Cedido pelo Hospital ESMS).

As alterações observadas no membro anterior esquerdo não se apresentaram relevantes para o caso. Assim, e com base nos processos patológicos associados ao MAD, a égua foi submetida a três perfusões regionais (imediatamente distais ao boleto) no MAD com células estaminais, na tentativa de regenerar o TFDP. Essas perfusões foram realizadas nos meses de agosto, setembro e novembro de 2016. Nas avaliações que se seguiram a égua, ao fim de 9 meses acabou por voltar a claudicar do MAD pelo que se optou por realizar uma bursoscopia navicular unilateral ao MAD, no dia 25/08/2017.

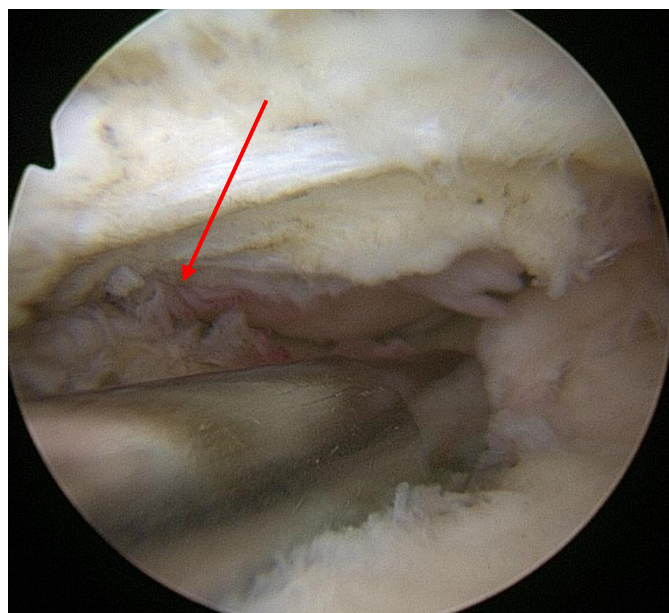


Figura 33. Vista artroscópica MAD: Fibrilhação do TFDP (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

Tratamento/ Acompanhamento:

- Injeção da bainha tendinosa do MAD com células estaminais e ácido hialurónico (0.044mg/kg), a 14/09/2017;
- Injeção da bursa do navicular do MAD com a segunda dose de células estaminais em associação com ácido hialurónico (0.044mg/kg), a 27/10/2017. Recomendou-se iniciar passeios de 5 minutos à mão, em 3 dias não consecutivos por semana, e ao fim de duas semanas aumentar para passeios de 10 minutos, em 5 dias por semana;
- A 29/11/2017, realizou-se a reavaliação 3 meses pós-operatório. O exame físico não revelou quaisquer alterações dignas de relatar e o exame dinâmico provou-se negativa estando a égua sã a trote em piso duro (cimento). Por escolha do médico veterinário não foram realizadas quaisquer flexões diagnósticas neste dia. A bainha tendinosa do MAD foi injetada com a terceira dose de células estaminais;
- A 22/12/2017, 4 meses pós-operatório, a égua continuava sem demonstrar claudicação e sinais de inflamação;
- Foi realizazada a terapia em passadeira aquática entre as seguintes datas: 31/01/2018 e 19/02/2018;
- Procedeu-se a terapia mensal através da injeção IM de glicosaminoglicanos polissulfatados (1mg/kg). O frasco contém 5 ml de volume total a uma concentração de 100mg/ml. Modo de administração: administrar 1 frasco em 5 doses via IM a cada 4 dias. Repetir o procedimento uma vez por mês. A terapia começou no mês de novembro de 2017, prolongando-se até ao último registo no mês de maio de 2019;

5.3. Caso Clínico #3.

Identificação:

Égua de raça Quarto de Milha, nascida em 2010 de pelagem castanha. Era utilizada para corrida de barris.

História Pgressa:

A égua foi adquirida pelo atual proprietário em novembro de 2017, tendo este participado em apenas duas provas de corrida de barris até maio de 2018, referindo o proprietário que esta se apresenta a claudicar do MAE desde o início desse ano (2018).

Apresentou-se a consulta pela primeira vez a 11/05/2018 com a queixa de claudicação anterior não responsiva a infiltração da bursa do navicular e AID. As radiografias realizadas no exame de ato de compra não evidenciaram alterações naviculares significativas.

Exame Físico (11/05/2018):

À palpação não se identificaram lacerações, regiões dolorosas e tumefactas. Todos os membros se apresentaram negativos quando sujeitos à pinça de cascos.

No exame dinâmico, foi identificada uma claudicação anterior esquerda de grau 2/5 em piso duro (cimento) e de grau 1/5 em piso mole (relva), em linha reta e círculo. Esta claudicação não se alterou aquando da sujeição do membro em questão às várias flexões diagnósticas. Todas as restantes flexões foram negativas.

Foi realizado um bloqueio digital palmar no MAE que teve resultado 100% positivo, tendo evidenciado uma claudicação do membro anterior direito de grau 1/5.

Foi recomendada a realização de uma ressonância magnética com incidência sobre as extremidades podais dos membros anteriores.

Ressonância Magnética:

No MAE foi identificado:

- Tendinite ligeira a moderada central do lóbulo lateral do TFDP, com fibrilhação da margem dorsal no sentido sagital, que se estende proximalmente à P1 e distalmente ao osso navicular;
- Bursite navicular moderada;
- Desmopatia moderada focal do ligamento digital anular distal (LDAD), a nível proximal da inserção lateral;

- Alteração a nível do osso navicular, compatível com edema (inflamação transitória ou degenerativa), ligeira a moderada, presença de irregularidade na margem distal e enteseófitos na margem proximal;
- Alteração compatível com edema (inflamação transitória/ contusão/ osteíte ou alteração degenerativa/ fibrose) no aspeto distal da 3ª falange, mais notória no quarto medial;
- Desmopatia e enteseopatia moderada dos ligamentos colaterais, estando mais demarcada no lateral;
- Efusão ligeira da AID.



Figura 34. Tendinite do TFDP e bursite navicular do MAE (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

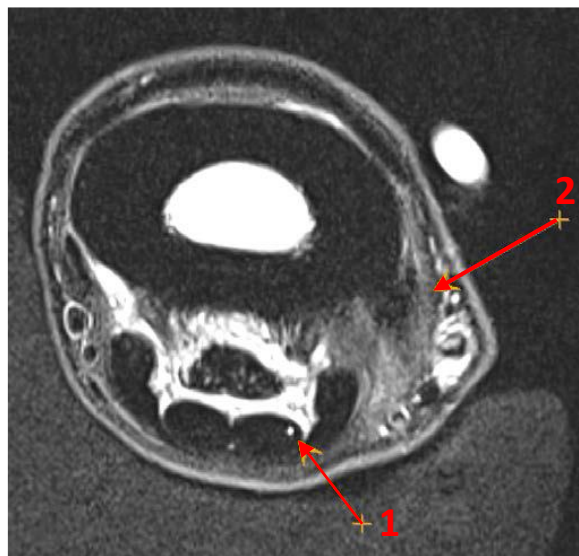


Figura 35. Tendinite do TFDP (seta nº1) e desmopatia do LDAD (seta nº2) (Cedido pelo Hospital ESMS).

No MAD foi identificado:

- Erosão sagital moderada da cartilagem do aspeto medial da AID, possivelmente correlacionada com anestesia intra-articular;
- Tendinopatia ligeira multifocal do TFDP, localizada no lóbulo lateral do TFDP, proximal à AID, estendendo-se até ao nível do ligamento sesamoide colateral lateral;
- Irregularidade demarcada na região da sola e ranilha, que poderá ser promotora de dor localizada, devido à sua proximidade aos tecidos sensitivos subsolares;
- Ligeira alteração do aspeto distal da falange distal, compatível com edema. Os diagnósticos diferenciais considerados incluem osteíte/ contusão/ inflamação transitória ou alteração degenerativa/ fibrótica;
- Desmopatia/enteseopatia lateral mínima do ligamento sesamoide colateral lateral.



Figura 36. Erosão do aspecto medial da AID no MAD (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).



Figura 37. Erosão do aspecto medial da AID no MAD (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).



Figura 38. Tendinite do TFDP do MAD (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

Com base nos resultados obtidos durante o exame físico e exames complementares, a égua foi submetida a uma bursoscopia navicular unilateral ao MAE, no dia 04/06/2018.



Figura 39. Vista artroscópica MAE: Desmíte do ligamento T (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

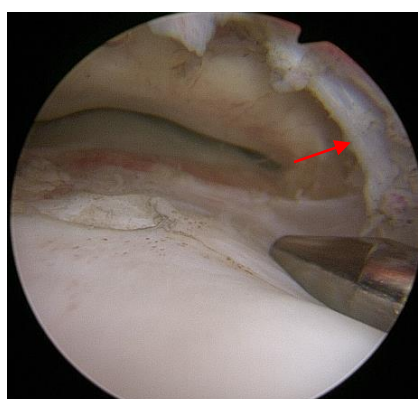


Figura 40. Vista artroscópica MAE: Bursite navicular, com aumento notório da sua espessura (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).



Figura 41. Vista artroscópica MAE: Fibrilhação lateral do TFDP (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

Tratamento/ Acompanhamento:

- Posteriormente à cirurgia, foi injetada a bainha tendinosa do MAE com amicacina (0.125mg/kg) e fosfato sódico de dexametasona (0.01mg/kg), no dia 18/06/2018;
- Administração da 1ª dose de células estaminais em associação com ácido hialurónico (0.044mg/kg) na bainha tendinosa do MAE, no dia 22/06/2018;

- Administração da 2ª dose de células estaminais em associação com ácido hialurónico (0.044mg/kg) na bainha tendinosa do MAE, no dia 24/07/2018.
- Administração da 3ª dose de células estaminais em associação com ácido hialurónico (0.044mg/kg) na bursa do navicular, no dia 22/06/2018;

Acompanhamento:

17/10/2018: reavaliação 4 meses pós-cirurgia. A égua permaneceu num paddock de pequenas dimensões e encontrava-se desferrada e gestante. Não apresentava tumefações nem dor à palpação. No exame dinâmico a trote em linha reta, apresentou um andamento fluído e sem indícios de claudicação. A radiografia lateral do MAE mostrava um ângulo palmar ligeiramente positivo, o que promove um alívio das cargas exercidas sobre o TFDP, osso navicular e bursa do navicular, eixo casco-quartela correto e pinça alongada. Com base nas informações obtidas recomendou-se o realojamento num paddock de maior dimensão e correção podal (encurtamento da pinça).

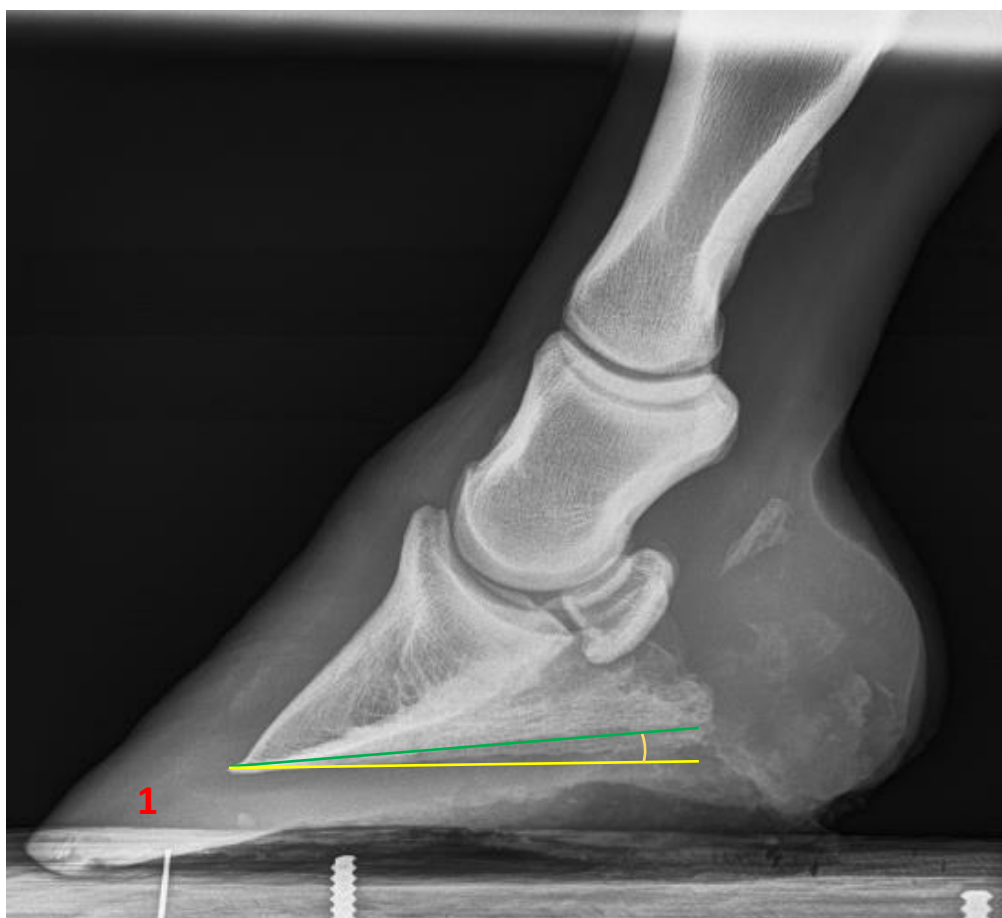


Figura 42. Vista radiográfica lateromedial do MAE, onde se visualiza a pinça alongada (1) e ângulo palmar ligeiramente positivo (verde), quando comparado com o ângulo nulo (amarelo) (Cedido pelo Hospital ESMS).

03/12/2019: reavaliação 18 meses pós-cirurgia. À palpação não se detetaram quaisquer anomalias e o exame dinâmico não demonstrou qualquer claudicação. Recomendou-se o começo do exercício na passadeira 2 a 3 dias por semana durante um período de 3 semanas e reavaliação ao fim desse período para ponderação do recomeço à prática de exercício.

5.4. Caso Clínico #4.

Identificação:

Égua de raça KWPN, nascida em 2005 de pelagem alazã, utilizada na modalidade de obstáculos.

História Progressa:

A égua foi adquirida pela proprietária em outubro de 2017, altura em que se apresentou a consulta no hospital ESMS, com queixa de claudicação anterior bilateral.

Ao exame estático é negativa à palpação de tendões e ligamentos das extremidades podais anteriores e negativa à pinça de cascos. Apresenta um historial de claudicação do MAE de grau 3/5 e do MAD de grau 2/5, ambos em piso duro (alcatrão). Aquando trotada em piso mole (relva) evidencia apenas a claudicação do MAE de grau 1/5. Quando são realizadas as flexões distais, o grau de claudicação anterior aumenta para 4/5 no MAE e 3/5 no MAD. O bloqueio digital palmar suprime 80% da claudicação em ambos os membros anteriores, enquanto que o bloqueio abaxial suprime 100%.

As radiografias realizadas revelaram alterações moderadas dos forâmens sinoviais naviculares em ambos os membros anteriores, com maior incidência no MAE.

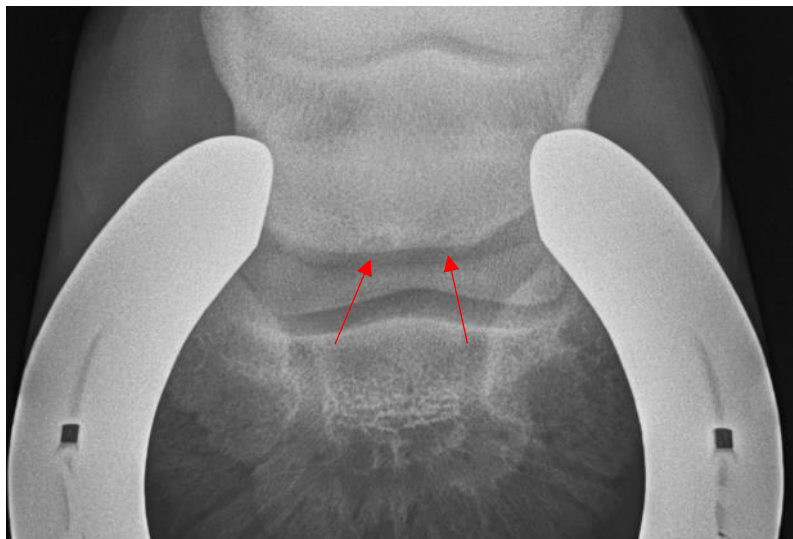


Figura 43. Vista 65° dorsoproximal-palmarodistal oblíqua do MAE: forâmina vasculares alterados (setas) (Cedido pelo Hospital ESMS).

Foram realizadas duas infiltrações na bursa do navicular e uma na AID, que mantiveram a égua sã por períodos de apenas dois a três meses. Devido à persistência da claudicação bilateral anterior não responsiva a tratamento, procedeu-se à realização de uma ressonância magnética, com incidência nas extremidades podais anteriores.

Ressonância Magnética:

Foram identificadas as seguintes alterações:

- Alteração bilateral do osso navicular, compatível com edema, estando mais demarcada no MAE. Os diferenciais possíveis incluem: edema, inflamação, osteonecrose e/ou alteração degenerativa;
- Patologia/ degeneração navicular moderada bilateral. Desmopatia bilateral do ligamento sesamoide colateral;
- Tendinopatia bilateral do TFDP, mais demarcada no MAE, com lesões centrais. Fibrilhação moderada a marcada da superfície dorsal do TFDP do MAE e ligeira no TFDP do MAD. Provável adesão entre o osso navicular, ligamento sesamoide colateral, LSDI e TFDP no MAE;
- Bursite navicular bilateral, mais demarcada e proliferativa no MAE;
- Irregularidade ligeira da margem solar da falange distal do MAD. Os diferenciais incluem alteração degenerativa/reabsortiva ou inflamação.

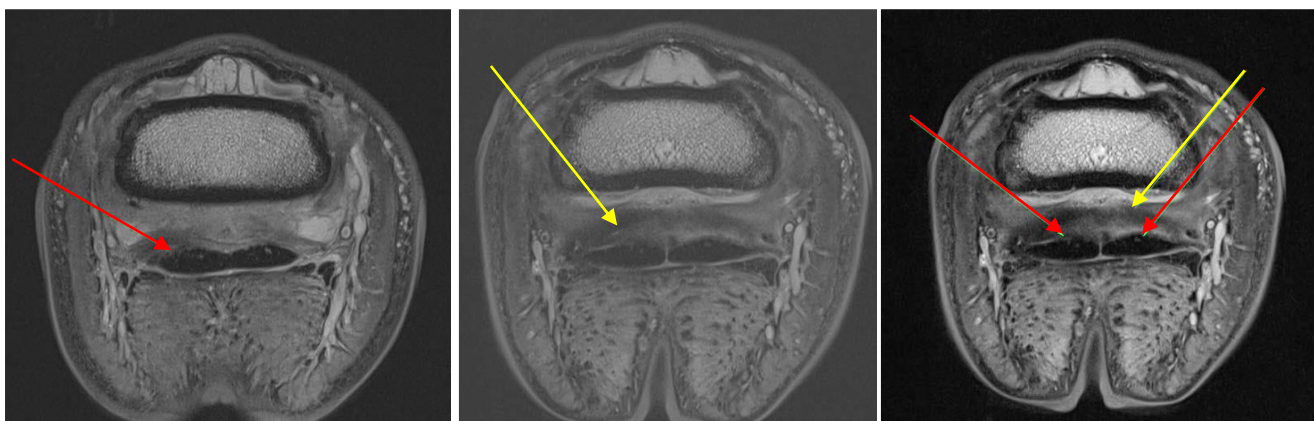


Figura 44. Fibrilhação dorsal do TFDP (setas vermelhas) e bursite navicular (setas amarelas), no MAE (Cedido pelo Hospital ESMS).

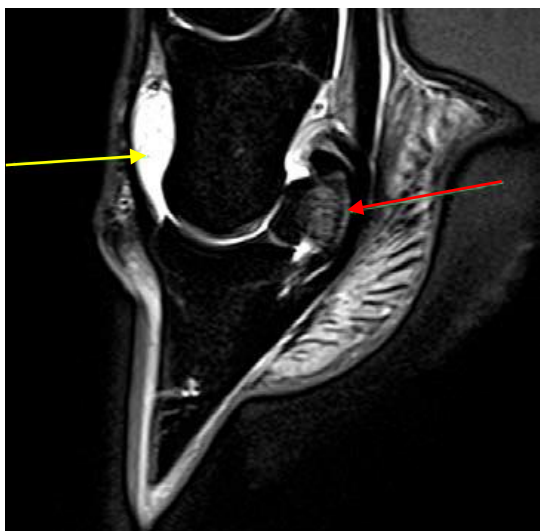


Figura 45. Edema navicular (setas vermelhas) e efusão da AID (seta amarela), no MAE (Cedido pelo Hospital ESMS).

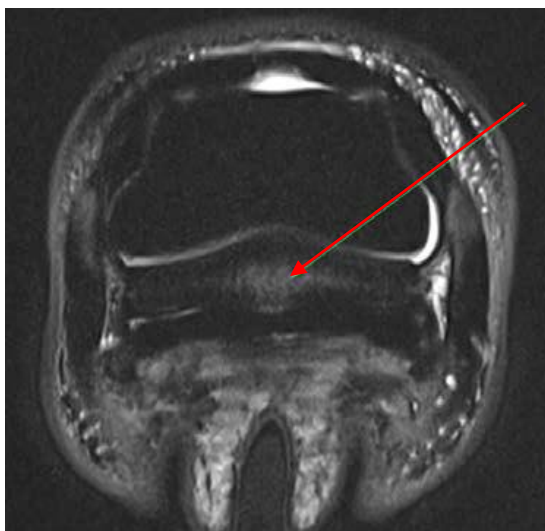


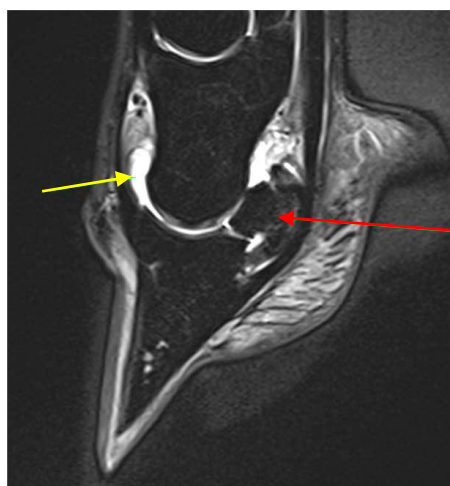
Figura 46. Bursite navicular, no MAD (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).



Figura 47. Fibrilhação dorsal do TFDP, no MAD (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).



Figura 48. Edema navicular (seta vermelha) e efusão da AID (seta amarela), no MAD (Cedido pelo Hospital ESMS).



Seguidamente à ressonância magnética foi realizada uma bursoscopia navicular unilateral ao MAE, no dia 12/06/2018.

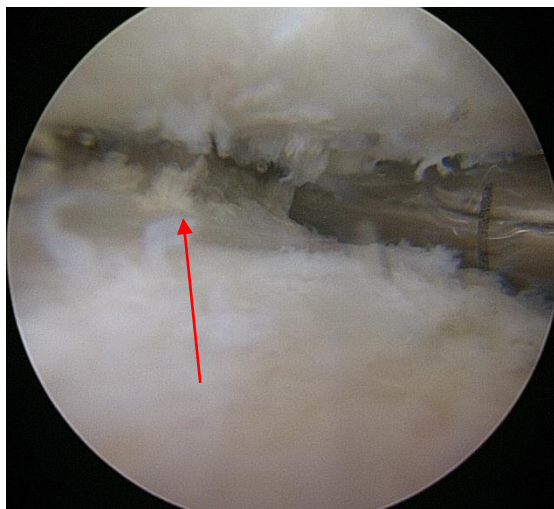


Figura 49. Vista artroscópica MAE: Fibrilhação lateral do TFDP (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

Tratamento/ Acompanhamento:

- No dia 13/07/2018 injetou-se a bainha tendinosa do MAE com amicacina (0.125mg/kg) e triancinolona (0.02mg/kg). A égua tem estado confinada à boxe. Deve começar a realizar passeios diários de 15 minutos à mão;
- 17/08/2018: reavaliação dois meses após a cirurgia. Sem sinais de dor à palpação. Ao exame dinâmico apresentou uma claudicação MAE de grau 1/5 em piso duro (cimento), que se torna menos evidente em piso mole (relva). Negativo à flexão distal do MAE. Recomendou-se a permanência na boxe com passeios diários por mais um mês;
- Injeção da bainha tendinosa do MAE com PRP (plasma rico em plaquetas), no dia 09/11/2018;
- Injeção da bainha tendinosa do MAE com PRP (plasma rico em plaquetas), no dia 30/11/2018;
- No dia 22/01/2019 foi realizada a reavaliação seis meses pós-cirurgia. Ao exame físico não apresentou qualquer sinal de inflamação e macroscopicamente o local da incisão apresentava-se totalmente cicatrizado. Contudo ao exame dinâmico o grau de claudicação do MAE aumentou para 2/5 em linha reta em piso duro (cimento), apesar da flexão distal do membro se manter negativa. Dadas as circunstâncias a égua foi colocada no campo.

5.5. Caso Clínico #5.

Identificação:

Égua de raça Quarto de Milha, nascida em 2014 de pelagem alazã, cuja modalidade desportiva era a corrida de barris.

História Progressiva:

A égua apresentou-se pela primeira vez no hospital ESMS, no dia 16/10/2018, com queixa de claudicação no MAD. Ao exame físico apresentava sinais de dor, apenas na região sacroilíaca e negativo à pinça de cascos. Ao exame dinâmico apresentou claudicação de grau 2/5 no MAD e 1/5 no MPD.

Foram realizadas radiografias da extremidade podal que não revelaram quaisquer alterações significativas. De seguida foi realizado um bloqueio digital palmar, que suprimiu 80% da claudicação do MAD, e um bloqueio da bursa do navicular que ocultou 100% da claudicação anterior, evidenciando um aumento do grau da claudicação do MPD para 2/5.

Foram realizadas infiltrações da AID em ambos os membros anteriores e da região sacroilíaca.

Passadas duas semanas a claudicação do MAD persistia pelo que foi proposto a realização de uma ressonância magnética.

Ressonância Magnética:

No MAD foi identificado:

- Tendinite focal moderada do lóbulo lateral do TFDP, com envolvimento da margem dorsal, ao nível do recesso proximal da bursa do navicular. Apesar de não se observarem possíveis adesões entre a bursa do navicular e TFDP, esta possibilidade não pode ser descartada;

- Bursite navicular proliferativa moderada;

No MAE foi identificado:

- Bursite navicular não proliferativa ligeira;
- Irregularidade subtil da margem dorsal do TFDP, ao nível do recesso proximal da bursa do navicular;



Figura 50. Bursite navicular e fibrilhação do TFDP, no MAD (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).



Figura 51. Bursite navicular ligeira e irregularidade sutil da margem dorsal do TFDP, no MAE (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

Concluiu-se com base no exame físico e ressonância magnética que era necessária a realização de uma bursoscopia navicular unilateral ao MAD, de modo a desbridar a fibrilhação existente e averiguar a presença de aderências entre a bursa do navicular, TFDP e osso navicular. A cirurgia foi realizada no dia 27/03/2019.



Figura 52. Vista artroscópica MAD: visualização de aderências entre a bursa do navicular e o TFDP, secundárias à fibrilhação do tendão (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

Tratamento/ Acompanhamento:

- Injeção da bainha tendinosa do MAD com amicacina (0.125mg/kg) e fosfato sódico de dexametasona (0.01mg/kg), no dia 08/04/2019;
- Injeção da bainha tendinosa com a primeira dose de células estaminais, associado a amicacina (0.125mg/kg) e ácido hialurónico (0.044mg/kg) e administração intravenosa de flunixinina meglumina (1mg/kg), no dia 17/04/2019;
- Administração da 2ª dose de células estaminais, através de perfusão regional, distal ao boleto do MAD, no dia 07/06/2019;
- Administração da 3ª dose de células estaminais, através de perfusão regional, distal ao boleto do MAD, no dia 13/08/2019;
- A 01/10/2019, realizou-se a reavaliação seis meses do pós-cirúrgico. Não se registou dor à palpação nem outros sinais de inflamação ou stress. Ao exame dinâmico a égua apresentou um andamento fluído, sem claudicação, e as flexões distais dos membros anteriores foram negativas. Administrou-se a 4ª dose de células estaminais através de perfusão regional, distal ao boleto do MAD. Recomendou-se o começo de fisioterapia com recurso à passadeira aquática;
- Desde o dia 10/10/2019 até ao dia 08/11/2019 a égua foi sujeita a fisioterapia em passadeira aquática segundo um esquema que variava entre os 17 e 26 minutos de duração e desde 1,3 e 2,8 km;
- No dia 13/11/2019, última vez em que foi observada, a égua apresentava um andamento constante a trote, quer no piso duro (cimento), como no piso mole (relva). Foi realizado um estudo radiográfico sobre as extremidades podais anteriores, de modo a avaliar o apoio lateromedial e dorsopalmar do casco no chão, para realização de ajustes com recurso à ferração corretiva. As radiografias mostraram um ângulo palmar nulo no MAE e ângulo palmar negativo no MAD, pinças alongadas e ferraduras avançadas. Assim a égua foi ferrada com ferraduras em cunha para promover um angulo palmar positivo, encurtou-se a pinça e recuou-se a ferradura de ambos os membros anteriores.

5.6. Caso Clínico #6.

Identificação:

Cavalo castrado de raça Hanoveriana e pelagem negra, nascido em 2007. Praticava a modalidade de obstáculos.

História Pgressa:

No dia 18/08/2015 compareceu no hospital ESMS por se apresentar desconfortável nos treinos.

O exame físico não revelou quaisquer sinais de dor ou tumefação de tecidos moles e o exame da pinça de cascos foi negativo em todos os membros. Ao exame dinâmico observou-se uma claudicação de grau 2/5 do MAE, especialmente em círculo, para as duas mãos, em piso duro (cimento). Todas as flexões, incluindo a de boleto, foram negativas. O bloqueio digital palmar ao MAE foi positivo, tendo melhorado 95% da claudicação e evidenciado uma claudicação contralateral (MAD) de grau 1/5. As articulações interfalângicas distais, de ambos os membros anteriores, foram injetadas com amicacina (0,25ml) e triancinolona (1ml).

Duas semanas depois o cavalo apresentou efusão da bainha tendinosa do MAE, em associação com claudicação do MAE de grau 2/5 e flexão distal positiva. A ecografia aos tendões flexores digitais superficial e profundo não indicou quaisquer sinais de lesão, para além da efusão da bainha tendinosa. As bursas do navicular, de ambos os membros anteriores, foram injetadas com amicacina (0.125mg/kg), ácido hialurónico (0.044mg/kg) e triancinolona (0.02mg/kg).

Um mês depois, durante o exame a claudicação do MAE persistia com um grau 2/5 e responsiva ao bloqueio digital palmar que salientava a claudicação contralateral (MAD) de grau 1/5. Assim, decidiu realizar-se uma ressonância magnética com incidência nas extremidades podais de ambos os membros anteriores, no dia 30/10/2015.

A ressonância magnética identificou a presença de tendinopatia bilateral do TFDP, estando num estado mais avançado no MAD, associado a bursite navicular e erosão ligeira da face flexora do osso navicular.

O cavalo foi submetido a uma bursoscopia navicular bilateral anterior no dia 12/11/2015.



Figura 53. Vista radiográfica do MAE (à esquerda) e MAD (à direita), tiradas durante o procedimento cirúrgico, onde é possível a posição dos instrumentos cirúrgicos na bursa do navicular (Cedido pelo Hospital ESMS).

Tratamento/ Acompanhamento:

- Injeção das bainhas tendinosas dos membros anteriores com ácido hialurónico (0.044mg/kg), amicacina (0.125mg/kg) e fosfato sódico de dexametasona (0.01mg/kg) a 26/11/2015;
- A 17/12/2015, apresentou-se sem dor à palpação bilateralmente. Em piso duro (cimento), não demonstrou qualquer claudicação. Recomendou-se o início da reabilitação em passadeira aquática associado a repouso;
- A 29/01/2016 compareceu no hospital veterinário com a queixa de se apresentar dorido previamente às sessões de reabilitação na passadeira aquática, ficando são no término das mesmas. Demonstrou claudicação bilateral anterior de grau 1/5, sendo mais notório o MAD, em piso duro (cimento), e presença de fluido nas bainhas tendinosas. Procedeu-se à injeção das bursas do navicular dos membros anteriores com ácido hialurónico (0.044mg/kg), amicacina (0.125mg/kg) e triancinolona (0.02mg/kg);

- Reavaliação no dia 10/02/2016, 3 meses pós-operatório, apresentou-se são quer ao exame físico, sem presença de fluido nas bainhas tendinosas, quer ao exame dinâmico. Recomendou-se a colocação de ferraduras em cunha nos membros anteriores para aliviar a pressão exercida sobre as estruturas constituintes do aparelho navicular;
- No dia 22/04/2016, exibiu claudicação bilateral anterior de grau 1/5 com presença de dor e fluido nas bainhas tendinosas. As bainhas tendinosas foram injetadas com IRAP, amicacina (0.125mg/kg) e fosfato sódico de dexametasona (0.01mg/kg);
- Administração da segunda dose de IRAP em associação com amicacina (0.125mg/kg) nas bainhas tendinosas e bursas do navicular de ambos os membros anteriores, a 05/05/2016;
- Ao exame físico não exibiu qualquer claudicação. Administração da terceira dose de IRAP nas bainhas tendinosas dos membros anteriores, no dia 11/05/2016;
- A 22/06/2016 evidenciou claudicação de grau 1/5 no MAD e intermitente no MAE. Foi realizado um bloqueio abaxial (MAD), que se revelou positivo a 100% e evidenciando a claudicação do MAE. Recomendou-se a realização de uma nova ressonância magnética;

Ressonância Magnética (01/07/2016):

No membro anterior direito foi identificado:

- Tendinite progressiva severa do TFDP, com rutura parcial ao nível da bursa do navicular e osso navicular;
- Bursite navicular severa proliferativa e provável adesão com o TFDP;
- Degeneração navicular moderada associada a alterações compatíveis com edema ósseo e dano fibrocartilaginoso;
- Desmopatia ligeira do ligamento sesamoide colateral, LSDI LDAD;
- Osteoartrite e sinovite da AID, com lesões cartilagíneas.

No membro anterior esquerdo foi identificado:

- Tendinopatia moderada do TFDP, localizado proximalmente à bursa do navicular;
- Bursite navicular severa proliferativa e provável adesão com o TFDP;
- Degeneração navicular com dano na fibrocartilagem e pequena lesão erosiva de pequenas dimensões no aspeto flexor;

- Sinovite ligeira distal da AID com provável lesão cartilágnea no aspeto medial;



Figura 54. Tendinopatia moderada do TFDP, no MAE (setas) (Cedido pelo Hospital ESMS).



Figura 55. Tendinite progressiva severa do TFDP, com rutura parcial ao nível da bursa do navicular, no MAD (setas) (Cedido pelo Hospital ESMS).

- No dia 15/07/2016, a claudicação do MAD evoluiu para o grau 3/5 em piso duro (cimento) e havia sinais de tumefação e aumento da sensibilidade da região caudal da quartela. O exame ultrassonográfico identificou rutura moderada das fibras do lóbulo lateral do TFDP do MAD. Recomendou-se a colocação de ferraduras em cunha e administração oral de fenilbutazona;
- A 25/08/2016 o cavalo teve de ser eutanasiado devido ao agravamento da rutura do TFDP.

5.7. Caso Clínico #7.

Identificação:

Cavalo castrado de raça Quarto de Milha e pelagem ruão vermelho, nascido em 2009, cuja modalidade desportiva era *calf roping*.

História Progressiva:

O paciente apresentou-se para consulta com queixa de claudicação crónica anterior bilateral há aproximadamente um ano. Ao longo deste período a severidade da claudicação tem variado, manifestando-se mais proeminentemente no MAD. Apesar disso o cavalo tem sido trabalhado, apesar de a um nível de dificuldade reduzido.

Mais recentemente realizou infiltrações anteriores bilaterais nas articulações interfalângicas distais, que não eliminaram a dor e consequente a claudicação, e bursas dos naviculares, cujo efeito durou uma semana e meia.

Devido à persistência de claudicação o cavalo foi referenciado para a realização de uma ressonância magnética bilateral anterior no dia 15/06/2018.

Ao exame físico não apresentou sinais inflamatórios associados ao casco ou tecidos moles constituintes do aparelho navicular, tendo-se notado apenas má conformação podal, com talões reduzidos e ligeiro alongamento da pinça. O exame dinâmico revelou claudicação de grau 2/5 no MAD a trote em linha reta e círculo, em piso duro (cimento). Realizando um bloqueio digital palmar, a claudicação do MAD é suprimida evidenciando uma claudicação contralateral de grau 1/5 (MAE), também esta responsiva a um bloqueio digital palmar.

Ressonância Magnética (16/06/2018):

No MAE foi identificado:

- Tendinite multifocal do TFDP, com rutura parcial sagital ao nível da inserção na terceira falange, lesões centrais e fibrilhação do bordo dorsal associada a adesões com a bursa do navicular;
- Edema ósseo degenerativo ligeiro do navicular, associado a bursite navicular;
- Desmopatia ligeira associada ao LSDI, LDAD e ligamento sesamoide colateral.

No MAD foi identificado:

- Tendinite ligeira do TFDP caracterizada por lesões centrais e rutura parcial ao nível do recesso proximal da bursa do navicular e possíveis adesões com a mesma;
- Ligeiro edema navicular associado a bursite navicular;
- Desmopatia ligeira associada ao LSDI e ligamento sesamoide colateral, menos severo quando comparado com o membro contralateral.

Em seguimento aos resultados obtidos pela ressonância magnética, o proprietário decidiu optar pela administração de uma dose de concentrado amniótico (*Renovō®*) na bursa do navicular do MAD e bursa do navicular e bainha tendinosa do MAE.

A 31/10/2018 por persistência da claudicação bilateral anterior, foi realizada uma bursoscopia navicular anterior.



Figura 56. Vista artroscópica MAE: Fibrilhação do TFDP, associada a adesões com a bursa do navicular (Cedido pelo Hospital ESMS).

Tratamento/ Acompanhamento:

- Injeção das bainhas tendinosas dos membros anteriores com amicacina (0.125mg/kg) e fosfato sódico de dexametasona (0.01mg/kg) a 16/11/2018;
- Injeção das bursas do navicular de ambos os membros anteriores com *Pro-Stride®* no dia 12/12/2018;
- No dia 25/01/2018, 3 meses pós-operatório e 30 dias pós injeção das bursas do navicular, o exame físico não revelou sinais de sensibilidade à palpação e o exame dinâmico revelou claudicação intermitente do MAD de grau 1/5 a trote em piso duro (cimento). Recomendou-se a transição para um paddock de pequenas dimensões;
- No final do mês de março do 2019 realizou-se um estudo radiográfico às extremidades podais anteriores. Recomendou-se a colocação de ferraduras em cunha e o início de reabilitação em passadeira aquática;
- A 01/05/2019, 7 meses pós-operatório e 3 semanas depois do início da reabilitação na passadeira aquática, o proprietário notou uma ligeira alteração do andamento do cavalo. No hospital observou-se uma claudicação intermitente bilateral anterior de grau 1/5 no piso duro (cimento) e não visível no piso mole (relva). Recomendou-se a monitorização enquanto se aumentava a duração das sessões na passadeira aquática;
- Em setembro de 2019, na reavaliação 11 meses pós-operatório, as feridas cirúrgicas já se apresentavam completamente cicatrizadas, sem alterações de tamanho, sensibilidade ou temperatura. Ao exame dinâmico continuava notória a claudicação intermitente bilateral anterior de grau 1/5 no piso duro (cimento), negativa à flexão distal. Foi injetado ácido hialurónico (0.044mg/kg), amicacina (0.125mg/kg) e triancinolona (0.02mg/kg). Foi recomendada a administração semestral de ácido clodrónico (*Osphos®*).

5.8. Caso Clínico #8.

Identificação:

Macho castrado de raça Hanoveriano, nascido em 2011 de pelagem castanha, cuja modalidade desportiva era obstáculos.

História Progressa:

O Cavalo foi referenciado para o hospital ESMS, no dia 27/11/2018, com historial de claudicação anterior não responsiva a terapia intra-articular (AID) e intrabursal (bursa do navicular).

Ao exame físico não apresentava tumefações ou regiões de calor e dor e o teste da pinça de cascos foi negativo em todas as regiões dos quatro cascos. Ao exame dinâmico exibiu uma claudicação unilateral anterior esquerda, de grau 2/5, a trote em piso duro (cimento) e com exacerbação aquando da realização de um círculo para a mão direita. Negativo às flexões diagnósticas. Foi realizado um bloqueio intra-articular (AID), que omitiu 85% da claudicação do MAE, e um bloqueio digital palmar que aboliu a claudicação do MAE em 100%, evidenciando uma claudicação do MAD de grau 1/5. Foram realizadas radiografias de diagnóstico, tendo-se verificado a presença de ossificação ligeira da cartilagem colateral lateral da 3ª falange, no MAE.

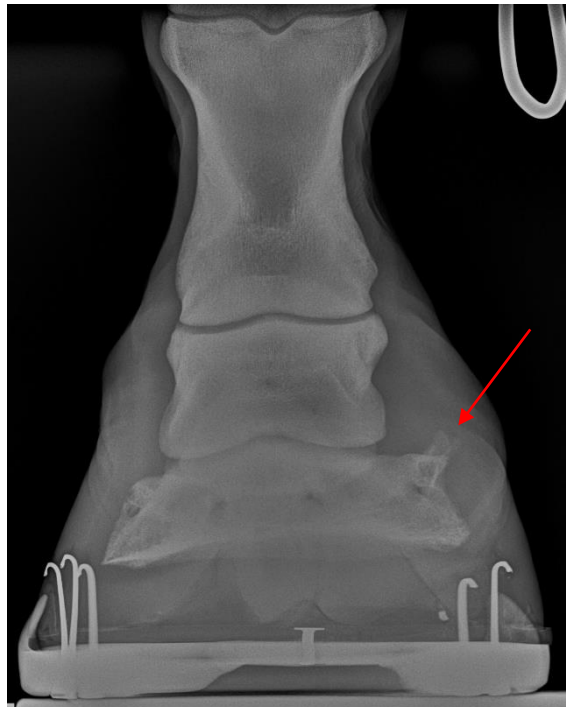


Figura 57. Vista dorsopalmar MAE: ossificação da cartilagem colateral lateral da 3ª falange (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

Ressonância Magnética:

No MAE foi identificado:

- Presença de lesões crónicas centrais em ambos os lóbulos do TFDP ao nível da bursa do navicular, ligamento sesamoide colateral e AIP, e consequente efusão na bainha tendinosa;
- Sinais de edema ósseo navicular, desmopatia crónica do ligamento sesamoide colateral, enteseopatia crónica e presença de fragmentos ósseos associados ao ligamento ímpar. Estas lesões são provavelmente secundárias à concussão crónica e stress a que o aparelho navicular está sujeito;
- Efusão moderada e proliferação sinovial da AID, secundário às lesões presentes no osso navicular e TFDP;

No MAD foi identificado:

- Lesão crónica central e da margem dorsal do lóbulo medial do TFDP, a nível da bursa do navicular, associada a efusão da bainha tendinosa;
- Sinais de edema ósseo navicular, desmopatia crónica do ligamento sesamoide colateral, enteseopatia crónica e presença de fragmentos ósseos associados ao ligamento ímpar. Estas lesões são provavelmente secundárias à concussão crónica e stress a que o aparelho navicular está sujeito. Contudo de menor severidade quando comparado com o MAE;

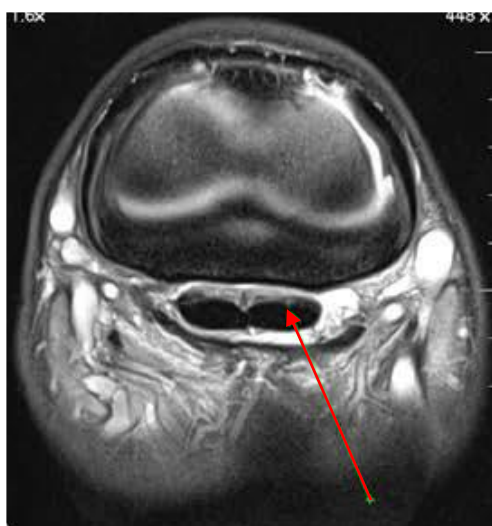


Figura 58. Fibrilhação do lóbulo lateral do TFDP, no MAE, a nível da articulação interfalângica proximal (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).



Figura 59. Fibrilhação do lóbulo medial do TFDP, no MAE, proximal à bursa do navicular (setas) (Cedido pelo Hospital ESMS).



Figura 60. Efluxão/ sinovite da AID (nº1) e dilatações quísticas nas margens dorsal (nº2) e distal (nº3) do osso navicular. Região de alteração degenerativa quística da esponjosa navicular (nº4). Fragmentos associados ao ligamento impar (nº5), no MAD (Cedido pelo Hospital ESMS).

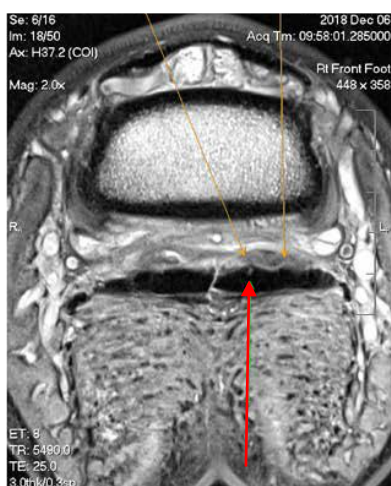


Figura 61. Tendinopatia do lóbulo medial do TFDP, no MAD, proximal à bursa do navicular (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

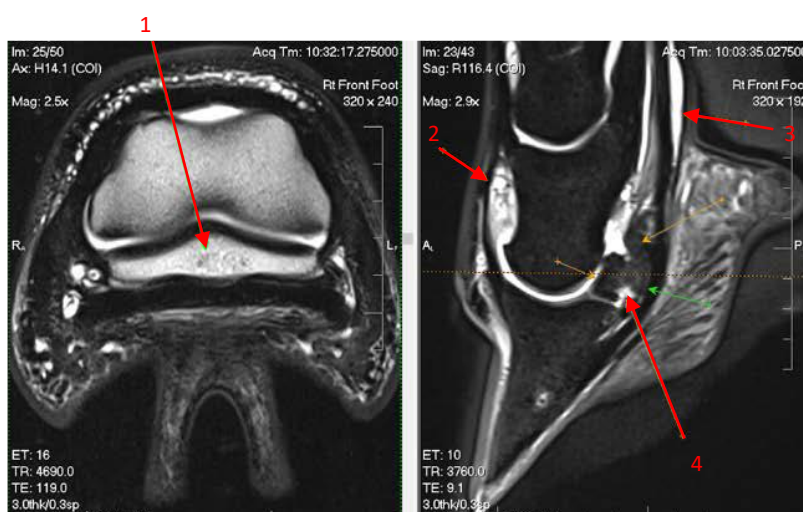


Figura 62. Alteração degenerativa moderada na esponjosa navicular (nº1), efluxão da AID (nº2), efluxão ligeira da bainha tendinosa (nº3) e edema ósseo (nº4), no MAD (Cedido pelo Hospital ESMS).

Com base nos sinais clínicos presentes e achados diagnósticos, o cavalo foi submetido a uma bursoscopia navicular anterior bilateral, no dia 20/12/2018.

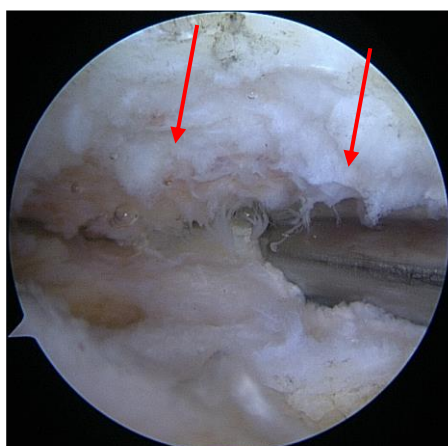


Figura 63. Vista artroscópica MAE: fibrilhação do TFDP (setas) (Cedido pelo Hospital ESMS).

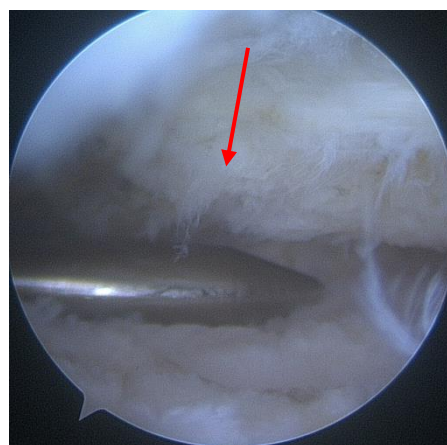


Figura 64. Vista artroscópica MAD: fibrilhação do TFDP (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

Tratamento/ Acompanhamento:

- Desde o dia do procedimento cirúrgico, o cavalo tem estado confinado à boxe;
- Injeção das bainhas tendinosas dos membros anteriores com amicacina (0.125mg/kg), metilprednisolona (0.1mg/kg) e betametasona (0.012mg/kg), no dia 02/01/2019;
- Injeção das bainhas tendinosas dos membros anteriores com células estaminais associado a amicacina (0.125mg/kg) e ácido hialurónico (0.044mg/kg), a 30/01/2019;
- Injeção das bainhas tendinosas dos membros anteriores com a segunda dose de células estaminais associado a amicacina (0.125mg/kg) e ácido hialurónico (0.044mg/kg), a 19/02/2019;
- A 11/04/2019, ao exame físico não apresentava sinais inflamatórios e ao exame dinâmico apresentou uma claudicação intermitente de grau 1/5 do MAD, ligeiramente positiva à flexão distal, em piso duro (cimento). Realizou-se uma perfusão regional do MAD imediatamente distal ao boleto, com células estaminais e soro (NaCl 35ml). Foi recomendado iniciar a terapia na passadeira aquática;
- A 04/12/2019, apresentou-se pela última vez ao hospital ESMS. Apresentou-se são à palpação e exame dinâmico, não demonstrado qualquer sinal de claudicação a trote em linha reta e círculo para as duas mãos em piso duro (cimento). As flexões distais foram negativas. Tendo em conta a ausência de sinais dolorosos ou patológicos, foi proposto o aumento progressivo da duração e exigência do trabalho, sempre vigilante.

5.9. Caso Clínico #9.

Identificação:

Égua de raça Quarto de Milha, nascida em 2009 de pelagem alazã, cuja modalidade desportiva era *calf roping*.

História Progressiva:

A égua apresentou-se para consulta no hospital ESMS, no dia 20/02/2019, por apresentar desconforto anterior durante os treinos. Ao exame físico não apresentou desconforto durante a palpação de tecidos moles nem quando aplicada pressão pela pinça de cascos. Ao exame dinâmico foi notória uma claudicação do MAD de grau 2/5 em linha reta e círculo para a mão direita em piso duro (cimento). Com a realização da flexão distal do MAD, a claudicação passou para um grau 3/5. Foi realizado um bloqueio digital palmar com resultado parcialmente positivo (em 60%) que evidenciou uma claudicação contralateral (MAE) de grau 1/5.

No seu historial, a égua foi injetada na AID e bursa do navicular do MAD com amicacina (0.125mg/kg), metilprednisolona (0.1mg/kg) e triamcinolona (0.044mg/kg), tendo melhorado por um período de 45 dias, altura em que a claudicação se tornou de novo evidente.

Ressonância Magnética (08/05/2019):

No MAD foi identificado:

- Tendinite/fibrilhação do TFDP ligeira a moderada com distribuição multifocal, desde meio da primeira falange até a inserção, sendo mais notório no lóbulo medial;
- Bursite navicular moderadamente proliferativa, com possível formação de adesões entre a margem dorsal do TFDP e a bursa do navicular;
- Alteração navicular, compatível com edema, possivelmente representativa de alteração degenerativa ou inflamatória. Irregularidade da margem distal do navicular com aumento das invaginações sinoviais;
- Efusão ligeira da AID, acompanhada de osteoartrose de grau ligeiro;
- Tenosinovite e efusão ligeira a moderada da bainha tendinosa, provavelmente secundária à tendinite do TFDP;
- Desmopatia moderada do ligamento sesamoide colateral;

No MAE foi identificado:

- Tendinite/fibrilhação ligeira do TFDP com distribuição multifocal, desde meio da primeira falange até à inserção. A nível do recesso proximal da bursa do navicular a tendinite apresenta-se mais evidente, sendo considerada de grau moderado;
- Bursite navicular proliferativa moderada com suspeita de presença de aderências entre a bursa do navicular, margem dorsal do TFDP e o ligamento sesamoide colateral;
- Alterações naviculares compatíveis com edema ósseo, representativas de degeneração óssea. Suspeita da presença de erosão primária/dano fibrocartilágíneo da superfície flexora do navicular com aumento do tamanho das invaginações sinoviais;
- Desmopatia ligeira do LSDI, não podendo ser descartada a possibilidade da presença de adesões entre LSDI e o TFDP;
- Efusão, sinovite e osteoartrite ligeira da AID;
- Desmopatia do ligamento sesamoide colateral;



Figura 65. Tendinopatia do TFDP (nº1), bursite navicular (nº2) e efusão da AID (nº3), do MAD (Cedido pelo Hospital ESMS).

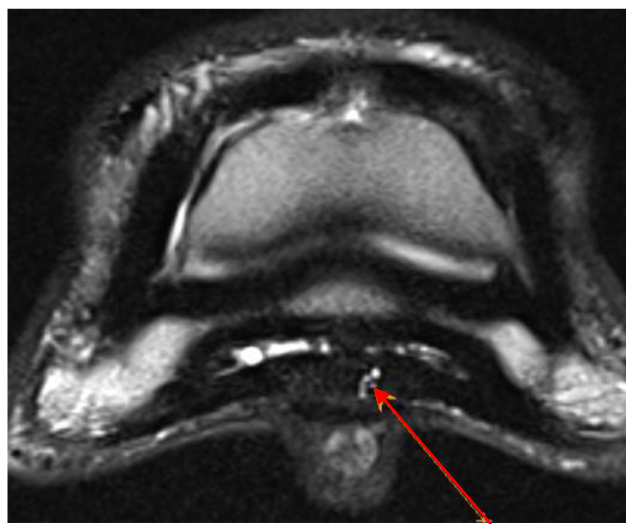


Figura 66. Rutura parcial da inserção do TFDP na face semilunar da 3ª falange, no MAD (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

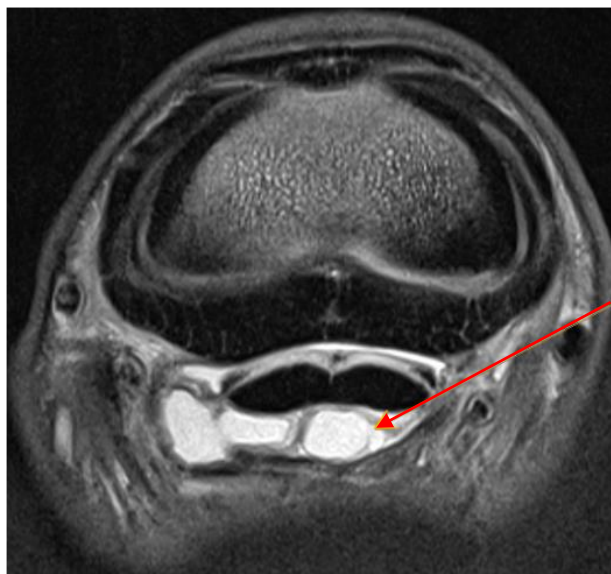


Figura 67. Efusão presente na bainha tendinosa do MAD (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

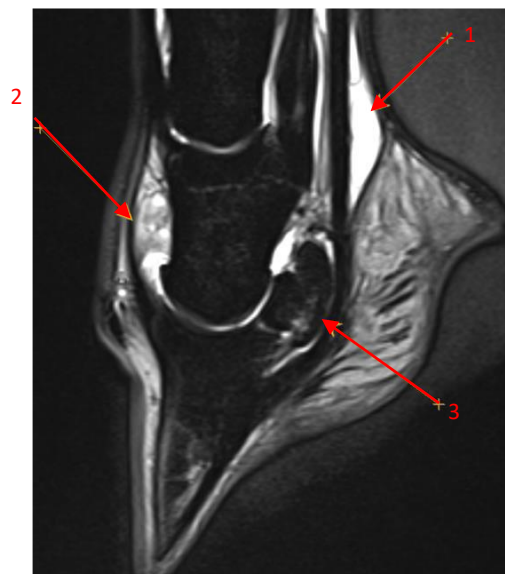


Figura 68. Efusão presente na bainha tendinosa (nº1) e na AID (nº2) e edema ósseo do navicular (nº3) do MAD (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

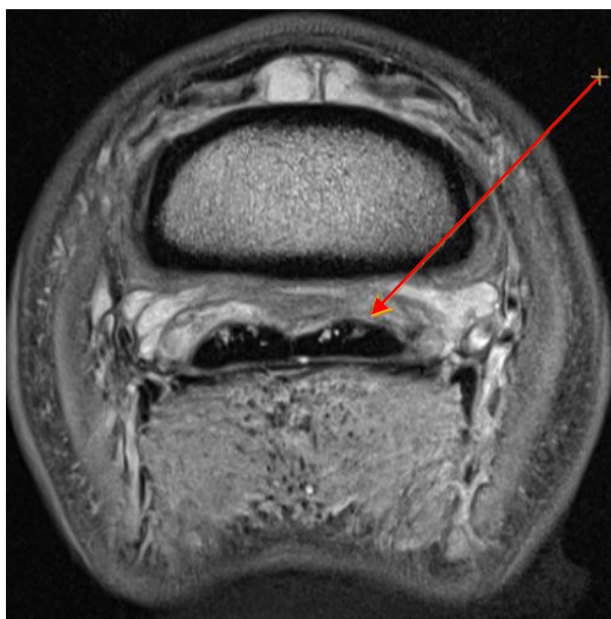


Figura 69. Tendinopatia do TFDP e bursite navicular, no MAE (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

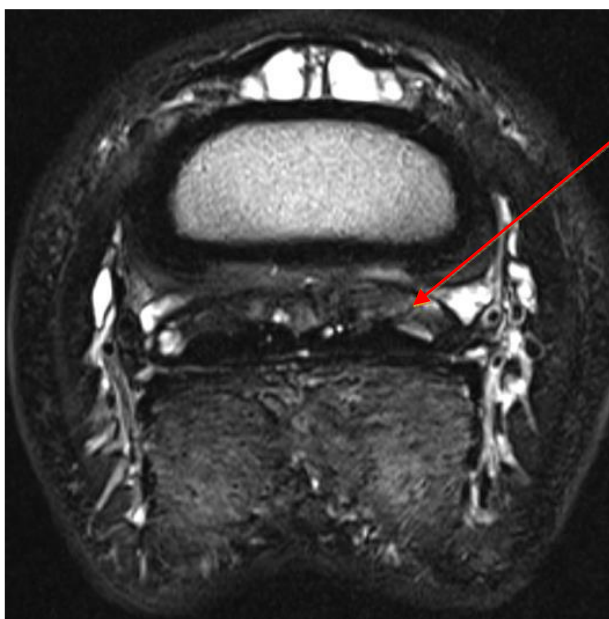


Figura 70. Suspeita de presença de adesão entre a bursa do navicular e TFDP, no MAE (seta) (Cedido pelo Hospital ESMS).

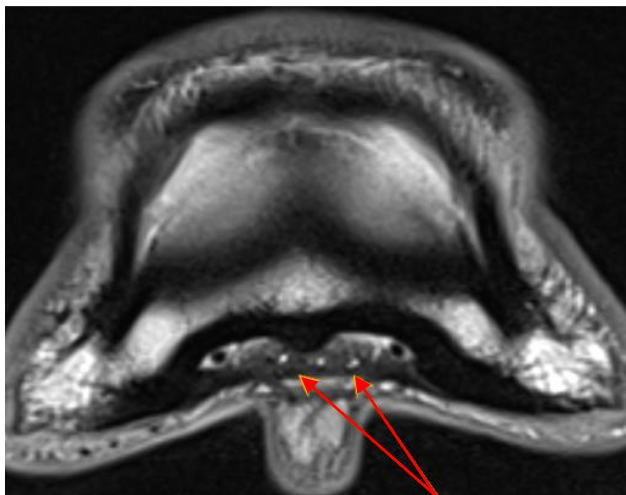


Figura 71. Rutura parcial da inserção do TFDP na face semilunar da 3ª falange, no MAE (setas) (Cedido pelo Hospital ESMS).

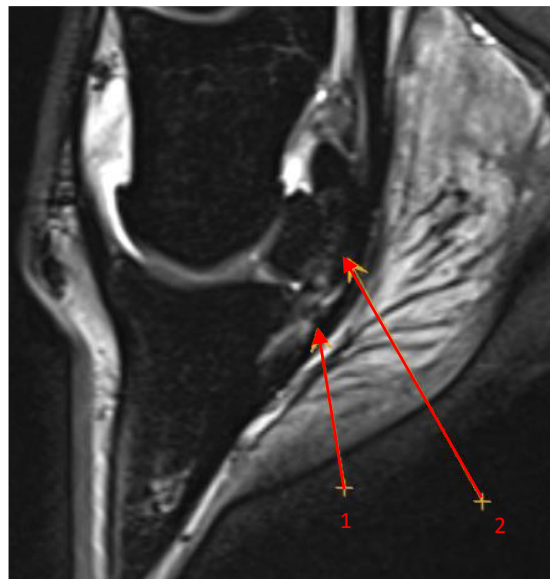


Figura 72. Desmopatia ligeira do LSDI, com possível adesão com o TFDP (n°1) e edema ósseo navicular (n°2) (Cedido pelo Hospital ESMS).

A 24/05/2019 foi realizada uma bursoscopia navicular anterior bilateral.



Figura 73. Vista artroscópica MAE: fibrilhação do TFDP e adesões entre o TFDP e a bursa do navicular (Cedido pelo Hospital ESMS).

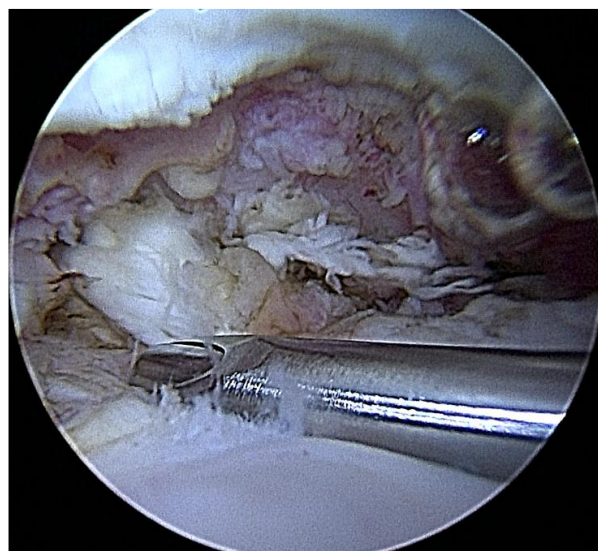


Figura 74. Vista artroscópica MAE: Aparência da bursa do navicular após remoção das fibras danificadas do TFDP com o resector sinovial motorizado e antes de se utilizar o bisturi elétrico para promover a contração térmica das fibras (Cedido pelo Hospital ESMS).



Tratamento/ Acompanhamento:

- Injeção das bainhas tendinosas dos membros anteriores com amicacina (0.125mg/kg) e fosfato sódico de dexametasona (0.01mg/kg), no dia 14/06/2019;
- No dia 07/08/2019, 2 meses pós-operatório, o TFDP e as incisões cirúrgicas apresentavam-se normais à palpação. O exame dinâmico revelou a persistência de claudicação no MAD de grau 1/5 em piso mole (relva), sendo positivo à flexão distal. As radiografias lateromediais às extremidades podais de ambos os membros anteriores revelaram um bom equilíbrio dorsopalmar com a presença de um ângulo palmar ligeiramente positivo. Foi recomendado o início da realização de passeios diários curtos à mão e agendada nova reavaliação em setembro para ponderação de libertação da égua no pasto.

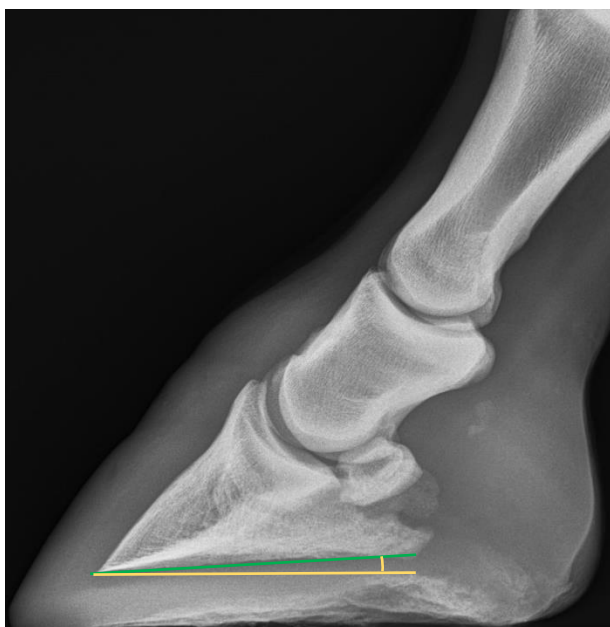


Figura 75. Vista radiográfica lateromedial do MAE: ângulo palmar ligeiramente positivo (verde), quando comparado com o ângulo nulo (amarelo) (Cedido pelo Hospital ESMS).



Figura 76. Vista radiográfica lateromedial do MAE (Cedido pelo Hospital ESMS).

- 4 meses pós-operatório, a 30/09/2019, a égua apresentava uma claudicação anterior bilateral de grau 1/5 em piso duro (cimento), negativa às flexões distais e à palpação de tecidos moles. Com base na informação obtida propôs-se a transição da égua para um pequeno paddock durante 1 mês, e começar terapia na passarela aquática, 3 vezes por semana por períodos de 5 minutos diários durante 2 semanas.

- A meio de novembro de 2019, posteriormente a ter realizado as duas semanas de terapia na passadeira aquática, começou o trabalho ligeiro dado o fato de não ter apresentado claudicação consequente à mesma. A 07/01/2020, apresentou-se no hospital depois de ter revelado uma claudicação severa (segundo o proprietário), consequente à realização de trabalho ligeiro. Durante o exame não se registaram sinais palpáveis de inflamação dos tecidos moles previamente intervencionados, apesar de presente uma claudicação de grau 2/5 do MAE em piso duro (cimento). Esta claudicação revelou-se responsiva a um bloqueio abaxial (100%), tendo demonstrado uma claudicação contralateral, de grau 1/5 (MAD). O tratamento realizado consistiu na injeção das bursas do navicular dos membros anteriores com amicacina (0.125mg/kg), metilprednisolona (0.1mg/kg) e triancinolona (0.02mg/kg).

6. Resultados:

A Tabela 1 mostra a distribuição dos membros cirurgicamente intervencionados consoante a modalidade equestre praticada. Dos que praticam corrida de barris dois casos apresentam patologia do MAE e um do MAD, a distribuição dos saltos de obstáculos afeta dois casos unilaterais, um MAD e um MAE, e dois bilaterais e na modalidade de *calf roping* ocorreram dois casos de patologia bilateral.

Tabela 1. Relação entre o membro intervencionado e a modalidade equestre praticada por cada equino.

Caso	Membro(s) intervencionado(s)	Modalidade Equestre
1	MAE	Corrida de Barris
2	MAD	Obstáculos
3	MAE	Corrida de Barris
4	MAE	Obstáculos
5	MAD	Corrida de Barris
6	MAD + MAE	Obstáculos
7	MAD + MAE	<i>Calf Roping</i>
8	MAD + MAE	Obstáculos

À primeira consulta, todos os cavalos apresentaram a claudicação (9/9 100%) como sinal clínico comum. Dois cavalos apresentaram efusão da bainha tendinosa flexora (2/9 22,2%) e três má conformação podal (3/9 33,3%) (Gráfico 8).

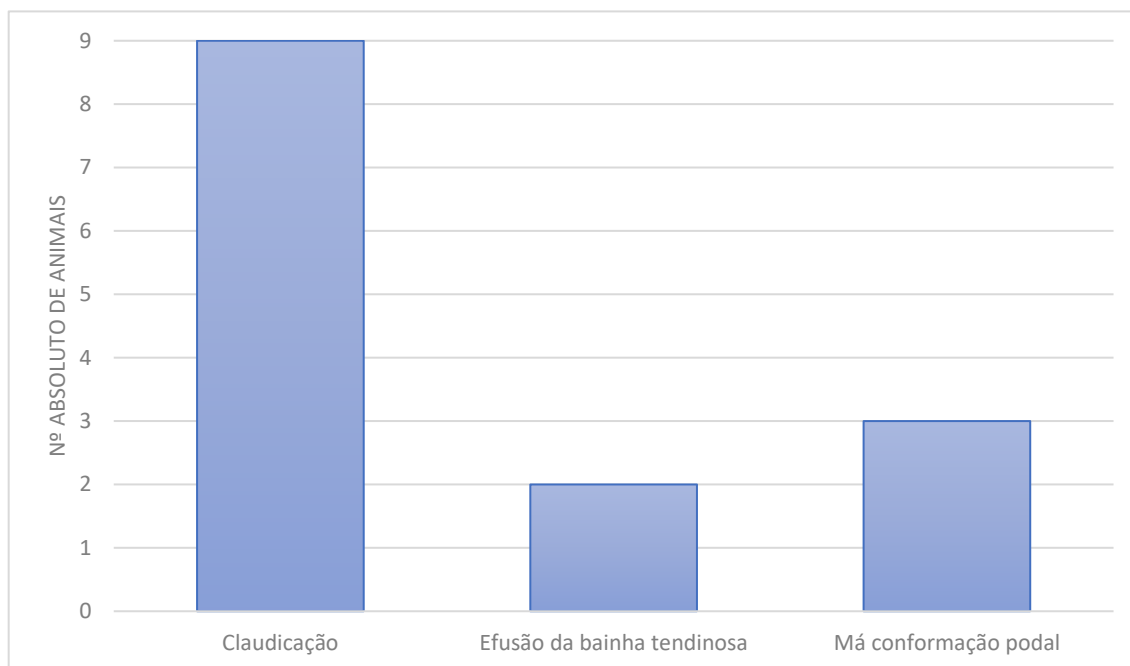


Gráfico 8. Sinais clínicos evidenciados pelos equinos à primeira consulta (frequência absoluta).

Com base nas informações obtidas na anamnese, exame físico e dinâmico e exames complementares, foram obtidos os diagnósticos referidos no Gráfico 9. Todos os equinos apresentavam tendinite do TFDP e fibrilhação consequente (9/9 100%). Apenas um cavalo não apresentou bursite navicular (8/9 88,9%), sete apresentaram sinais degenerativos do osso navicular (7/9 77,7%), dois acusaram desmíte do ligamento colateral (2/9 22,2%), um tinha desmíte do LSDI (1/9 11,1%) e um apresentava desmíte do LDAD (1/9 11,1%). Apenas um cavalo tinha rutura parcial do TFDP (1/9 11,1%).

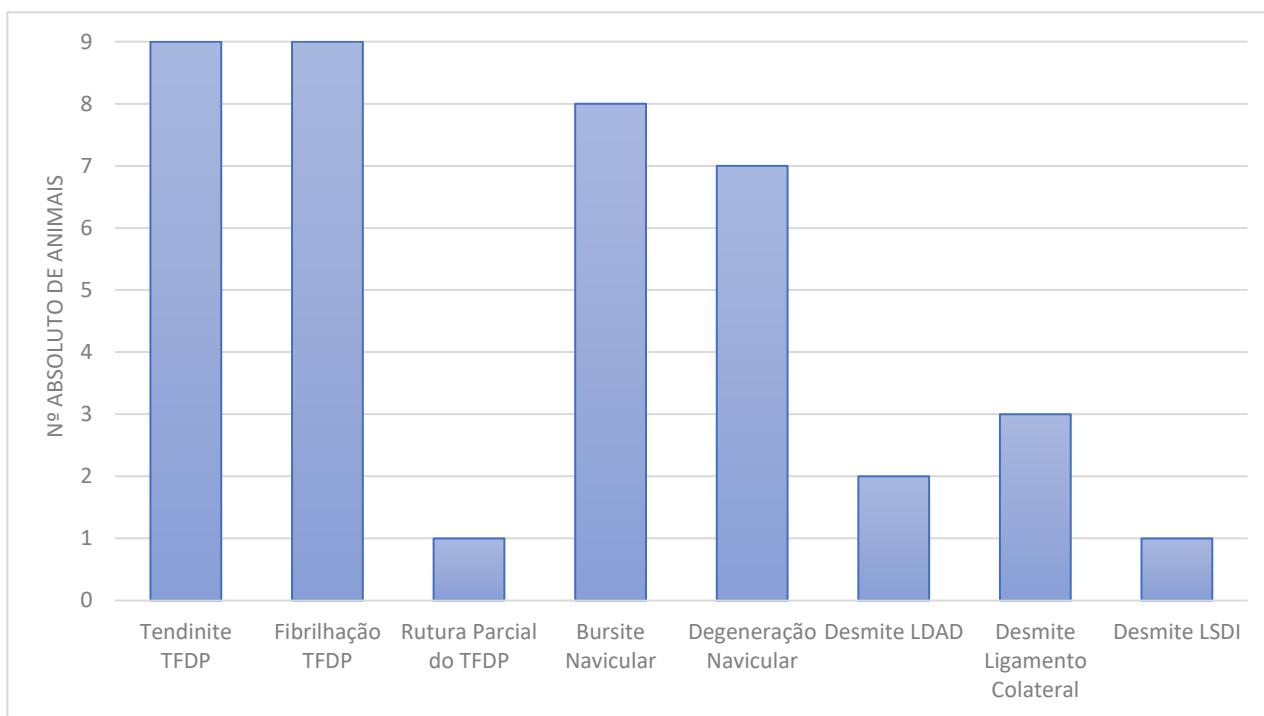


Gráfico 9. Patologias diagnosticadas por ressonância magnética (frequência absoluta).

Todos os cavalos presentes neste estudo foram submetidos a uma bursoscopia navicular. O Gráfico 10 seguinte mostra que quatro cavalos foram submetidos a bursoscopia navicular bilateral (4/9 44,5%) e cinco a bursoscopia navicular unilateral (5/9 55,5%). Dos que foram sujeitos a cirurgia unilateral, em dois cavalos incidiu-se sobre o MAD (2/9 22,2%) e três sobre o MAE (3/9 33,3%). Assim, no total o MAE foi o mais intervencionado (7/13 membros intervencionados 53,8%), quando comparado com o MAD (6/13 membros intervencionados 46,2%).

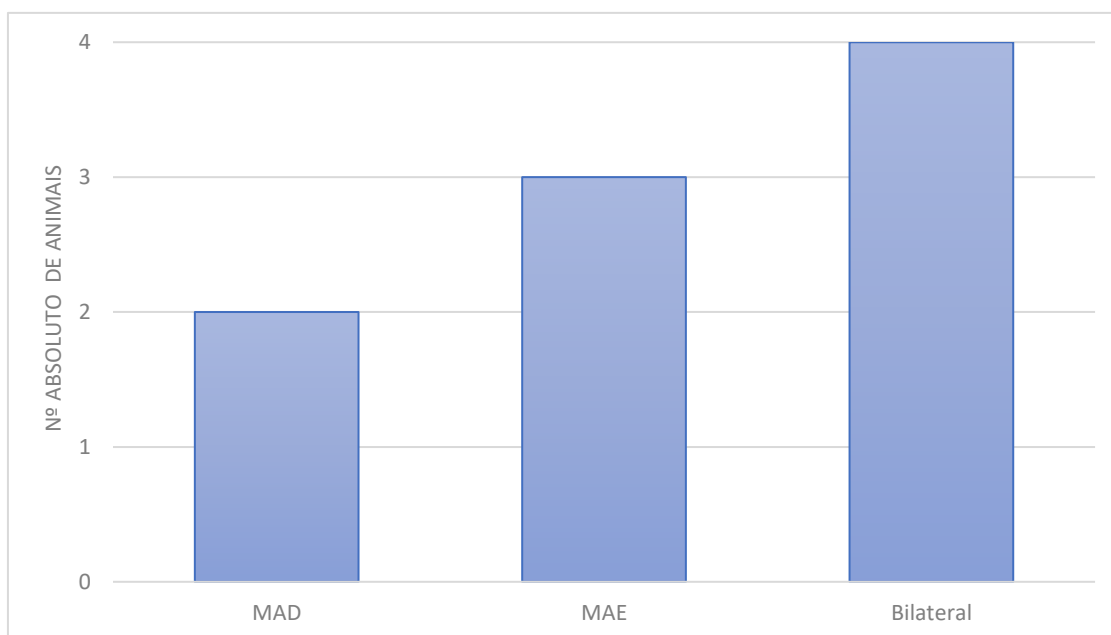


Gráfico 10. Membros intervencionados na bursoscopia navicular (frequência absoluta).

Posteriormente à cirurgia foram implementados protocolos de terapia adjuvante que variaram consoante o cavalo. Na maior parte dos casos a terapia consistia na associação de variados fármacos. As terapêuticas mais utilizadas foram a associação de células estaminais com o ácido hialurónico (5/18 do total de tratamentos 27,9%) e a amicacina associada com o fosfato sódico de dexametasona (5/18 do total do total de tratamentos 27,9%). A amicacina com o ácido hialurónico e triancinolona foi utilizada em três casos (3/18 do total do total de tratamentos 16,7%). As seguintes terapêuticas foram utilizadas em apenas um caso cada (1/18 do total do total de tratamentos 5,5%): Prostride, PRP, amicacina com metilprednisolona e betametasona, triancinolona e metilprednisolona, e fosfato sódico de dexametasona com ácido hialurónico e IRAP (Gráfico 11).

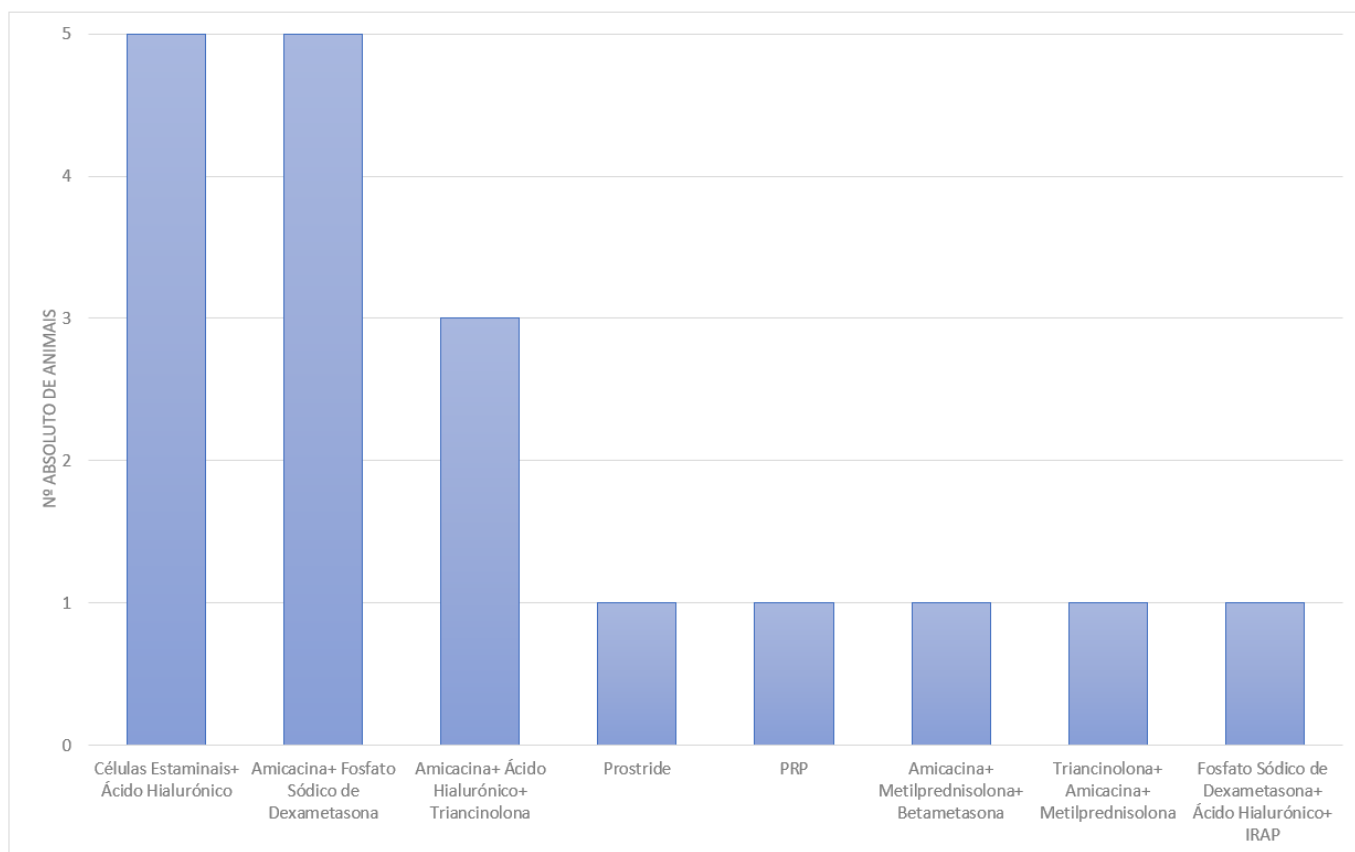


Gráfico 11. Terapia adjuvante pós-cirúrgica (frequência absoluta).

A Tabela 2 confronta a terapia pós terapêutica com o resultado em cada caso. No caso um foi utilizado células estaminais com ácido hialurónico tendo a égua recuperado parcialmente. No caso dois o tratamento foi o mesmo tendo a égua recuperado totalmente. Os casos três e cinco tiveram uma recuperação total ambos com uma terapêutica combinada de amicacina e fosfato sódico de dexametasona seguido de células estaminais e ácido hialurónico. O caso quatro realizou tratamento adjuvante com amicacina com triancinolona e PRP. O caso seis foi o único que sofreu uma recaída que culminou em eutanásia, sendo o seu tratamento composto por amicacina com ácido hialurónico e fosfato sódico de dexametasona, seguido de amicacina com ácido hialurónico e triancinolona e por último fosfato sódico de dexametasona, ácido hialurónico e IRAP. O caso sete culminou em recuperação parcial, após resolução de terapêutica com amicacina com ácido hialurónico e fosfato sódico de dexametasona, prostride e amicacina, ácido hialurónico e triancinolona. Para o caso 8 foi administrada amicacina com metilprednisolona e betametasona e células estaminais e ácido hialurónico, sendo que recuperou totalmente. Por último, o caso 9, foi sujeito a terapêutica com amicacina associada a ácido hialurónico e fosfato sódico de dexametasona e amicacina, metilprednisolona e triancinolona, tendo recuperado parcialmente.

Tabela 2. Relação entre o tratamento adjuvante realizado e outcome, por caso. (Verde: recuperação total; Amarelo: recuperação parcial; Vermelho: agravamento).

Caso	Tratamentos adjuvantes		
1	Células estaminais+ ácido hialurónico	-	-
2	Células estaminais+ ácido hialurónico	-	-
3	Amicacina+ Fosfato Sódico de Dexametasona	Células estaminais+ ácido hialurónico	-
4	Amicacina+ Triancinolona	PRP	-
5	Amicacina+ Fosfato Sódico de Dexametasona	Células estaminais+ ácido hialurónico	-
6	Amicacina+ Ácido Hialurónico+ Fosfato Sódico de Dexametasona	Amicacina+ Ácido Hialurónico+ Triancinolona	Fosfato Sódico de Dexametasona+ Ácido Hialurónico+ IRAP
7	Amicacina+ Ácido Hialurónico+ Fosfato Sódico de Dexametasona	Prostride	Amicacina+ Ácido Hialurónico+ Triancinolona
8	Amicacina+ Metilprednisolona+ Betametasona	Células estaminais+ ácido hialurónico	-
9	Amicacina+ Ácido Hialurónico+ Fosfato Sódico de Dexametasona	Amicacina+ Metilprednisolona+ Triancinolona	-

O Gráfico 12 associa as diferentes terapêuticas ao resultado dos casos observados. É possível observar que dos cinco casos em que foi utilizada, a associação entre as células estaminais e o ácido hialurónico auxiliou a recuperação total em 80% dos casos em que foi utilizada (4/5) e recuperação parcial em 20% (1/5). Dos cinco casos em que foi utilizado o fosfato sódico de dexametasona e amicacina, 40% recuperaram totalmente (2/5), 40% recuperaram parcialmente (2/5) e 20% (1/5) pioraram. Nos casos do PRP, Prostride e Triamcinolona com amicacina e metilprednisolona, utilizados apenas uma vez, nos casos 4,7 e 9 respetivamente, o resultado foi a recuperação parcial. A triamcinolona associada com ácido hialurónico e a amicacina foi aplicada em 3 casos resultando na recuperação parcial em 66,7% (2/3) e no agravamento em 33,3% (1/3). No único caso em que a betametasona coligada com metilprednisolona e amicacina foi utilizada, ocorreu recuperação total. A consociação de IRAP, ácido hialurónico e fosfato sódico de dexametasona foi utilizada apenas no caso 6 em que ocorreu agravamento do estado de saúde e consequente eutanásia.

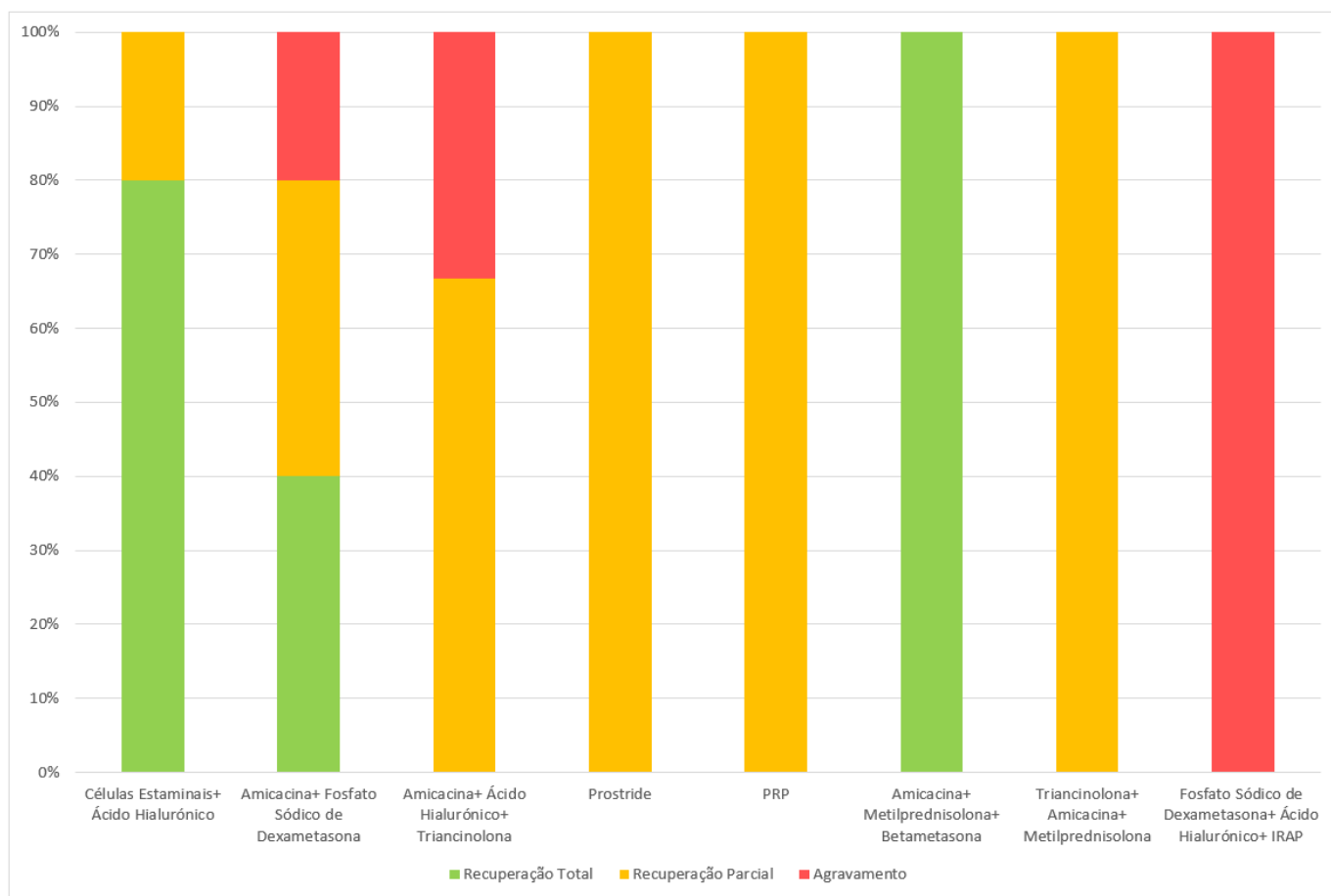


Gráfico 12. Terapia adjuvante pós-cirúrgica (frequência relativa).

O Gráfico 13 expõe os equinos que realizaram fisioterapia em passadeira aquática (total de 6 casos), os que não realizaram (total de 3 casos) e em cada coluna a frequência relativa do resultado dos casos. Na coluna dos que realizaram terapia em passadeira aquática observa-se que 50% recuperaram totalmente (casos 2, 3 e 5), 33,3% recuperaram parcialmente (casos 7 e 9) e 16,7% sofreram um agravamento da sua condição (caso 6). A coluna de direita demonstra que 33,3% dos equinos que não realizaram terapia em passadeira aquática recuperaram totalmente (caso 8) e 66,7% recuperaram parcialmente (casos 1 e 4).

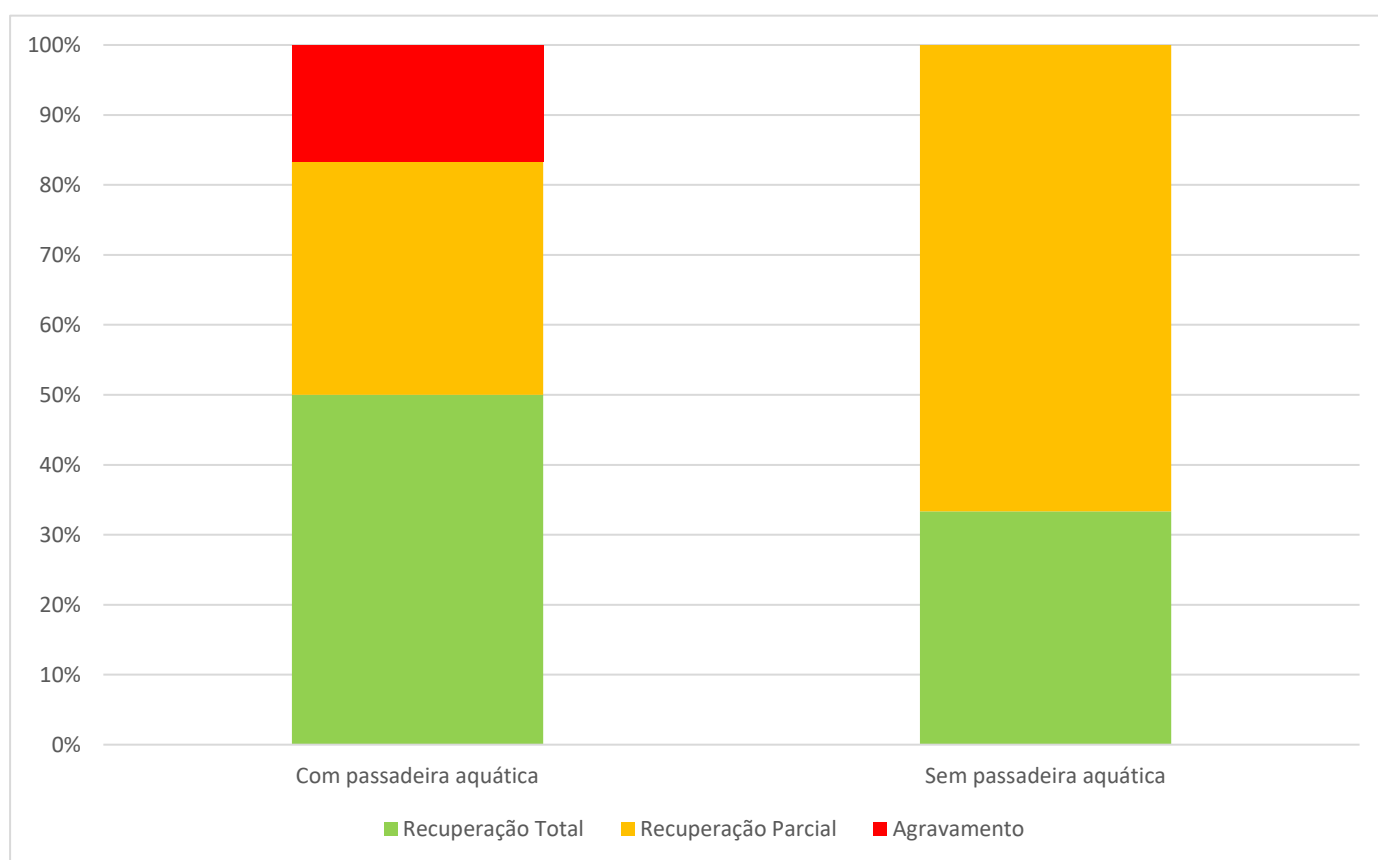


Gráfico 13. Comparação entre a realização de fisioterapia pós-cirúrgica na passadeira aquática com o outcome (frequência relativa).

A Tabela 3 compara os graus de claudicação evidenciadas por cada equino, avaliando a mesma no Início (antes da bursoscopia navicular) e ao longo das reavaliações pós-cirúrgicas. Os casos 2, 3, 5 e 8 recuperaram na totalidade, os casos 1, 4, 7 e 9 tiveram uma recuperação parcial e o caso 6 foi o único que apresentou complicações culminando em eutanásia.

Tabela 3. Evolução da claudicação individual, pré-cirúrgica e ao longo das consultas de reavaliação (Verde: recuperação total; Amarelo: recuperação parcial; Vermelho: agravamento).

Nº do Caso	Tempo (meses)											
	Início	1	2	3	4	5	6	7	8	11	12	18
1	MAE 2/5	-	-	MAE 1/5	0/5	-	-	MAE 1/5 INT	-	-	-	-
2	MAD 2/5	-	-	0/5	0/5	-	-	-	-	-	-	-
3	MAE 2/5	-	-	-	0/5	-	-	-	-	-	-	0/5
4	MAE 3/5 MAD 2/5	-	MAE 1/5	-	-	-	MAE 2/5	-	-	-	-	-
5	MAD 2/5	-	-	-	-	-	0/5	-	0/5	-	-	-
6	MAE 2/5 MAD 1/5	0/5	MAD 1/5 MAE 1/5	0/5	-	MAD 1/5 MAE 1/5	0/5	MAD 1/5 MAE 1/5	MAD 3/5	-	-	-
7	MAD 2/5 MAE 1/5	-	-	MAD 1/5	-	-	-	MAD 1/5 MAE 1/5	-	MAD 1/5 MAE 1/5 INT	-	-
8	MAD 1/5 MAE 1/5	-	-	-	-	MAD 1/5 INT	-	-	-	-	0/5	-
9	MAD 2/5 MAE 1/5	-	MAD 1/5	-	MAD 1/5 MAE 1/5	-	MAD 1/5 MAE 1/5	-	-	-	-	-

O Gráfico 14 revela o resultado à última data do registo hospitalar dos nove casos estudados. Três regressaram ao nível desportivo prévio à patologia (casos 5, 7 e 8), um permaneceu no paddock (caso 1), um foi transferido para o pasto (caso 4), três permaneceram em fisioterapia na passadeira aquática (casos 2, 3 e 9) e um foi eutanasiado (caso 6).

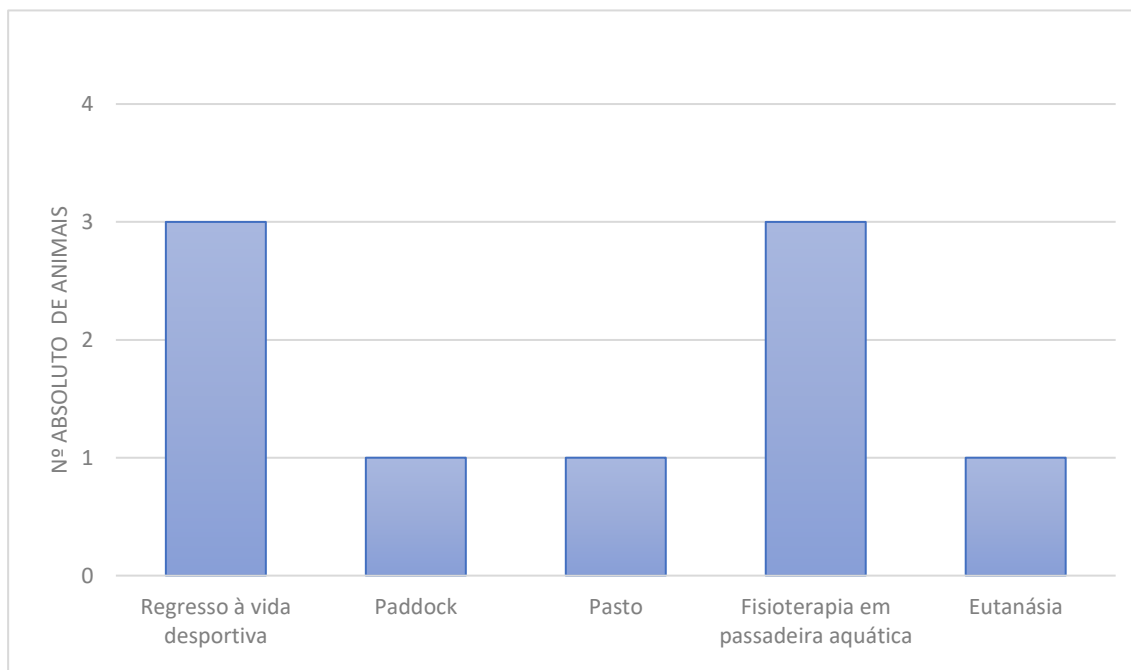


Gráfico 14. Outcome à última data de registo (frequência absoluta).

A Tabela 4 revela a relação entre o tempo que decorreu, em meses, desde o aparecimento dos sinais clínicos até à primeira consulta e bursoscopia.

Tabela 4. Relação entre o outcome, tempo decorrido entre o aparecimento de sinais clínicos e primeira consulta (coluna 2) e tempo decorrido desde o aparecimento de sinais clínicos até à realização da bursoscopia navicular. (Verde: recuperação total; Amarelo: recuperação parcial; Vermelho: agravamento).

Caso	Tempo em meses até à primeira consulta	Tempo em meses até à bursoscopia
1	36	81
2	1	36
3	5	6
4	0	9
5	0	5
6	1	3
7	12	18
8	6	7
9	0	3

A tabela 5 relaciona o resultado e o grau de lesão do TFDP. Observe-se que os casos que apresentam alterações de grau ligeiro recuperaram totalmente (com exceção do caso 5), alterações moderadas do TFDP culminaram em recuperações parciais e o único caso severo conduziu à deterioração do estado de saúde do equino.

Tabela 5. Relação entre o outcome e o grau de lesão do TFDP. (Verde: recuperação total; Amarelo: recuperação parcial; Vermelho: agravamento).

Caso	Grau de Tendinopatia no(s) membro(s) intervencionado(s)
1	Tendinopatia do TFDP moderada central multifocal e fibrilhação moderada da superfície dorsal (ambos os lóbulos do MAE)
2	Tendinopatia do TFDP ligeira central multifocal (ambos os lóbulos do MAD)
3	Tendinopatia do TFDP ligeira a moderada central e fibrilhação ligeira da superfície dorsal (lóbulo lateral do MAE)
4	Tendinopatia do TFDP moderada central multifocal e fibrilhação moderada da superfície dorsal (ambos os lóbulos do MAE)
5	Tendinopatia do TFDP moderada focal (lóbulo lateral do MAD)
6	Tendinopatia do TFDP progressiva severa com rutura parcial da superfície dorsal (lóbulo medial do MAD); Tendinopatia do TFDP moderada da superfície dorsal (ambos os lóbulos do MAE)
7	Tendinopatia do TFDP moderada multifocal com rutura parcial sagital e fibrilhação moderada da superfície dorsal (ambos os lóbulos do MAE); Tendinopatia do TFDP ligeira central e rutura parcial (ambos os lóbulos do MAE)
8	Tendinopatia do TFDP ligeira da superfície dorsal (ambos os lóbulos do MAE); Tendinopatia do TFDP ligeiro (lóbulo medial do MAD)
9	Tendinopatia do TFDP ligeira a moderada multifocal e fibrilhação moderada da superfície dorsal (ambos os lóbulos do MAE); Tendinopatia do TFDP ligeira a moderada multifocal (ambos os lóbulos do MAE)

A Tabela 6 apresenta a distribuição dos graus de bursite navicular, degeneração navicular e efusão da AID, segundo cada caso e o seu resultado.

Tabela 6. Relação entre o resultado e o grau de lesão de bursite navicular, degeneração navicular e efusão da AID, dos membros submetidos a cirurgia. (Verde: recuperação total; Amarelo: recuperação parcial; Vermelho: agravamento).

Caso	Grau de Bursite Navicular	Grau de Degeneração Navicular	Grau de Efusão da AID
1	MAE Moderado	MAE Ligeiro	Ausente
2	MAD Moderado	MAD Moderado	MAD Ligeiro
3	MAE Moderado	MAE Ligeiro a Moderado	MAE Ligeiro
4	MAE Moderado	MAE Moderado	MAE Moderado
5	MAD Moderado	Ausente	MAD Ligeiro
6	MAD Severo MAE Severo	MAD Moderado MAE Moderado	MAD Moderado MAE Ligeiro
7	MAD Ligeiro MAE Ligeiro	MAD Ligeiro MAE Ligeiro	Ausente
8	MAD Ligeiro MAE Ligeiro	MAD Moderado MAE Ligeiro	MAD Moderado MAE Moderado
9	MAD Moderado MAE Moderado	MAD Ligeiro MAE Ligeiro	MAD Ligeiro MAE Ligeiro

7. Discussão:

O estudo é composto por 9 casos clínicos divididos em 6 indivíduos do sexo feminino e 3 do sexo masculino, como está descrito no Gráfico 4. Apesar de não estar provada a existência de uma correlação entre o género e a incidência de síndrome navicular, a maior parte dos estudos baseados em animais com patologia podotrocLEAR, apresenta uma incidência superior de casos do género masculino (Sherlock *et al.*, 2008; Smith & Wright, 2001; Rossignol & Perrin, 2003), contrariamente ao que aconteceu neste estudo.

A idade dos constituintes da amostra variou entre os 5 e os 14 anos, sendo a idade média os 8 anos, como referido no Gráfico 5. Esta variável difere da maior parte das referências bibliográficas, nas quais a janela de idades é mais abrangente, envolvendo animais de idades mais elevadas. Para além disso, a média de idades costuma rondar os 11 anos de idade (Holowinski *et al.*, 2012; Smith *et al.*, 2007; Smith & Wright, 2011). Apesar disso (Murray *et al.*, 2006) obteve uma média de 8 anos de idade na sua amostra. Assim é seguro afirmar que a idade média para manifestação de sinais clínicos, associados a patologia podotrocLEAR, ocorre entre os 8 aos 11 anos de idade, havendo em cada estudo indivíduos com idades que não se incluem neste intervalo. Contudo, quanto mais cedo os cavalos iniciarem a sua carreira desportiva mais cedo irão apresentar sintomatologia associada a patologia navicular, sendo exemplo disso os cavalos de corrida (Lam *et al.*, 2007). Um estudo descritivo, que analisava a reforma de cavalos de corrida devido a tendinopatias, concluiu que a maior parte dos cavalos de corrida sofriam lesão de origem tendinosa aos 3 e 4 anos de idade (Lam *et al.*, 2007).

A raça mais representada, segundo o gráfico 6, é o Quarto de Milha, que é muito apreciada nos Estados Unidos para as mais variadas modalidades e especialmente no Texas para participar em rodeos, corrida de barris, *calf roping* e principalmente para o trabalho diário nos ranchos. A apreciação local pela raça e a existência da mesma em números elevados poderão contribuir para a existência de uma maior representação da mesma neste estudo. Para além disso esta raça de cavalos apresenta naturalmente cascos contraídos com talões baixos e de tamanho reduzido em relação ao resto do corpo. Estes são fatores que aumentam a suscetibilidade para a ocorrência de patologia podotrocLEAR (Hinchcliff *et al.*, 2014). As raças de origem holandesa, KWPN e Hanoveriano, constituem a restante representação racial da amostra. Alguns estudos defendem a existência de uma predisposição genética para estas raças, tendo mesmo identificado alguns marcadores genéticos que apoiam esta hipótese (Diesterbeck & Hertsch, 2007; Lopes *et al.*, 2009).

No que diz respeito à modalidade equestre praticada pelos representantes da amostra, o Gráfico 7 mostra que estes se dividem entre obstáculos, corrida de barris e *calf roping*. Como foi referido na pela maioria dos autores uma das principais teorias da etiopatogenia do síndrome navicular é a biomecânica. Vários autores defendem que a realização de exercícios repetitivos de pressão aumentada e localizada sobre o osso navicular e TFDP poderão conduzir a casos patológicos do aparelho podotrocLEAR, especialmente quando promovem *stresses* naturais das estruturas envolvidas (Rooney, 1969; Meiher, 1993). Esta teoria poderá explicar a distribuição baseada nas modalidades desportivas observadas neste estudo. As atividades de obstáculos, corrida de barris e *calf roping*, apresentam uma rotina repetitiva de movimentos que poderão ser promotores de dano podotrocLEAR. As provas de corridas de barris levam os praticantes a realizar um percurso em redor de três barris, realizando 2 voltas para a esquerda e 1 para a direita, sendo contabilizada a rapidez com que o realizam. Estas provas requerem uma agilidade excepcional por parte do cavalo, promovendo durante a translação do mesmo em redor de cada barril, uma pressão rotacional sobre todas as estruturais podais, incluindo o TFDP. A Tabela 1 apresenta-nos a correlação individual entre os membros anteriores intervencionados cirurgicamente e a modalidade desportiva praticada. É possível observar que os cavalos praticantes da modalidade, apresentaram patologia anterior unilateral, sendo que em 66,6% dos casos o membro afetado foi o anterior esquerdo, membro este que durante os treinos e provas, permanece mais vezes para o lado interno do círculo estando sujeito a uma maior pressão.

As provas de saltos de obstáculos pretendem que os participantes realizem um trajeto pré-definido, transpondo uma série de obstáculos. As principais fases do salto incluem a preparação da batida, batida, voo e receção. Ao longo destas a pressão biomecânica exercida sobre as estruturas anatómicas varia. Assim é de esperar que a fase da batida e consequente impulsão para o salto, promova um aumento da carga sobre o aparelho podotrocLEAR, pela contração do TFDP e consequente pressão sobre a bursa e osso navicular. A Tabela 1 apresenta uma distribuição patológica bilateral de 50% dos casos desta prática equestre e os restantes 50% distribuem-se por dois casos unilaterais de membros anteriores opostos.

A prática de *Calf Roping*, pretende que o participante montado a cavalo, persiga e lince um bezerro no menor tempo possível. Aquando laçado o cavalo pára abruptamente enquanto o cavaleiro apeia para terminar de laçar o bezerro. Durante a fase de arranque (o cavalo encontra-se parado, devendo atingir a velocidade pretendida num curto espaço), a flexão exacerbada do TFDP promove um aumento de pressão

superior ao normal sobre o aparelho podotrocLEAR. A Tabela 1 revela que ambos os casos praticantes de *Calf Roping*, apresentaram patologia bilateral.

Os sinais clínicos apresentados pela amostra deste estudo estão revelados no Gráfico 8. Pode constatar-se que a claudicação é o principal sinal clínico, tendo sido demonstrado pela totalidade dos equinos, sendo considerado o principal motivo de consulta. Dois cavalos (22,2%) apresentaram efusão da bainha flexora, secundária à tendinopatia do TFDP. Três cavalos exibiam má conformação podal na primeira consulta, tendo os cascos contraídos, talões curtos, pinça alongada e um desequilíbrio caudal do eixo casco-quartela. Como referido anteriormente estas particularidades são características de cavalos com síndrome navicular, pelo aumento de pressão que promovem sobre as estruturas podotrocLEARES (Rooney, 1969; Denoix, 1999; Willemen *et al.*, 1999; Bowker *et al.*, 2001). Como referido anteriormente, os cavalos com patologia podotrocLEAR podem ser positivos ao exame de pinça de cascos, concretamente no terço médio da rasilha (Cardenas *et al.*, 2020). Neste estudo nenhum caso revelou dor associada a este meio de diagnóstico.

É importante referir que um exame físico e dinâmico detalhados são importantes para a deteção de sinais clínicos e obtenção de um diagnóstico definitivo. Ao exame físico deve procurar-se a existência de efusão quer na bainha tendinosa flexora bem como na AID, ambos indicadores de cronicidade da patologia podotrocLEAR. A observação da conformação do casco é de extrema importância, pois permite estudar as pressões exercidas sobre as estruturas anatómicas e conseqüentemente auxiliar na obtenção de um diagnóstico. Um casco contraído, que apresente talões curtos e pinça alongada é um candidato à patologia podotrocLEAR. A observação da biomecânica ao exame dinâmico é crucial para perceber que movimentos promovem dor no cavalo. Em casos de patologia podotrocLEAR observa-se uma redução da fase caudal da passada e um apoio iniciado pela pinça. Deve-se frisar que em casos crónicos a alteração da biomecânica promove uma maior pressão sobre o membro contralateral, aumentando a probabilidade de ocorrência de patologia bilateral.

O Gráfico 10 revela a distribuição de membros afetados pela patologia podotrocLEAR neste estudo, onde é possível observar uma predominância, ainda que ligeira dos casos com patologia unilateral (cinco casos/ 55,6%) sobre os casos bilaterais (quatro casos/ 44,4%). Estes resultados estão de acordo com a bibliografia para estudos de síndrome navicular (Cillán-Garcia *et al.*, 2013; Gutierrez-Nibeyro *et al.*, 2020).

A Tabela 3 revela a evolução do grau de claudicação individual, no período pré-cirúrgico e ao longo das consultas de reavaliação. É possível observar que 88,9% dos casos que foram submetidos a uma bursoscopia navicular demonstraram uma evolução positiva, sendo que desses, 50% recuperaram totalmente e os outros 50% recuperaram parcialmente. Os restantes 11,1% resultaram numa deterioração do seu estado de saúde. Em estudos cujo tratamento se focou no exercício controlado, ferração corretiva e terapêutica adjuvante, o resultado de recuperação revelou-se inferior ao deste estudo (Cillán-Garcia *et al.*, 2013; Gutierrez-Nibeyro *et al.*, 2020). Os resultados deste estudo foram ligeiramente superiores a estudos homólogos cujo objetivo era estudar a eficácia da bursoscopia navicular. Smith obteve uma taxa de recuperação de 60% num estudo em 2007 (Smith *et al.*, 2007) e de 61% em 2011 (Smith & Wright, 2011). Nestes estudos alguns fatores poderão ter ditado o sucesso reduzido, aquando comparado com o presente estudo. Estes fatores incluíam: 16 casos que apresentavam patologias concomitantes na AID e bursa do navicular; a realização de cirurgias simultâneas à bursoscopia navicular, artroscopia interfalângica distal em 19 casos e desmotomia do ligamento suspensor do ligamento navicular em 2 casos (Smith & Wright, 2011), o que aumenta a inflamação local e conseqüentemente o tempo de recuperação; 18 casos não realizaram diagnóstico por imagiologia avançada o que terá condicionado o diagnóstico e conseqüentemente a eficácia da bursoscopia navicular, já que a ressonância magnética é, neste momento, o método de diagnóstico mais eficaz na deteção antecipada de lesões em estadios iniciais (Dyson *et al.*, 2006); e o facto de a obtenção dos resultados, nomeadamente a avaliação da presença e grau de claudicação, em ambos os estudos ter sido obtida através de questionários/ telefonema ao tutor (Smith *et al.*, 2007; Smith & Wright, 2011), o que poderá ter condicionado a credibilidade dos resultados.

No presente estudo, os casos tiveram um acompanhamento pós-cirúrgico personalizado e detalhado, tendo sido reavaliados periodicamente e o seu tratamento reajustado consoante as suas necessidades. Este fator pode ter contribuído para a taxa de sucesso deste estudo.

O prognóstico/ resultado pode ser influenciado por vários fatores como o tempo decorrido entre o aparecimento dos sinais clínicos e o início do tratamento, estado do TFDP prévio à cirurgia e associação da tendinopatia com alterações naviculares e AID. A Tabela 4 cruza o resultado de cada caso com o tempo decorrido até à primeira consulta e até à bursoscopia navicular. Num estudo, Gutierrez-Nibeyro afirmou que cavalos que apresentassem historial de claudicação superior a 12 semanas (3 meses) tinham uma probabilidade quatro vezes superior de permanecerem claudicantes após o

tratamento, quando comparados com cavalos com historial de claudicação inferior a 12 semanas (3 meses) (Gutierrez-Nibeyro *et al.*, 2020). No presente estudo não houve correlação entre o tempo decorrido entre o início do tratamento anterior à cirurgia e a bursoscopia navicular e o resultado. Como se observa na Tabela 4, existem casos que se apresentaram a consulta assim que apresentaram sinais clínicos, tendo sido foram cirurgicamente intervencionados pouco tempo depois e que culminaram num resultado negativo, e casos em que decorreu um longo período de tempo até à primeira consulta e cirurgia e cujo resultado final foi a recuperação total. No estudo identificado os cavalos foram recuperados com base num tratamento conservativo. Assim é possível que a eficácia da bursoscopia navicular seja independente do tempo decorrido até à mesma e à primeira cirurgia.

Este estudo revelou a existência de uma correlação direta entre o resultado final e o grau de tendinopatia do TFDP prévio à cirurgia. Na Tabela 5 é possível perceber que cavalos que apresentem um grau ligeiro de tendinopatia apresentam uma recuperação total (com exceção do caso 5 que apresentava um grau moderado de bursite navicular proliferativa), grau moderado de tendinopatia do TFDP moderado promovem uma recuperação parcial e grau severo de tendinopatia do TFDP culminou no deterioramento do estado do cavalo nº6.

Por último, a Tabela 6 mostra a relação entre o resultado final, de cada indivíduo, e o grau de lesão de bursite navicular, degeneração navicular e efusão da AID, anteriores à cirurgia. Tal como referido por Dyson, Smith e Millner, existe uma forte relação entre o TFDP, a bursa do navicular e a face flexora do navicular em casos patológicos (Dyson & Murray, 2007; Smith & Wright, 2011; Milner *et al.*, 2012). No presente estudo é possível observar evidências dos danos causados pela fibrilhação da superfície dorsal do TFDP diretamente na bursa do navicular, uma vez que todos os cavalos apresentaram fibrilhação do TFDP e conseqüentemente bursite navicular. Conclui-se, que o grau de severidade dos danos evidenciado por ambas as estruturas, é diretamente proporcional e ainda que graus mais severos de bursite navicular poderão condicionar o prognóstico.

O presente estudo identificou ainda que alterações degenerativas do navicular correlacionam-se com o grau de severidade de fibrilhação do TFDP, devido ao desgaste físico provocado pelas fibras lesionadas do tendão sobre a superfície cartilaginosa do osso navicular. A presença de efusão da AID não seguiu um padrão de paralelismo com as alterações do TFDP.

Seria interessante repetir as ressonâncias magnéticas após a cirurgia para perceber a sua capacidade de resolução das lesões iniciais.

8. Conclusão:

A síndrome navicular consiste num distúrbio degenerativo multifatorial que afeta várias estruturas de maneira particular. Esta síndrome apresenta uma predisposição genética em cavalos de raça hanoveriana e KWPN e em cavalos com cascos de pequenas dimensões e contraídos, como é o caso dos Quarto de Milha.

É importante a realização de um exame físico detalhado centrado principalmente nas condições podais e tendinosas e de um exame dinâmico meticuloso centrado na possibilidade de ocorrência de encurtamento da fase caudal da passada e demonstração de claudicação em círculo. Os exames complementares de diagnóstico têm um papel crucial na deteção das lesões presentes. A ecografia e a radiografia permitem um encaminhamento primário na identificação das lesões, mas é a ressonância magnética que se apresenta determinante para a obtenção de um diagnóstico final.

A bursoscopia navicular revelou ser um método cirúrgico de excelência no diagnóstico e tratamento de lesões do aparelho podotrocLEAR intrabursais, entre as quais fibrilhação do TFDP, quisto navicular, fragmentos e bursite séptica, revelando neste estudo uma capacidade de eficácia de cerca de 88%.

O prognóstico revelou estar diretamente ligado ao grau de tendinopatia do TFDP, prévio à cirurgia.

Seria interessante realizar estudos semelhantes com uma amostra que incluísse um maior número de casos, e que avaliasse outros parâmetros de prognóstico e resultado, para além do grau de claudicação, bem como o acompanhamento pós-cirúrgico com recurso à ressonância magnética, de modo a comparar a evolução das alterações patológicas.

Deve-se considerar ainda a importância do estudo da incidência da síndrome navicular e eficácia da bursoscopia navicular noutras raças de cavalos, em particular, o Puro Sangue Lusitano, que devido à sua conformação se apresenta como um candidato relevante à patologia.

9. Bibliografia:

A

- AAEP (1991) Guide for Veterinary Service and Judging of Equestrian Events. 4th ed. American Association of Equine Practitioners.

B

- Blunden, A., Dyson, S., Murray, R. and Schramme, M. (2006) Histopathology in horses with chronic palmar foot pain and age-matched controls. Part 1: Navicular bone and related structures. *Equine vet. J.* 38, 15-22.

- Blunden, A., Dyson, S., Murray, R. and Schramme, M. (2006) Histopathology in horses with chronic palmar foot pain and age-matched controls. Part 2: Deep digital flexor tendon. *Equine vet. J.* 38, 23-27.

- Borges, E. M., Canola, J. C., & Machado, M. R. F. (2001). [in Portuguese] Morphological and radiological studies on the distal interphalangeal joint and the navicular bursa in anatomic sets in horses (*Equus caballus*, L. 1758). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 38, 258–262.

- Bowker, R., Linder, K., Sonea, I. and Guida, L. (1995) Sensory nerve fibres and receptors in equine distal forelimbs and their potential roles in locomotion. *Equine vet. J., Suppl.* 18, 141-146.

- Bowker, R., Atkinson, P., Atkinson, T. and Haut, R. (2001) Effect of contact stress in bones of the distal interphalangeal joint on microscopic changes in articular cartilage and ligaments. *Am. J. vet. Res.* 62, 414-424.

- Bowker RM, Rockershouser SJ, Linder K, *et al.* A silver-impregnation and immunocytochemical study of innervation of the distal sesamoid bone and its suspensory ligaments in the horse. *Equine Vet J* 1994; 26: 212-219.

- Bowker RM, Rockershouser SJ, Vex KB, *et al.* Immunocytochemical and dye distribution studies of nerves potentially desensitized by injections into the distal interphalangeal joint or the navicular bursa of horses. *Javma* 1993; 203: 1708-1714.

- Boyce, M., Malone, E. D., Anderson, L. B., Park, S., Godden, S. M., Jenner, F., & Trumble, T. N. (2010). Evaluation of diffusion of triamcinolone acetate from the distal interphalangeal joint into the navicular bursa in horses. *American Journal of Veterinary Research*, 71, 169–175. <https://doi.org/10.2460/ajvr.71.2.169>.

- Busoni, V. (2004) Comparative imaging of the podotrocLEAR apparatus: experiences with ultrasonography and magnetic resonance imaging. In: *Proceedings of the 43rd Congress of the British Equine Veterinary Association*, Eds: L.A. Abeyasekere and F.J. Barr, Equine Veterinary Journal Ltd., Newmarket. pp 120-121.

- Busoni, V., Heimann, M., Trenteseaux, J., Snaps, F. and Dondelinger, R. (2005) Magnetic resonance imaging findings in the equine deep digital flexor tendon and distal sesamoid bone in advanced navicular disease - an *ex vivo* study. *Vet. Radiol. Ultrasound* 46, 279-286.

- Butler, J., Colles, C., Dyson, S., Kold, S. and Poulos, P. (2000) *Clinical Radiology of the Horse*, 2nd edn., Blackwell Science, Oxford.

C

- Cardenas J., Costa F., Leal B., Prianti R., & Silveira A. (2020/04/22). Ortopedia Equina CEVA Saúde Animal e Equarter: Síndrome Navicular [Webinar]. São Paulo, Brasil. <https://www.youtube.com/watch?v=BPEC08M0nUg&t=2944s>

- Carsten A & Smith RKW (2014). Ultrasonography of the Foot and Pastern. In: Kidd JA, Lu KG & Frazer ML (Eds.), *Atlas of Equine Ultrasonography* (1^a Ed., pp. 25-44). West Sussex, UK.

- Cillán-García E, Milner PI, Talbot A, Tucker R, Hendey F, Boswell J, *et al.*: Deep digital flexor tendo injury within the hoof capsule; does lesion type or location predict prognosis. *Vet Rec*, 2013.

- Colahan, P. (1994) Navicular disease vs. navicular syndrome. *Equine Pract.* 16, 20-22.

- Colles C, Hickman J: The arterial supply of the navicular bone and its variations in navicular disease, *Equine Vet J* 9:150, 1977.

- Colles CM: Ischemic necrosis of the navicular bone and its treatment, *Vet Rec* 104:133-137, 1979.

- Colles, C. (1982) Navicular disease and its treatment. *In Pract.* 4, 29-36.

- Colles CM: Concepts of blood flow in the etiology and treatment of navicular disease, *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners*, vol 29, Lexington, Ky, 1983, AAEP.

- Crisman M, Pleasant RS. Treating navicular disease. *Vet Med* 1997; 454-459.

- Cruz AM, Pharr JW, Bailey JV, *et al.* PodotrocLEAR bursa endoscopy in the horse: a cadaver study. *Vet Surg* 2001; 30: 539-545.

- Curry TS, Dowdey JE, Murray RC. Computed tomography. In: Murray RC, ed. Christensen's Physics of Diagnostic Radiology. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1990: 289-290.

D

- Dabareiner RM, Carter GK, Honnas CM. Injection of corticosteroids, hyaluronate, and amikacin into the navicular bursa in horses with signs of navicular area

pain unresponsive to other treatments: 25 cases (1999-2002). *JAVMA* 2003; 223: 1469-1474.

- Davies Helen MS, Merrit Jonathan S & Thomason Jeffrey J (2007). Biomechanics of the Equine Foot. In: A.E. Floyd & R.A. Mansmann (Eds.), *Equine Podiatry* (1ªEd., pp. 42-56). St. Louis, Missouri: SAUNDERS ELSEVIER.
- Davies Helen MS & Philip Christopher (2007). Anatomy and Physiology of the Equine Digit. In: A.E. Floyd & R.A. Mansmann (Eds.), *Equine Podiatry* (1ªEd., pp. 1-41). St. Louis, Missouri: SAUNDERS ELSEVIER.
- Delguste C, Armory H, Doucet M, *et al.* Pharmacological effects of tiludronate in horses after long-term immobilization. *Bone* 2007; 41: 414-421.
- Denoix JM, Busoni V. Ultrasonography of joints and synovia. In: White NA, Moore JN. Current techniques in equine surgery and lameness. Philadelphia: WB Saunders; 1998.
- Denoix, J.-M. (1999) Les origines du syndrome podotrochlearie en relation avec la biomechanique. In: *Proceedings of the 6th Geneva Congress on Equine Medicine and Surgery*. pp 107-113.
- Denoix, J.-M. (2000) Ligament injuries of the distal interphalangeal joint in horses. In: *Proceedings of the 6th World Equine Veterinary Association Congress*, Paris. pp 41-43.
- Denoix JM, Thibaud D, Riccio B. Tiludronate as a new therapeutic agent in the treatment of navicular disease: a double-blind placebo-controlled clinical trial. *Equine Vet J* 2003; 35: 407-413.
- Diesterbeck US & Hertsch B: Genome-wide search for microsatellite markers associated with radiologic alterations in the navicular bone of Hanoverian warmblood horses. *Mamm. Genome* 18: 373-381. 2007.
- Driver Adam J (2003). Basic principles of equine scintigraphy. In: Dyson SJ, Pilsworth RC, Twardock AR & Martinelli MJ (Eds.), *Equine Scintigraphy* (1ªEd., pp 15-22). Suffolk, UK: Equine Veterinary Journal Ltd.
- Dyson S. Comparison of response to analgesia of the navicular bursa and intra-articular analgesia of the distal interphalangeal joint in 102 horses. *Proc AAEP* 1995: 234-239.
- Dyson S. Navicular disease and other soft tissue causes of palmar foot pain. In: Ross MW, ed. *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*. St. Louis: Saunders; 2003: 286-299.

- Dyson, S. and Murray, R. (2004) Collateral desmitis of the distal interphalangeal joint in 62 horses (January 2001-December 2003). *Proc. Am. Ass. equine Practnrs.* 50, 248-256.
- Dyson, S. and Murray, R. Magnetic resonance imaging evaluation of 264 horses with foot pain: the podotrochlear apparatus, deep digital flexor tendon and collateral ligaments of the distal interphalangeal joint. *Equine Vet J* 2007; 39: 340-343.
- Dyson, S., Murray, R. and Schramme, M. (2005) Lameness associated with foot pain: results of 199 horses (January 2001-December 2003) and response to treatment. *Equine vet. J.* 37, 113-121.
- Dyson, S., Murray, R., Blunden, T. and Schramme, M. (2006) Current concepts of navicular disease. *Equine vet. Educ.* 18, 45-56.
- Dyson, S., Pool, R., Blunden, T. and Murray, R. (2010) The distal sesamoidean impar ligament: comparison between its appearance on magnetic resonance imaging and histology of the axial third of the ligament. *Equine Vet. J.* 42, 332-339.
- Dyson SJ. Subjective and quantitative scintigraphic assessment of the equine foot and its relationship with foot pain. *Equine Vet J* 2007; 39: 350-353.
- Dyson SJ, Kidd L. A comparison of responses to analgesia of the navicular bursa and intra-articular analgesia of the distal interphalangeal joint in 59 horses. *Equine Vet J* 1993; 25: 93-98.
- Dyson SJ (2003). The Sports Horse. In: Dyson SJ, Pillsworth RC, Twardock AR & Martinelli MJ (Eds.) *Equine Scintigraphy* (1^o Ed., pp 189-222). Suffolk, UK.

E

- Edwards EH. (2017). Domestication. In: G. Pitts & K. Shang (Eds.), *The Horse Encyclopedia* (pp. 32-35). Londres: Dorling Kindersley Limited.
- Edwards EH. (2017). The Horse in War. In: G. Pitts & K. Shang (Eds.), *The Horse Encyclopedia* (pp. 36-37). Londres: Dorling Kindersley Limited.
- Edwards EH. (2017). Riding as Art. In: G. Pitts & K. Shang (Eds.), *The Horse Encyclopedia* (pp. 38-39). Londres: Dorling Kindersley Limited.
- Edwards EH. (2017). Horses in Legend and Culture. In: G. Pitts & K. Shang (Eds.), *The Horse Encyclopedia* (pp. 40-41). Londres: Dorling Kindersley Limited.
- Edwards EH. (2017). The Working Horse. In: G. Pitts & K. Shang (Eds.), *The Horse Encyclopedia* (pp. 42-43). Londres: Dorling Kindersley Limited.
- Edwards EH. (2017). Developing Breeds and Types. In: G. Pitts & K. Shang (Eds.), *The Horse Encyclopedia* (pp. 44-45). Londres: Dorling Kindersley Limited.

- Encyclopedia Britannica (2012). Tracing the History of Horse Evolution and Domestication. Acedido em 21 de setembro de 2020 em <https://www.britannica.com/topic/Tracing-the-History-of-Horse-Evolution-and-Domestication-1900351/Origin-of-Horse-Domestication>.

- Equestrian and Horse (2020). Equestrian History. Acedido em 21 de setembro de 2020 em <http://www.equestrianandhorse.com/equestrian/history.html>.

- Erkert RS, Macallister CG. Isoxsuprine hydrochloride in the horse: a review. *J Vet Pharmacol Ther* 2002; 25: 81-87.

F

- Field, J., Dobson, H. and Burnett, B. (1995) Navicular syndrome: preliminary assessment of radiographic scanning. *Vet. Comp. Orthop. Traum.* 8, 36-39.

- Frisbie DD, McIlwraith CW. Evaluation of gene therapy as a treatment for equine traumatic arthritis and osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res* 2000; 68: 290-296.

- Frisbie DD, Ghivizzani SC, Robbins PD, *et al.* Treatment of experimental equine osteoarthritis by in vivo delivery of the equine interleukine-1 receptor antagonist gene. *Gene Ther* 2002; 9: 12-20.

- Frisbie DD, Kawak CE, Werpy NM, *et al.* Clinical, biomechanical, and histologic effects of intra-articular administration of autologous conditioned serum in horses with experimentally induced osteoarthritis. *Am J Vet Res* 2007; 68: 290-296.

G

- Getty R. Equine myeology. In: Getty R, ed. *The Anatomy of Domestic Animals*. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders ; 1975: 428-431.

- Getty R. Equine osteology. In: Getty R, ed. *The Anatomy of Domestic Animals*. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders ; 1975: 291-296.

- Getty R. Equine syndesmology. In: Getty R, ed. *The Anatomy of Domestic Animals*. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders ; 1975: 361-362.

- Gibson KT, McIlwraith CW, Park RD. A radiographic study of the distal interphalangeal joint and navicular bursa of the horse. *Vet Radiol* 1990: 22-25.

- Gough, M. R., Mayher, I. G., & Munroe, G. A. (2002). Diffusion of mepivacaïne between adjacent synovial structures in the horse. Part 1: Forelimb foot and carpus. *Equine Veterinary Journal*, 34, 80–84. <https://doi.org/10.2746/042516402776181097>.

- Grewal JS, McClure SR, Booth LC, *et al.* Assessment of the ultrasonographic characteristics of the podotrocLEAR apparatus in clinically normal horses and horses with navicular syndrome. *JAVMA* 2004; 225: 1881-1888.

- Groth, A.M., May, S.A., Weaver, M.P. and Weller, R. (2009) Intra- and interobserver agreement in the interpretation of navicular bones on radiographs and computed tomography scans. *Equine Vet. J.* 41, 124-129.

- Gutierrez-Nibeyro, S.D., Werpy, N.M., Gold S.J., Olguin S., Schaeffer D.J.: Standing MRI lesions of the distal interphalangeal joint and podotrochlear apparatus occur with a high frequency in warmblood horses. *Vet Radiol Ultrasound.* 2020; 1-10.

- Gutierrez-Nibeyro, S.D., White, N.A. II and Werpy, N.M. (2010) Resultado of medical treatment for horses with foot pain: 56 cases. *Equine Vet. J.* 42, 680-685.

H

- Hathcock JT, Stickle RL. Principles and concepts of computed tomography. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1993; 23: 339

- Hauser ML, Rantanen NW, Modransky PD. Ultrasound examination of the distal interphalangeal joint, navicular bursa, navicular bone, and deep digital flexor tendon. *J Equine Vet Sci* 1982; 2: 95-97.

- Hertsch B: The diagnostic value of the direct intraarticular pressure measurement in the coffin joint for differentiation of the navicular syndrome in equine lameness examination, *International Symposium on Podotrochlosis*, Dortmund, Germany, 1993.

- Honnas C. Navicular syndrome: non-surgical management. *Am Coll Vet Surg* 1990; 233-235

- Howard RD, McIlwraith CW. Cloning of equine interleukin 1 receptor antagonist and determination of its full-length cDNA sequence. *Am J Vet Res* 1998; 59: 712-716.

J

- Jann H, Henry G, Berry A, *et al.* Arthrographic observations of the equine distal interphalangeal joint (articulations interphalangeae distalis manus) and navicular bursa (bursa podotrochlearis). *Anat Histol Embryol* 1991; 20(1): 30-36.

- Johnson B.J., Stover S.M., Daft B.M., Kinde H., Read D.H., Barr B.C., *et al.* Causes of death in racehorses over a 2 year period. *Equine Vet. Journal* 26 (4) 327-330. 1994.

- Jordana, M., Martens, A., Duchateau, L., Haspeslagh, M., Vanderperren, K., Oosterlinck, M., & Pille, F. (2016). Diffusion of mepivacaine to adjacent synovial structures after intrasynovial analgesia of the digital flexor tendon sheath. *Equine Veterinary Journal*, 48, 326–330. <https://doi.org/10.1111/evj.12447>.

K

- Kainer RA. Clinical anatomy of the equine foot. *Vet Clin North Am Equine Pract* 1989; 5: 1-27.
- Kato H, Ohashi T, Matsushiro H, *et al.* Molecular cloning and functional expression of equine interleukin-1 receptor antagonist. *Vet Immunol Immunopathol* 1997; 56:221-231.
- Kazer-Hotz B, Ueltschi G. Radiographic appearance of the navicular bone in sound horses. *Vet Radiol Ultrasound* 1992: 9-17.
- Keegan, K. G., Wilson, D. A., Kreeger, J. M., Ellersieck, M. R., Kuo, K. C., & Li, Z. (1996). Local distribution of mepivacaine after distal interphalangeal joint injection in horses. *American Journal of Veterinary Research*, 57, 422–426.
- Keegan, KG, Wilson, DA, Lattimer JC, *et al.* Scintigraphic evaluation of ^{99m}Tc-methylene diphosphonate uptake in the navicular area of horses with lameness isolated to the foot by anesthesia of the palmar digital nerves. *Am J Vet Res* 1996; 57: 415-421.
- Kirker-Head F. Use of propentofylline for the treatment of equine navicular disease. *Proc Eur Coll Vet Surg* 1993; 2: 10.

L

- Lam K.H., Parkin T.D.H, Riggs C.M., Morgan K.L.: Descriptive analysis of retirement of Thoroughbred racehorses due to tendon injuries at the Hong Kong Jockey Club (1992-2004). *Equine vet. J.* 39, 143-148; 2007.
- Levine M (1999). Investigating the origins of horse domestication. *Equine Veterinary Journal*.
- Little Dianne, Schramme C Michael, A.E. Floyd Andrea E & Mansmann Richard A (2007). Diagnostic Imaging. *In*: A.E. Floyd & R.A. Mansmann (Eds.), *Equine Podiatry* (1ªEd., pp. 141-204). St. Louis, Missouri: SAUNDERS ELSEVIER.
- Lopes M.S., Diesterbeck U., Câmara Machado A. da, Distl O.: Fine mapping a quantitative trait locus on horse chromosome 2 associated with radiological signs of navicular disease in Hanoverian warmblood horses. *Stichting International Foundation for Animal Genetics*, 40, 955-957. 2009.

M

- Mair, T.S. and Sherlock, C.E. (2008) Osseous cyst-like lesions in the feet of lame horses: diagnosis by standing low-field magnetic resonance imaging. *Equine vet. Educ.* 20, 47-56.

- Manfredi, J. M., Boyce, M., Malone, E. D., Anderson, C., Anderson, L. B., & Trumble, T. N. (2012). Steroid diffusion into the navicular bursa occurs in horses affected by palmar foot pain. *Veterinary Record*, 171, 642. <https://doi.org/10.1136/vr.101075>.
- McGregor CM: Radiographic assessment of navicular bones, based on changes in the distal nutrient foramina. *Equine Vet J* 18:203-206, 1986.
- McGuigan, M. and Wilson, A. (2001) The effect of bilateral palmar digital nerve analgesia on the compressive force experienced by the navicular bone in horses with navicular disease. *Equine vet. J.* 33, 166-171.
- McIlwraith CW, Wright IM, Nixon AJ, *et al*: Bursoscopy, in McIlwraith CW, Wright IM, Nixon AJ, Boehning KJ (eds): Diagnostic and surgical arthroscopy in the horse (ed 3). Philadelphia, PA, Elsevier, 2005, pp 409–426
- Meier HP: A review of investigations of the etiology of navicular disease, *International Symposium on Podotrochlosis*, Dortmund, Germany, 1993.
- Murray, R., Roberts, B., Schramme, M. and Branch, M. (2004) Quantitative evaluation of equine deep digital flexor tendon morphology using magnetic resonance imaging. *Vet. Radiol. Ultrasound* 45, 103-111.
- Murray RC, Blunden TS, Schramme MC, *et al*. How does magnetic resonance imaging represent histologic findings in the equine digit? *Vet Radiol Ultrasound* 2006; 47: 17-31.
- Murray, R.C. and Mair, T.S. (2005) The use of magnetic resonance imaging in lameness diagnosis in the horse. *In Pract.* 27, 138-146.

N

- Nixon AJ, Haupt JL, Frisbie DD, *et al*. Gene-mediated restoration of cartilage matrix by combination insulin-like growth factor-I/interleukin-1 receptor antagonist therapy. *Gene Ther* 2005; 12: 177-186

O

- O'Brien, T.R. (2005) Radiographic interpretation of the navicular bone. In: *O'Brien's Radiology*, Teton New Media, Jackson. pp 103-123.

P

- Pauwels, F., Schumacher, J., & Rogers, C. (2008). Evaluation of the diffusion of corticosteroids between the distal interphalangeal joint and navicular bursa in horse. *American Journal of Veterinary Research*, 69, 611–616. <https://doi.org/10.2460/ajvr.69.5.611>.

- Percivall, W. (1849) Navicular arthritis. In: *Lameness in the Horse*, Longman, Brown, Green and Longman, London. pp 131-184.
- Peterfy CG, Linares R, Steinbach LS. Recent advances in magnetic resonance imaging of the musculoskeletal system. *Radiol Clin North Am* 1994; 32: 291.
- Pleasant RS, Chrisman MC. Navicular disease in horses: pathogenesis and diagnosis. *Vet Med* 1997: 250-257.
- Pleasant RS, Moll HD, Ley WB, *et al.* Intra-articular anesthesia of the distal interphalangeal joint alleviates lameness associated with the navicular bursa in horses. *Vet Surg* 1997; 26: 137-140.
- Pool RR, Meagher DM, Stover SM: Pathophysiology of navicular syndrome, *Vet Clin North Am Equine Pract* 5:109-129, 1989.
- Poulos PW, Smith MF. The nature of enlarged “vascular channels” in the navicular bone of the horse. *Vet Radiol* 1988: 60-64.
- Puchalski, S.M., Galuppo, L.D., Drew, C.P. and Wisner, E.R. (2009) Use of contrast-enhanced computed tomography to assess angiogenesis in deep digital flexor tendonopathy in a horse. *Vet. Radiol. Ultrasound* 50, 292-297.

R

- Redding W Rich (2007). Pathologic Conditions Involving the Internal Structures of the Foot *In: A.E. Floyd & R.A. Mansmann (Eds.), Equine Podiatry* (1ªEd., pp. 253-293). St. Louis, Missouri: SAUNDERS ELSEVIER.
- Rijkenhuizen A, Nemeth F, Dik KJ, *et al.*: The arterial supply of the navicular bone in adult horses with navicular disease, *Equine Vet J* 21:418, 1989.
- Rijkenhuizen, AB, Nemeth F, Dik KJ, *et al.* Development of the navicular bone in fetal and young horses, including the arterial supply. *Equine Vet J* 1989; 21: 405-412.
- Rijkenhuizen, A.B.M. (2006) Navicular disease: a review of what’s new. *Equine vet. J.* 38, 82-88.
- Rooney JR: *Biomechanics of lameness in horses*, Baltimore, 1969, Williams & Wilkins.
- Rooney JR. The foreleg. In: *The Mechanics of the Horse*. Malabar, FL: Robert E. Kreiger; 1980: 60-61.
- Rossignol F, Perrin R: Tenoscopy of the navicular bursa endoscopic approach and anatomy. *J Equine Vet Sci* 2003; 23: 258–265
- Rouhoniemi, M. and Tervahartiala, P. (1999) Computed tomographic evaluation of Finnish horse cadaver forefeet with radiographically problematic findings on the flexor aspect of the navicular bone. *Vet. Radiol. Ultrasound* 40, 275-281.

S

- Schoonover MJ, Jann HW, Blaik MA. Quantitative comparison of three commonly used treatments for navicular syndrome in horses. *Am J Vet Res* 2005; 66: 1247-1251
- Schumacher, J., Schumacher, J., Gillette, R., de Graves, F., Schramme, M., Smith, R., ... Coker, M. (2003). The effects of local anaesthetic solution in the navicular bursa of horses with lameness caused by distal interphalangeal joint pain. *Equine Veterinary Journal*, 35, 502–505. <https://doi.org/10.2746/042516403775600460>.
- Schumacher, J., Schumacher, J., Schramme, M. C., de Graves, F. J., Smith, R., & Coker, M. (2004). Diagnostic analgesia of the equine forefoot. *Equine Veterinary Education*, 16, 159–165. <https://doi.org/10.1111/j.2042-292.2004.tb00288.x>.
- Sherlock C, Mair T, Blunden T: Deep erosions of the palmar aspect of the navicular bone diagnosed using standing magnetic resonance imaging. *Equine Vet J* 2008; 40: 684–692
- Smith HJ, Ranallo FN. Introduction. In: Fanallo FN, ed. A Non-mathematical Approach to Basic MRI. Madison, WI: Medical Physics Publishing Corp; 1989: 1-3.
- Smith MR, Wright IM, Smith RK. Endoscopic assessment and treatment of lesions of the deep digital flexor tendon in the navicular bursae of 20 lame horses. *Equine Vet J* 2007; 39: 18-24.
- Smith M.R.W. & Wright I.M.: Endoscopy evaluation of the navicular bursa: Observations, treatment and resultadoin 92 cases with identified pathology. *Equine Vet Journal ISSN 0425-1644. 2011*.
- Smith, R., Birch, H., Goodman, S., Heinegard, D. and Goodship, A. (2002) The influence of ageing and exercise on tendon growth and degeneration-hypotheses for the initiation and prevention of strain-induced tendinopathies. *Comp. Biochem. Physiol. A Mol. Integr. Physiol.* 133, 1039-1050.
- Smith, R., Zunino, L., Webbon, P. and Heinegard, D. (1997) The distribution of cartilage oligomeric matrix protein (COMP) and its variations with tendon site, age and load. *Matrix Biol.* 16, 255-271.
- Stashak T: *Adams' lameness in horses*, Philadelphia, 1987, Lea & Febiger.
- Stashak TS. Navicular Syndrome (Navicular Disease or Navicular Region Pain). 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1998.

T

- Tate LP. Cryoneurectomy in the horse. *JAVMA* 1980; 177: 423.
- Thompson N. (2018/10/07). A game-changer in human history- meet the first humans to ride the horse. *The Nature of Things*. CBS. Canadá. <https://www.youtube.com/watch?v=10uYHm6rvm8&list=PLyBdAUI4LX9iVMnMupHYggq-jzJFMDqLm&index=72>.
- Thompson N. (2018/10/07). Humans built our world with horsepower. *The Nature of Things*. CBS. Canadá. https://www.youtube.com/watch?v=g0AVN__NJyl&list=PLyBdAUI4LX9iVMnMupHYggq-jzJFMDqLm&index=73.
- Thompson N. (2018/10/07). Humans have shaped horses throughout history. *The Nature of Things*. CBS. Canadá. <https://www.youtube.com/watch?v=mNsnSORzqUg&list=PLyBdAUI4LX9iVMnMupHYggq-jzJFMDqLm&index=71&pbjreload=101>
- Trotter G. Therapy of navicular disease. *Compend Contin Educ Pract Vet* 1991; 13: 1462-1466
- Trout DR, Hornot WJ, O'Brien TR. Soft tissue- and bone-phase scintigraphy for diagnosis of navicular disease in horses. *JAVMA* 1991; 198: 73-77.
- Turner TA, Fessler JF: The anatomic, pathologic and radiographic aspects of navicular disease, *Comp Contin Edu* 4: S350-S353, 1982.
- Turner TA, Kneller SK, Badertscher RR *et al*: Radiographic changes in the navicular bone of normal horses, *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners*, vol 32, Lexington, Ky, 1986, AAEP.
- Turner TA: Navicular disease management: shoeing principles, *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners*, vol 32, Lexington, Ky, 1986, AAEP.
- Turner TA: Diagnosis and treatment of the navicular syndrome in horses, *Vet Clin North Am Equine Pract* 5:131-144, 1989.
- Turner TA: Examination of the equine foot, *Vet Clin North Am Equine Pract* 19:309-332, 2003.
- Turner TA: Use of navicular bursography in 97 horses, *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners*, vol 44, Lexington, Ky, 1998, AAEP.
- Turner TA, Stork C: Hoof abnormalities and their relation to lameness, *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners*, vol 34, Lexington, Ky, 1988, AAEP.

- Turner TA: Differentiation of navicular region pain from other forms of palmar heel pain, *Pferdeheilkunde* 12:603-606, 1996.
- Turner TA: Predictive value of diagnostic tests for navicular pain, *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners*, vol 42, Lexington, Ky, 1996, AAEP.
- Turner TA: Desmitis of the distal interphalangeal collateral ligaments: 22 cases, *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners*, vol 48, Lexington, Ky, 2002.
- Turner TA: Uses and limitations of thermography, *Pferdeheilkunde* 12:684-685, 1996.
- Turner TA, Fessler JF, Lamp M *et al*: Thermographic evaluation of horses with podotrochlosis, *Am J Vet Res* 44:535-538, 1983.
- Turner TA: The use of hoof measurements for the objective assessment of hoof balance, *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners*, vol 38, Lexington, Ky, 1992.
- Turner TA: Proper shoeing and shoeing principles for the management of navicular syndrome, *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners*, vol 34, Lexington, Ky, 1988.
- Turner TA: Shoeing principles for the management of navicular disease, *J Am Vet Med Assoc* 189:298-300, 1986.
- Turner TA: Role of hoof balance on navicular disease, *International Symposium on Podotrochlosis*, Dortmund, Germany, 1993.
- Turner A Tracy (2007). Caudal Hoof Lameness. *In*: A.E. Floyd & R.A. Mansmann (Eds.), *Equine Podiatry* (1ªEd., pp. 294-312). St. Louis, Missouri: SAUNDERS ELSEVIER.

V

- Vallance, S.A., Bell, R.J.W., Spriet, M., Kass, P.H. and Puchalski, S.M. (2012a) Comparison of computed tomography, contrast enhanced computed tomography and standing low-field magnetic resonance imaging in horses with lameness localised to the foot. Part 1: anatomic visualisation scores. *Equine Vet. J.* 44, 51-56.
- Vallance, S.A., Bell, R.J.W., Spriet, M., Kass, P.H. and Puchalski, S.M. (2012b) Comparison of computed tomography, contrast enhanced computed tomography and standing low-field magnetic resonance imaging in horses with lameness localised to the foot. Part 2: lesion identification. *Equine Vet. J.* 44, 149-156.

- Van Wulfen KK, Bowker RM. Microanatomic characteristic of the insertion of the distal sesamoidean impar ligament and deep digital flexor tendon on the distal phalanx in healthy feet obtained from horses. *Am J Vet Res* 2002; 63: 215-21.

- Verschooten F, Desmet P, Peremans K, *et al.* Navicular disease in the horse: the effect of controlled intrabursal corticoid injection. *J Equine Vet Sci* 1990; 10: 316

W

- Werpy, N., Ho, C., Kawcak, C., Rantanen, N. and McIlwraith, C. (2006) Review of principles and clinical applications of magnetic resonance imaging in the horse. *Proc. Am. Ass. equine Practnrs.* 52, 427-440.

- Whitton RC, Buckley C, Donovan T, *et al.* The diagnosis of lameness associated with distal limb pathology in a horse: a comparison of radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging. *Vet J* 1998; 155: 223-229.

- Widmer WR, Buckwalter KA, Fessler JF, Hill MA, VanSickle DC. Use of radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging for evaluation of navicular syndrome in the horse. *Vet Radiol Ultrasound* 2000; 41: 108-16.

- Willemen MA, Savelberg HH, Barneveld A. The effect of orthopaedic shoeing on the force exerted by the deep digital flexor tendon on the navicular bone in horses. *Equine Vet J* 1999; 31: 25-30

- Wilkinson GT. Navicular disease: certain radiographic features of navicular disease. *Am J Vet Res* 1952; 64: 607-8.

- Wilcox JR, Moniot AL, Green JP. Bone scanning in the evaluation of exercise-related stress injuries. *Radiology* 1977; 123: 699-703.

- Wilson, A., McGuigan, M., Fouracre, L. and MacMahon, L. (2001) The force and contact stress on the navicular bone during trot locomotion in sound horses and horses with navicular disease. *Equine vet. J.* 33, 159-165.

- Wright IM. A study of 118 cases of navicular disease: radiological features. *Equine Vet J* 1993; 25: 493-500.

- Wright IM, Douglas J. Biomechanical considerations in the treatment of navicular disease. *Vet Rec* 1993; 133: 109-114.

- Wright IM, Kidd L, Thorp BH. Gross, histological and histomorphometric features of the navicular bone and related structures in the horse. *Equine Vet J* 1998; 30: 220-234.

- Wright IM, Phillips TJ, Walmsley JP. Endoscopy of the navicular bursa : a new Technique for the treatment of contaminated and septic bursae. *Equine Vet J* 1999; 31: 5-11.

10. Anexos:

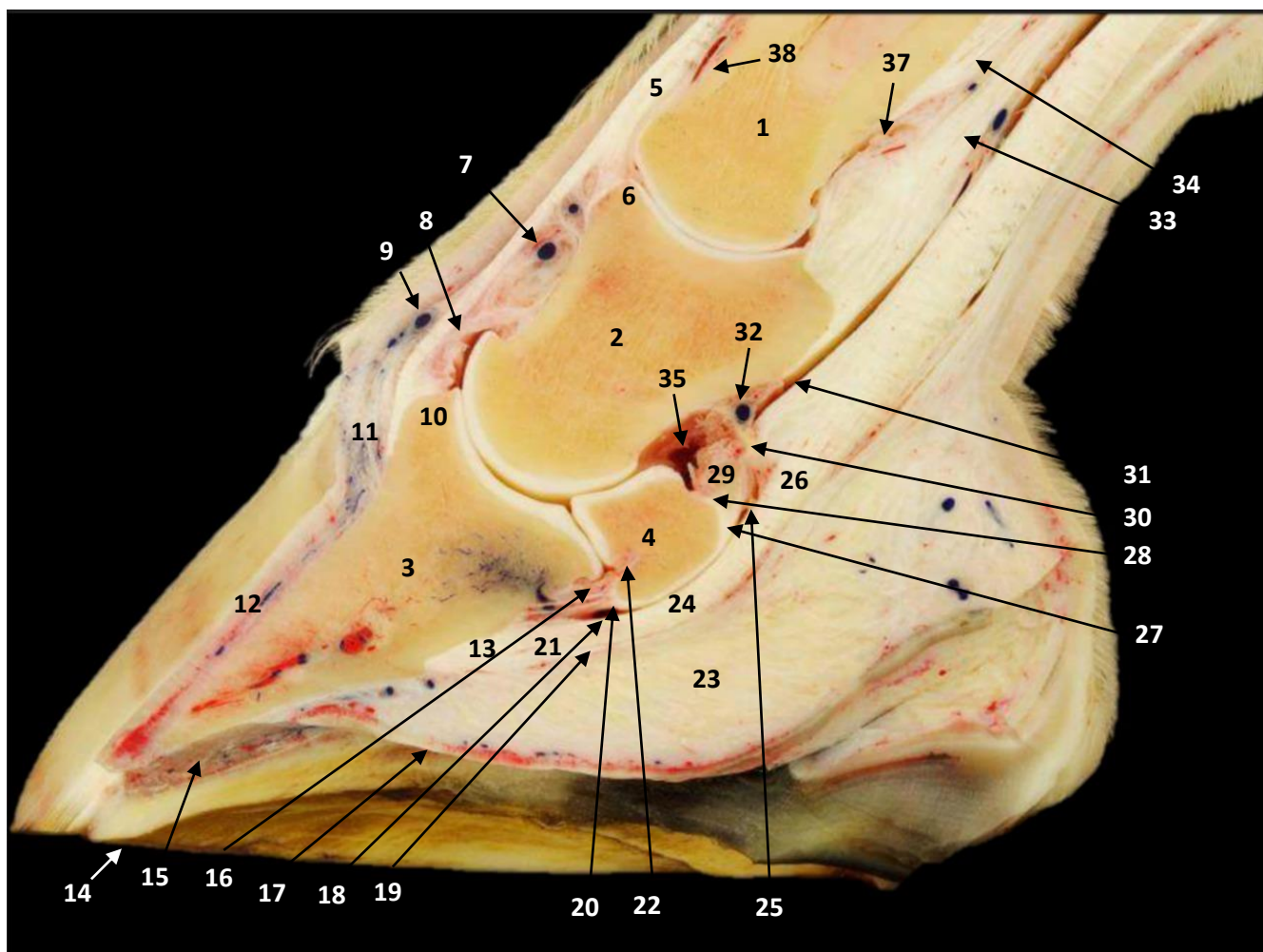


Figura 77. Anatomia do Casco e Quartela. 1. P1; 2. P2; 3. P3; 4. Osso Navicular; 5. Tendão Extensor Comum; 6. Processo Extensor da P2; 7. Ramo Dorsal da 2ª; 8. Recesso Dorsal da AID; 9. Artéria Coronária; 10. Processo Piramidal da P3; 11. Corium Coronário; 12. Corium Laminar; 13. Inserção da Porção Infra-sesamoide do TFDP; 14. Superfície Solar; 15. Corium Solar; 16. Recesso Palmar-distal da AID; 17. Corium Córneo; 18. Recesso Distal da Bursa do Navicular; 19. Ligamento Anular Distal; 20. Inserção do Ligamento Ímpar; 21. Porção Infra-sesamoide do TFDP; 22. Invaginação Sinovial; 23. Cushion digital; 24. Porção Sesamoide do TFDP; 25. Recesso Proximal da Bursa do Navicular; 26. Porção Supra-sesamoide do TFDP; 27. Inserção do Ligamento Colateral do Navicular; 28. Foramina Nutritivos do Osso Navicular; 29. Ligamento Colateral do Osso Navicular; 30. Ligamento T; 31. Recesso Dorsal da Bainha Tendinosa Flexora; 32. Ramo Palmar da 2ª; 33. Ligamento Reto dos Sesamoides; 34. Ligamento Oblíquo dos Sesamoides; 35. Recesso Palmaro-proximal da AID; 36. Scutum Médio; 37. Recesso Palmaro-proximal da AIP; 38. Recesso Dorsal da AIP. (Adaptado de: Cardenas et al., 2020).