

Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

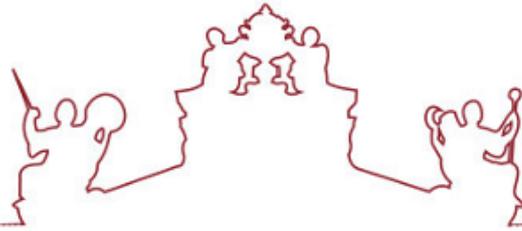
Dissertação

**Estudo retrospectivo: Caracterização de Lesões de
Osteocondrose em 45 equinos submetidos a artroscopia**

Mariana Correia Dias de Sá Cavadas

Orientador(es) | Elisa Maria Bettencourt
Ana Raquel Fonseca da Cunha

Évora 2024



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

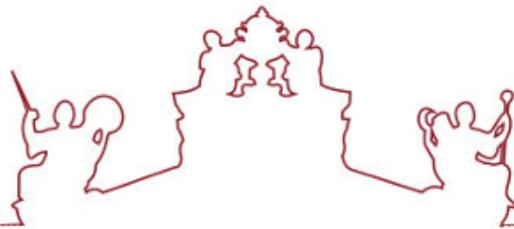
Dissertação

Estudo retrospectivo: Caracterização de Lesões de Osteocondrose em 45 equinos submetidos a artroscopia

Mariana Correia Dias de Sá Cavadas

Orientador(es) | Elisa Maria Bettencourt
Ana Raquel Fonseca da Cunha

Évora 2024



A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente | Ricardo Jorge Romão (Universidade de Évora)

Vogais | Catarina Lavrador (Universidade de Évora) (Arguente)
Elisa Maria Bettencourt (Universidade de Évora) (Orientador)



“Tantas vezes pensei ter chegado,
Tantas descobri que era apenas um ponto de partida.”

Fernando Pessoa

Resumo

A presente dissertação caracteriza lesões de osteocondrose dissecante, uma entidade clínica que se inclui nas doenças ortopédicas de desenvolvimento dos equinos. Como é causa de sinais clínicos como claudicação, prejudica o bem-estar e a carreira desportiva dos cavalos. A artroscopia permite a remoção de fragmentos, curetagem e lavagem das articulações.

O estudo descreve casos de resolução cirúrgica em dois centros de cirurgia e avaliou 45 equinos, submetidos a artroscopia para tratamento de OCD no centro clínico de equinos de Vairão (n=26) e na unidade clínica de Alter (n=19) desde 2021, com registo da idade, raça, modalidade dos cavalos, articulações envolvidas e o grau de gravidade da lesão, avaliando a ocorrência de OCD nestes mesmos parâmetros.

A raça de cavalos mais submetida a cirurgia foi a raça puro-sangue lusitano, com idades prevalentes entre ano e meio e os nove anos. As articulações mais afetadas foram a metacarpofalângica e tarsocrural.

Palavras-chave: equinos, OCD, artroscopia, prevalência, fragmentos

Retrospective study: Characterisation of Osteochondrosis Lesions in 45 horses undergoing arthroscopy

Abstract

This dissertation characterises lesions of osteochondrosis dissecans, a clinical entity that is included in the orthopaedic diseases of equine development. As it causes clinical signs such as lameness, it jeopardises the welfare and sporting career of horses. Arthroscopy allows for the removal of fragments, curettage and joint flushing.

The study describes cases of surgical resolution in two surgery centres and evaluated 45 horses that underwent arthroscopy to treat OCD at the minnow clinical centre (n=26) and the Alter clinical unit (n=19) since 2021, recording the age, breed, sport of the horses, joints involved and the degree of severity of the injury, assessing the occurrence of OCD in these same parameters.

The breed of horse that underwent the most surgery was the lusitano thoroughbred, with prevalent ages between one and a half and nine years. The most affected joints were the metacarpophalangeal and tarsocrural joints.

Keywords: horses, OCD, arthroscopy, prevalence, fragments

Índice Geral

Resumo	v
Retrospective study: characterisation of OCD lesions in 45 horses undergoing arthroscopy	vi
Abstract.....	vi
Índice de tabelas	x
Índice de Gráficos	xii
Índice de Figuras.....	xiii
Abreviaturas.....	xv
1. Introdução.....	1
2. Revisão bibliográfica	2
2.1 Anatomofisiologia das articulações sinoviais.....	3
2.1.1 Articulação tarsocrural	6
2.1.2 Articulação metacarpofalângica	7
2.1.3 Articulação femoropatelar.....	9
2.1.4 Articulação interfalângica (proximal e distal)	9
2.2 Ossificação endocondral fisiológica	10
2.3 Osteocondrose Dissecante (OCD)	11
2.3.1 Etiologia da OCD.....	13
2.3.2 Diagnóstico imagiológico da OCD.....	14
2.3.3 Articulações afetadas por OCD.....	16
2.3.3.1 Localizações mais comuns dentro das articulações afetadas por OCD.....	17
2.3.3.1.1 Articulação metacarpofalângica	17
2.3.3.1.2 Articulação tarsocrural.....	19
2.3.3.1.3 Articulação femoropatelar	19
2.3.3.1.4 Articulação escápulo-umeral.....	20
2.3.3.1.5 Articulações do processo articular cervical.....	21

2.3.3.1.6 Articulações interfalângicas distal e proximal	22
2.3.4 Avaliação clínica da OCD- Exame clínico geral e cinâmico.....	23
2.3.5 Artroscoopia: diagnóstico e tratamento da OCD	24
2.3.5.1 Artroscoopia: pré-cirurgia.....	24
2.3.5.2 Artroscoopia: equipamento e procedimento.....	27
2.3.5.3 Artroscoopia: complicações intra e pós-cirúrgicas.....	32
2.3.5.4 Artroscoopia: Internamento pós-cirúrgico.....	33
2.3.5.5 Tratamentos alternativos de OCD.....	33
3. Estudo retrospectivo: Caracterização de Lesões de Osteocondrose em 45 equinos submetidos a artroscoopia.....	34
3.1 Objetivos.....	34
3.2 Materiais e métodos	35
3.2.1 População e amostragem	36
3.2.2 Avaliação imagiológica.....	36
3.2.3 Articulações avaliadas e localização dentro de cada articulação	37
3.2.4 Análise estatística.....	38
3.3 Resultados	39
3.4 Discussão de resultados.....	59
3.4.1 Idade dos cavalos sujeitos a artroscoopia para resolução de OCD	59
3.4.2 Número de articulações afetadas por equino.....	60
3.4.3 Raça dos equinos sujeitos a artroscoopia para resolução de OCD	60
3.4.4 Efeito da modalidade dos equinos sujeitos a artroscoopia no número de articulações afetadas com OCD	61
3.4.5 Efeito da idade e dos equinos sujeitos a artroscoopia no número de articulações e localizações afetadas com OCD	61
3.4.6 “Score” dos equinos sujeitos a artroscoopia para resolução de OCD	62
3.4.7 Articulações mais afetadas com OCD	63
3.4.8 Membros mais afetados com OCD e principais articulações lesionadas de acordo com os membros	63
3.4.9 Localizações mais afetadas por OCD dentro das principais articulações estudadas	64
4. Descrição de caso clínico de resolução cirúrgica de OCD	67

4.1 Identificação do paciente	67
4.2 Anamnese	67
4.3 Exame imagiológico	68
4.4 Procedimento pré-cirúrgico	69
4.5 Procedimento cirúrgico	70
4.6 Procedimento pós-cirúrgico	71
4.7 Instruções de tratamento	71
4.8 Plano de recuperação	72
4.9 Discussão do caso	72
5. Conclusão geral da Dissertação	74
6. Bibliografia	75
7. Anexos	84
Anexo I: Estágio Curricular	84

Índice de tabelas

Tabela 1 - Escala de claudicação em cavalos	23
Tabela 2 - Perfis sanguíneos mais utilizados em cavalos, dependendo da idade, perfil inflamatório e prática de desporto.....	25
Tabela 3 – Correspondência entre medidas de tubos endotraqueais e peso do cavalo,	26
Tabela 4 - Significado de cada “score” das lesões articulares osteocondrais.....	35
Tabela 5 - Articulações avaliadas em estudo e respectivas projeções.....	36
Tabela 6 - Articulações com OCD avaliadas e respectivas localizações incluídas em cada articulação.....	37
Tabela 7 - Caracterização da amostra segundo a idade.....	39
Tabela 8 - Caracterização da amostra segundo a raça	39
Tabela 9 - Caracterização da amostra segundo a aptidão desportiva/modalidade dos equinos	40
Tabela 10 - Caracterização da amostra segundo o centro de proveniência dos equinos.....	40
Tabela 11 - Caracterização da amostra segundo o número de articulações com lesões de OCD, avaliando quantos equinos apresentavam uma, duas ou três articulações envolvidas.....	41
Tabela 12 - Caracterização da amostra segundo o “score” das lesões de OCD por indivíduos.....	42
Tabela 13 - Caracterização da amostra segundo o “score” evidenciado nas lesões de OCD por articulações.....	42
Tabela 14 - Caracterização da amostra segundo o tipo de articulação onde se encontram localizadas as lesões de OCD e a frequência de articulações de cada tipo.....	43
Tabela 15 - Caracterização da amostra segundo o membro onde se encontram localizadas as lesões de OCD e a frequência de articulações com lesões na totalidade de cada membro.....	44
Tabela 16 - Comparação de proporções de articulações com lesões de OCD (número de articulações) e a raça dos equinos avaliados.....	45

Tabela 17- Comparação de proporções de articulações com lesões de OCD (número de articulações) e a aptidão desportiva/modalidade dos equinos avaliados.....	46
Tabela 18- Comparação de proporções de localizações de lesões de OCD (número de localizações) e as articulações respetivas das localizações (para um total de articulações de N=63).....	47
Tabela 19- Comparação das articulações que evidenciam lesões de OCD e os membros em que se localizam (para um total de articulações de N=63).....	49
Tabela 20- Comparação de proporções das articulações que evidenciam lesões de OCD (número de articulações) e os membros em que se localizam (para um total de indivíduos de N=45).....	50
Tabela 21 - Nº de localizações e localização para cada articulação.....	57

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Distribuição dos cavalos sujeitos a cirurgia em função da idade.....	52
Gráfico 2 - Distribuição dos cavalos sujeitos a cirurgia em função da modalidade.....	52
Gráfico 3 - Distribuição dos cavalos sujeitos a cirurgia em função da raça.....	53
Gráfico 4 - Efeito da idade no n.º de articulações.....	54
Gráfico 5 - Efeito da raça sobre n.º de articulações.....	54
Gráfico 6 - Efeito da modalidade no n.º de articulações.....	55
Gráfico 7 - Articulações afetadas.....	55
Gráfico 8 - Distribuição das articulações afetadas segundo os membros.....	56
Gráfico 9 - Distribuição de localizações das lesões de OCD conforme a articulação em que se encontram nos indivíduos.....	57

Índice de Figuras

Figura 1- Reconstrução em 3D da articulação tarsocrural em vista dorsal e axial, respectivamente.....	4
Figura 2 – Reconstruções em 3D de tomografias computadorizadas realizadas na articulação metacarpo/metatarsofalângica.....	4
Figura 3- Esquema de vista dorsoplantar da articulação femoropatelar.....	5
Figura 4 – Vista sagital da articulação metacarpofalângica, interfalângicas proximal e distal de equino.....	5
Figura 5 – Osteologia do tarso equino, vista lateral (A) e medial (B)	6
Figura 6 - Osteologia do membro anterior do cavalo.....	7
Figura 7 – Corte transversal da articulação metacarpofalângica.....	8
Figura 8 - Esquema de um fêmur distal em processo de ossificação.....	13
Figura 9 – Diferentes tipos lesionais de OCD notados na articulação metacarpofalângica de um equino.....	15
Figura 10 - Graduação ultrassonográfica das lesões de OCD que afetam a tróclea femoral no cavalo.....	16
Figura 11 – Imagem ultrassonográfica transversal dorsal média da crista sagital do terceiro metacarpiano.....	18
Figura 12 – Imagem radiológica de projeção dorsopalmar que evidencia a cicatrização de um quisto ósseo subcondral no côndilo medial do terceiro metacarpiano	18
Figura 13 - Crista lateral da tróclea de um fêmur equino de um poldro de 5 meses de idade, com erosão rede cartilagem na tróclea e lesão na patela à esquerda.....	19
Figura 14- Exemplo de OCD em poldro com 54 dias de idade, com irregularidade do osso subcondral.....	20
Figura 15 - Imagem radiológica de projeção lateromedial da articulação escapulo-umeral.....	21
Figura 16- Imagens radiológicas do processo articular cervical.....	22
Figura 17 - Técnica de triangulação desempenhada já com entrada de artroscópio de 4mm com o intuito de remoção de fragmento de OCD, sob anestesia geral e em decúbito dorsal.....	28

Figura 18 - Artroscopia realizada na Coudelaria de Alter Real para remoção de fragmentos osteocondrais da crista intermédia distal da tibia do membro posterior esquerdo.....	31
Figura 19 - Vista artroscópica por via dorsal de um membro posterior de equino em flexão máxima	31
Figura 20 - Projeção radiográfica lateromedial (LM), com evidência de fragmento osteocondral no aspeto dorsal da primeira falange (seta).....	68
Figura 21 - Ecografia que evidencia a presença de fragmento osteocondral no aspeto dorsomedial da primeira falange (seta).....	68
Figura 22 - Fragmento osteocondral (seta) do MAE, localizado no aspeto dorsal da primeira falange.....	70

Abreviaturas

2C – Segundo Carpal

3C - Terceiro Carpal

4C – Quarto Carpal

AECC - Cartilagem articular-epifisária

AINES – Anti-inflamatórios não esteroides

ALP – Fosfatase Alcalina

APJ - Articulação do processo articular cervical

AST - Aspartato Aminotransferase

BID – Administração duas vezes diariamente

BMAC - Aspirado de medula óssea

BUN- Azoto Ureico

CAM - Concentração Alveolar Mínima

CdL-CrMO - Caudolateral-craniomedial oblíquo

CI – Carpal Intermédio

CK – Creatinina Quinase

DIRT - Cista intermédia distal da tibia

FP – femoropatelar

GGT - L-Gama Glutamil Transferase

GLDH - Glutamato Desidrogenase

IAP – Fosfatase Alcalina Intestinal

IM – Via de administração medicamentosa intramuscular

IPD – Articulação Interfalângica Distal

IV- Via de administração medicamentosa endovenosa

LD - Lactato Desidrogenase

LM - Latero-Medial

LR – Lactato de Ringer

LS – Líquido Sinovial

LSB – Ligamento Suspensor do Boleto

LTRF – Crista troclear lateral do fémur

MAs- Membros anteriores

MAD – Membro anterior direito

MAE – Membro anterior esquerdo

MCIII – Terceiro Metacarpiano

MCP- Articulação metacarpofalângica

MPs - Membros posteriores

MPD – Membro posterior direito

MPE – Membro posterior esquerdo

MTII – Segundo Metatarsiano

MTIII – Terceiro Metatarsiano

MTIV – Quarto Metatarsiano

MTP- Articulação metatarsfalângica

AO - Osteoartrite

OC- Osteocondrose

OCD – Osteocondrose dissecante

P1 – Primeira falange

P2 - Segunda falange

P3 – Terceira falange ou falange distal

PCV- Percentagem de glóbulos vermelhos

PGs - Proteoglicanos

PLDMO – Plantaro-Lateral-Dorso-Medial Oblíqua

PRP - Plasma rico em plaquetas

PSL- Puro-sangue lusitano

PV – Viscosidade Plasmática

RC - Radiocarpal

Rx – Radiografia

SAA – Amilóide Sérica A

SAP - Fosfatase alcalina sérica

SID – Administração única diária

TC – Tarsocrural

TFDP – Tendão Flexor Digital Profundo

TFDS – Tendão Flexor Digital Superficial

TP- Tempo de Protrombina

W – Warmblood

1. Introdução

O objetivo principal do estágio consistiu na observação e caracterização de cirurgias artroscópicas, para resolução de casos de osteocondrose dissecante. Foi essencial para realizar uma caracterização da afeção num estudo em dois centros de cirurgia, bem como para a seleção de um caso clínico descritivo.

Na presente dissertação apresenta-se, numa primeira parte, uma revisão bibliográfica sobre a osteocondrose dissecante, seguida de um estudo descritivo em dois centros de cirurgia de casuística cirúrgica e de uma descrição de caso clínico.

A osteocondrose dissecante (OCD) é a entidade clínica mais importante dentro do complexo de doenças ortopédicas do desenvolvimento. Trata-se de uma doença ortopédica do cavalo, diagnosticada principalmente em poldros, cujas manifestações clínicas de claudicação e efusão articular podem ocorrer tardiamente, durante a vida ativa dos animais, prejudicando o bem-estar e a carreira desportiva (McIlwraith, 2013). Ricard et al. (2002) registaram uma frequência de OCD nas articulações metacarpo e metatarsalângicas de equinos de 35%, portanto, desde muito cedo que se tratou de uma afeção relevante.

A OCD consiste numa síndrome de doença da cartilagem em crescimento, relacionada com diferentes entidades clínicas, como epifisite, quistos subcondrais e deformidades angulares do carpo. Sendo uma doença complexa e multifatorial, a OCD inicia-se quando ocorre uma falha nos canais da cartilagem devido à isquemia existente, à alteração na biogénese dos condrócitos e alterações bioquímicas e genéticas (Bourebaba et al., 2019).

O objetivo geral deste estudo consistiu em avaliar a ocorrência OCD em equinos submetidos a artroscopia no centro clínico de equinos de Vairão e na unidade clínica de Alter, desde 2021 até à atualidade, analisando a prevalência por articulação e localização das lesões de OCD nos indivíduos avaliados. Para tal, estudou-se a frequência de OCD por articulação e localização dentro de cada articulação, bem como a distribuição da afeção por idade, raça, atividade desportiva. Avaliou-se também a gravidade das lesões, considerando a articulação e membro onde ocorreram.

2. Revisão bibliográfica

A osteocondrose (OC) é uma manifestação frequente de doença ortopédica do desenvolvimento, e a sua apresentação clínica é conhecida como OC dissecante (OCD). A osteocondrose (osteocondrose dissecante) é uma condição osteocondral juvenil e trata-se de uma alteração do processo de maturação e mineralização aquando da ossificação endocondral, que pode levar à formação de uma camada mais espessa de cartilagem e junção condro-óssea irregular (Ramos *et al.*, 2022).

A OCD é um dos problemas mais relevantes na indústria equina, tendo sido considerada uma causa importante de claudicação em cavalos de desporto. De facto, é a causa predominante do potencial ortopédico deficiente, cujos sintomas podem ser de magnitude mínima ou manifestar-se como efusão articular grave ou claudicação clinicamente perceptível (Martinez-Saez *et al.*, 2024). Estima-se que 20-25% dos poldros recém-nascidos desenvolvem alguma forma de OCD. As estatísticas mostram que só no noroeste da europa afeta 20.000 a 25.000 poldros todos os anos (Bourebaba *et al.*, 2019).

A hipótese dos mecanismos que causam OCD inclui questões de desenvolvimento (anatômicas e genéticas) e possíveis correlações positivas com o excesso de treino (Rekoff, 2023). Entre os fatores associados incluem-se fatores não genéticos como o crescimento rápido, a nutrição, o trauma e a conformação anatômica, bem como fatores genéticos. Um exemplo de fator genético que predispõe a OCD seria o *locus* (local do cromossoma onde está situado determinado marcador genético) do cromossoma de equino (ECA) 3 em desequilíbrio de ligação com o gene “LCORL”, que está relacionado com o tamanho. Este desequilíbrio parece ser de grande importância para a ocorrência de OCD em cavalos da raça “warmblood” (Naccache *et al.*, 2018). A prevalência da doença varia também muito consoante a raça do cavalo, desde 13% na raça “swedish warmblood” até 53% na raça Lusitana (Martinez-Saez *et al.*, 2024).

2.1 Anatomofisiologia das articulações sinoviais

O conhecimento da anatomia e fisiologia básica da articulação sinovial é necessário para compreender as várias doenças articulares, bem como para realizar os diferentes procedimentos clínicos e cirúrgicos.

Podem classificar-se as articulações, quanto ao movimento, como sinartroses (articulações imóveis), anfiartroses (articulações pouco móveis) e diartroses (articulações móveis) e também de acordo com o tecido constituinte como sindesmoses/sincondroses (articulações imóveis conjugadas através de membranas fibrosas ou cartilaginosas, respetivamente) ou sinoviais (articulações das extremidades) (McIlwraith, 2002). As articulações sinoviais são compostas por uma cápsula articular, membrana sinovial, cartilagem articular, ligamentos, tendões periarticulares e músculo esquelético (Serrano, 2022).

Os músculos, tendões, ligamentos e cápsula articular proporcionam à articulação proteção e estabilidade (Smith & Goodship, 2004). Por sua vez, os ligamentos periarticulares evidenciam uma função de suporte e um papel proprioceptivo. Outro constituinte das articulações sinoviais é a membrana sinovial, que inclui tecido vascularizado que reveste a superfície interna da cápsula articular (Caron, 2011). As três principais funções da membrana sinovial são a fagocitose, regulação do conteúdo proteico, regeneração/síntese do ácido hialurónico (AH) (Van Sickle & Kincaid, 1978). O líquido sinovial (LS) tem uma cor amarela pálida e é proveniente do plasma dos capilares da camada íntima da membrana sinovial. É, por sua vez, responsável pela lubrificação e nutrição articular. Por fim, a cartilagem articular permite a realização de movimento e o sustentáculo do peso, reduzindo a fricção entre as estruturas envolvidas (Caron, 2011).

Sendo as articulações mais frequentemente afetadas por OCD as articulações tarsocrural (figura 1), metacarpo/metatarsal distal (figura 2) e femoropatelar (figura 3) (Ramos et al., 2022), optou-se por descrever de modo mais pormenorizado estas articulações. A articulação interfalângica distal (figura 4) também é tida em consideração, visto que estão registados casos de OCD nesta articulação desde 2005 (por exemplo um estudo efetuado mesmo em 2005 a cavalos “warmblood”, notou uma prevalência que, apesar de menor em relação a outras articulações, foi de 4,5% na falange distal (F3) e de 0,9% na falange proximal (F1)) (Stock et al., 2005).

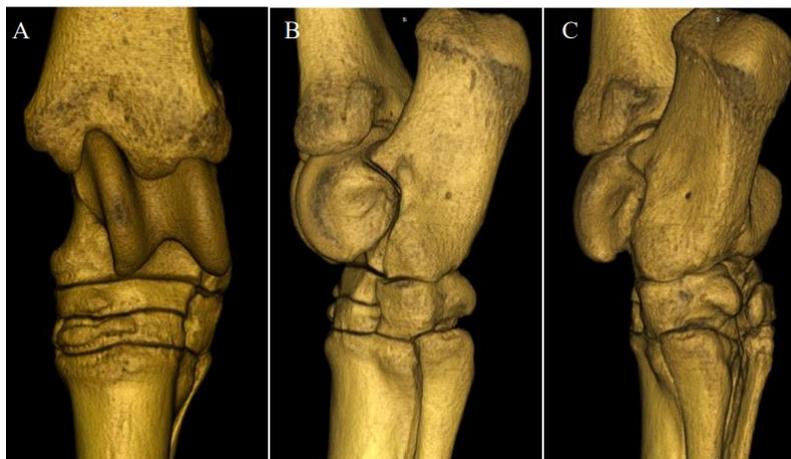


Figura 1 - Reconstrução em 3D da articulação tarsocrural em vista dorsal e axial, respectivamente.

Adaptada de Machado et al. (2016)



Figura 2 - Reconstruções em 3D de tomografias computadorizadas realizadas na articulação metacarpo/metatarsofalângica.

Adaptada de Wester (2020)



Figura 3 - Esquema de vista dorsoplantar da articulação femoropatelar. No cavalo, três ligamentos patelares (medial, intermédio e lateral) inserem-se nas tuberosidades tibiais.

Adaptada de Wright et al. (2023)

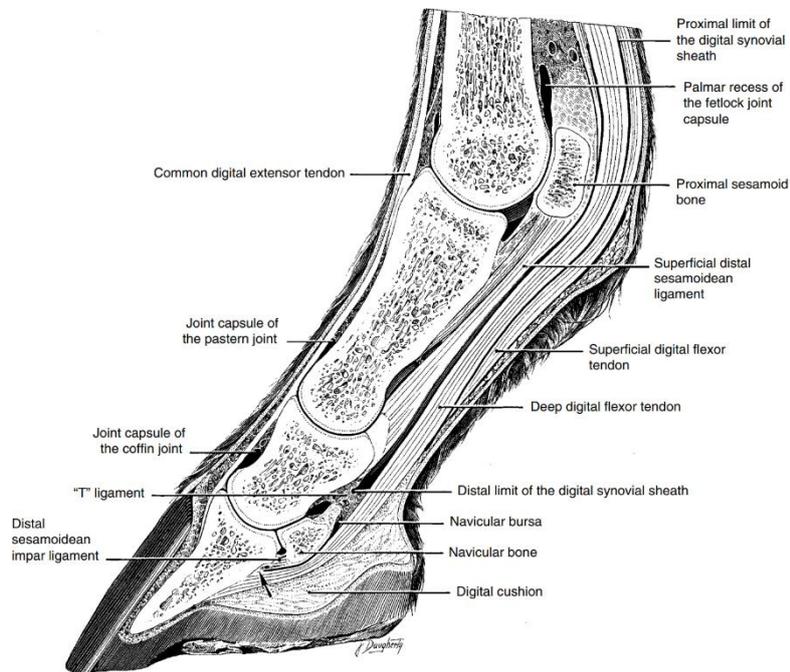


Figura 4 – Vista sagital da articulação metacarpofalângica, interfalângicas proximal e distal de equino.

Adaptada de Fails (2020)

2.1.1 Articulação tarsocrural

A articulação tarsocrural (TC) trata-se da articulação entre a tibia e o tarso. É também formada pelas trócleas do osso tálus (Budras et al., 2009).

Relativamente aos tecidos moles, os ligamentos colaterais medial e lateral têm origem nos respetivos maléolos da tibia. Entre estes pontos, ligam-se também a alguns ossos do tarso que atravessam. O ligamento plantar longo estende-se do calcâneo (osso constituinte da articulação talocalcânea) à superfície proximoplantar dos ossos metatarsianos, como os ligamentos metatársicos, e, tal como os ligamentos anteriores, liga-se também aos ossos do tarso intervenientes. A cápsula articular fibrosa estende-se desde a tibia até aos ossos metatarsianos e está firmemente ligada a várias partes do tarso. A cápsula da articulação tarsocrural tem uma bolsa dorsal e duas bolsas plantares, sendo que se tratam de zonas em que a cápsula fibrosa é fraca e livre de se dilatar quando a cavidade articular é distendida pela sinóvia (Budras et al., 2009).

A articulação tarsocrural é a principal responsável pela mobilidade da articulação do tarso e possui quatro recessos: os dois sulcos dorsais situam-se medial e lateralmente aos tendões extensores (m. extensor digital longo, m. peroneus tertius e m. tibial cranial); As duas bolsas plantares encontram-se proximoplantar ao maléolo medial e lateral da tibia. Existe sempre uma comunicação com a articulação talocalcânea-centroquartal, uma articulação estreita entre as fileiras proximal e média dos ossos do tarso (Budras et al., 2009).

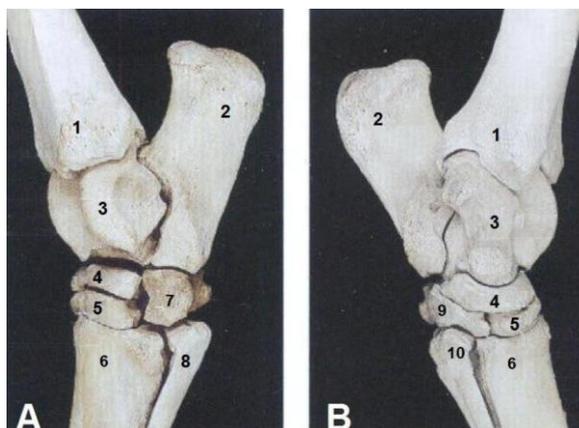


Figura 5 - Osteologia do tarso equino, vista lateral **(A)** e medial **(B)**.

(1) - Extremidade distal da tibia ; **(2)** - Calcâneo ; **(3)** - Tálus ; **(4)** - Osso central do tarso; **(5)** - Terceiro tarsiano; **(6)** - Terceiro metatarsiano; **(7)** - Quarto tarsiano; **(8)** - Quarto metatarsiano; **(9)** - Primeiro e segundo tarsianos; **(9)** - Segundo metatarsiano.

Adaptado de Konig et al. (2002)

2.1.2 Articulação metacarpofalângica

A articulação metacarpofalângica consiste na articulação entre o terceiro metacarpiano e a falange proximal do membro anterior (figura 6), com função de flexão e extensão. No caso da articulação metatarsofalângica (terceiro metatarsiano e falange proximal) ocorre o mesmo, sendo que se trata da articulação correspondente ao membro posterior.

A articulação metacarpofalângica é estabilizada pelos ligamentos e tecidos moles (figura 7): o aparelho suspensor associado ao ligamento suspensor e os tendões (tendão flexor digital superficial (TFDS) e tendão flexor digital profundo (TFDP)). Estes fixam-se à superfície palmar/plantar do esqueleto do membro, proximal e distal à articulação, sendo que ficam tensos quando o peso do cavalo estende demasiado a articulação. O aparelho suspensor é constituído por três partes: ligamento suspensor do boleto (LSB), os ossos sesamóides proximais e os ligamentos sesamoideus. O LSB tem origem no carpo e termina nos dois ossos sesamóides proximais (com ramos extensores em torno da falange proximal para o ligamento extensor comum). Os ossos sesamóides proximais articulam-se com a extremidade distal do terceiro metacarpiano. A tensão no LSB é continuada distalmente à articulação por quatro ligamentos (curto, cruzado, oblíquo e reto), dos quais os três primeiros terminam na falange proximal e o último na falange média (Budras et al., 2009).

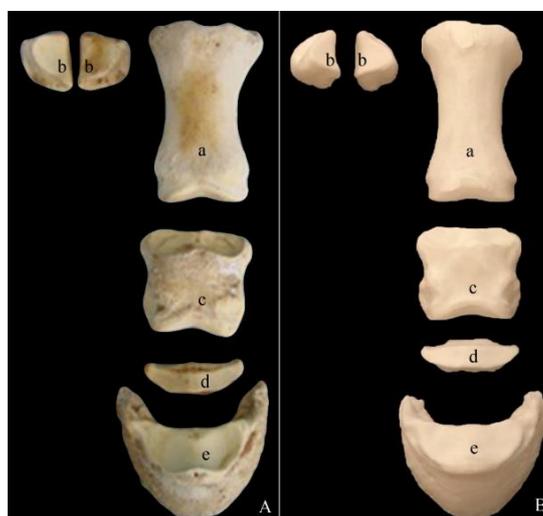


Figura 6 - Osteologia do membro anterior do cavalo. **(A)** Aspecto dorsal do membro anterior; **(B)** Modelo de impressão 3D do membro anterior; **(a)** osso metacarpiano, **(b)** ossos sesamóides proximais, **(c)** falange proximal, **(d)** falange intermédia, **(e)** osso sesamoide distal (osso navicular).

Adaptada de Bakıcı et al. (2021)

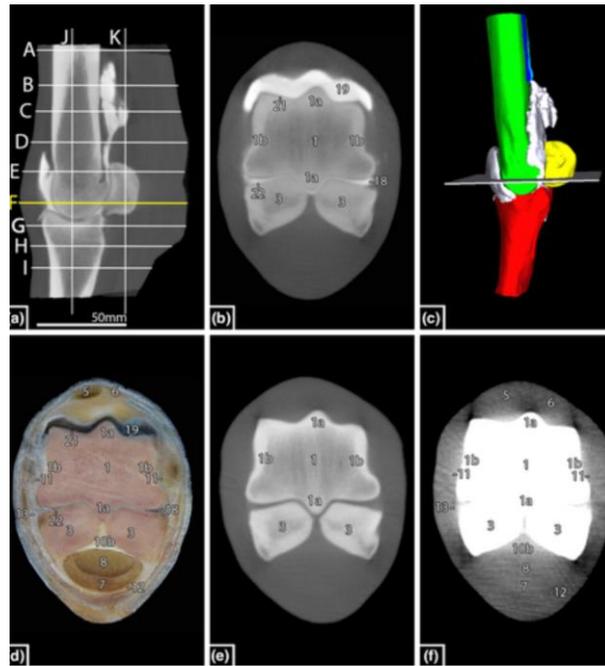


Figura 7 - Corte transversal da articulação metacarpofalângica (aspecto medial à esquerda e aspecto dorsal no topo);

- a)** CBCT (“Cone Beam Computed Tomography”) com um plano (amarelo) apresentado em (b), (d), (e) e (f); **(b)** Imagem de CBCT com contraste; **(c)** Modelo 3D interativo da articulação metacarpofalângica que indica o plano apresentado em (b), (d), (e) e (f); **(d)** Secção anatómica; **(e)** Imagem de CBCT, janela óssea; **(f)** Imagem de CBCT, janela de tecidos moles.

Adaptada de Bierau et al (2024)

2.1.3 Articulação femoropatelar

A articulação femoropatelar consiste na articulação formada entre a tróclea do fêmur distal e a superfície articular da patela (Pascoe, 1980).

Por sua vez, quanto aos tecidos moles, a articulação femoropatelar inclui os ligamentos femoropatelares medial e lateral e ligamentos patelares (medial, intermédio e lateral) (Busschers, 2021).

Existe uma comunicação medial entre esta articulação e a articulação femorotibial medial na generalidade dos cavalos, que ocorre na área articular que comunica a tróclea com o côndilo femoral medial. Menos frequentemente, existe uma ligação entre a articulação femoropatelar e a articulação femorotibial lateral. Por sua vez, a cápsula articular femoropatelar é fina e variável na sua fixação às margens da superfície articular (Pascoe, 1980).

2.1.4 Articulação interfalângica (proximal e distal)

Quanto à articulação interfalângica proximal e distal, a delimitação óssea é evidenciada pela falange proximal e intermédia no primeiro caso e distal e intermédia na articulação interfalângica distal.

Por sua vez, o ligamento sesamóide distal reto separa a bolsa palmar/plantar dos tendões flexores digitais e da bainha. Os ligamentos anulares digitais proximal e distal estão localizados superficialmente e ligam-se aos tendões flexores digitais superficiais e profundos, respetivamente, e limitam ainda mais o acesso a esta região. A bolsa articular palmar/plantar da articulação interfalângica proximal pode ser dividida arbitrariamente em regiões axial e abaxial. A articulação interfalângica proximal é ainda formada pelo côndilo da extremidade distal da falange proximal e duas fôveas articulares côncavas correspondentes na extremidade proximal da falange intermédia. Por outro lado, dois ligamentos colaterais curtos e quatro ligamentos palmares, estabilizam esses ossos, sendo que os ligamentos colaterais são orientados verticalmente entre as eminências dos ossos em vez de paralelos ao eixo do dígito (Fails, 2020).

A superfície articular distal da falange intermédia, a superfície articular da falange distal e as duas superfícies articulares do osso navicular formam a articulação interfalângica distal ou “coffin”, uma articulação com amplitude de movimento limitada. Nesta localização, os ligamentos colaterais curtos nascem da extremidade distal da falange intermédia, passam profundamente para as cartilagens da falange distal e terminam de cada lado do processo extensor (Fails, 2020).

A membrana sinovial da articulação interfalângica distal evidencia uma bolsa dorsal que se prolonga da superfície dorsal da falange intermédia, seguindo até à articulação metacarpofalângica (Fails, 2020).

2.2 Ossificação endocondral fisiológica

A ossificação endocondral ocorre quando o tecido cartilaginoso começa a ser gradualmente substituído por tecido ósseo, sendo que os centros primários de ossificação localizados na diáfise dos ossos longos estão completamente ossificados ao nascimento mas a cartilagem ainda permanece parcialmente nos centros secundários de ossificação. Durante o desenvolvimento fetal, os ossos longos dos equinos têm dois centros principais de ossificação: o centro de ossificação primário, que se desenvolve primeiro e forma a diáfise e a metáfise do osso, enquanto que o centro de ossificação secundário forma a epífise. A epífise forma-se no início da vida numa ou em ambas as extremidades dos ossos longos, entre a placa de crescimento e a cartilagem articular (Tatarniuk et al., 2020).

Os ossos longos passam, portanto, por crescimento e remodelação, particularmente na epífise. O crescimento ósseo longitudinal da diáfise e metáfise é orquestrado na placa de crescimento canónica (fise), cuja cartilagem se transforma completamente em osso. A cartilagem de crescimento epifisário mais profundo expande-se e transforma-se, através de uma sequência de etapas de ossificação endocondral para se tornar a unidade osteocondral adulta. A unidade osteocondral é constituída por cartilagem hialina e cartilagem calcificada interligada à placa óssea subcondral cortical compacta, sobreposta ao osso trabecular (Lemire et al., 2020).

Os passos da ossificação endocondral têm, para concretizar o objetivo referido anteriormente e como principal enfoque, a remodelação da cartilagem, calcificação da cartilagem, deposição de osso primário e, finalmente, remodelação óssea em trabéculas ósseas (Rhodes, 2024).

Por sua vez, neste processo, deve ter-se em conta três componentes anatómicos: os condrócitos, a matriz extracelular e o suprimento sanguíneo. O suprimento sanguíneo é o único componente que se encontra regularmente espaçado e heterogeneamente distribuído de uma forma que corresponde e pode explicar a ocorrência de lesões multifocais (Sigurdsson et al., 2022). Como referido anteriormente, o início do processo de ossificação endocondral é assegurado por um centro de ossificação primário localizado no meio do osso cartilaginoso e, posteriormente, centros de ossificação secundários desenvolver-se-ão nas extremidades ósseas, desencadeando a remodelação da placa subcondral e da cartilagem calcificada. Finalmente, a ossificação nas partes distais do osso finaliza mesmo antes de toda a cartilagem

estar calcificada, permitindo assim o desenvolvimento da cartilagem articular do restante tecido cartilaginoso (Rhodes, 2024). Os canais cartilagosos que nutrem os condrócitos (células do tecido cartilaginoso), que não estão em contacto direto com o fluido sinovial rico em nutrientes, recebem a fonte arterial do pericôndrio ao longo do crescimento e as suas terminações distais bifurcam-se inicialmente do pericôndrio arterial. No entanto, com a extensão da ossificação, ocorre consecutivamente uma anastomose e inicia-se a receção de sangue dos vasos do osso subcondral. Esta regressão constitutiva dependente da articulação representa um aspeto fisiológico normal dos canais de cartilagem em cavalos (Bourebaba et al., 2019).

2.3 Osteocondrose Dissecante (OCD)

Para diferenciação do conceito de osteocondrose (doença), o termo "osteocondrose dissecante" consiste na inflamação do osso e cartilagem com formação de fragmentos soltos e foi cunhado pelo cirurgião alemão Franz König. Por outro lado, a osteocondrose dissecante (OCD) e a osteocondrose (OC) são frequentemente utilizadas como sinónimos para descrever um defeito na ossificação endocondral que leva à fragmentação osteocondral e/ou a quistos nas articulações de poldros; No entanto, descrevem de facto diferentes fases da doença (a OC representa o processo inicial da doença, enquanto a OCD reflete alterações secundárias que resultam na formação de fragmentos osteocondrais) (Semevolos, 2017).

Em termos de patogénese, a OCD tem origem na alteração da camada espessa de cartilagem epifisária da articulação em crescimento que está destinada a transformar-se em osso, através do processo de ossificação endocondral (figura 8). É causada pela falha do processo de ossificação endocondral, especificamente no complexo cartilagem articular-epifisária (AECC). Existem três manifestações reconhecidas de OC: OC *latens*, OC *manifesta* e OC *dissecans* (OCD). A osteocondrose latente é caracterizada por condronecrose focal da zona de repouso da cartilagem de crescimento, com necrose vascular adjacente. Por outro lado, a OC *manifesta* tem uma ossificação endocondral focalmente comprometida com retenção de cartilagem e pode ser diagnosticada radiograficamente. Na OC dissecante (OCD), existe uma formação de fenda através da cartilagem necrótica que resulta na fragmentação osteocondral, ocorrendo particularmente em áreas de deslizamento de articulações de alto movimento (Rhodes, 2024).

A capsulite e a sinovite têm sido reconhecidas como consequências da OA, e conduzem a alterações nas características dos tecidos, modificando o tipo de colagénio e a composição da própria cápsula e dos tecidos moles que a rodeiam (Guerri et al., 2023).

Durante o crescimento do cavalo, os canais cartilagosos regridem por um processo fisiológico chamado condrificação, sendo que o momento em que este processo ocorre varia entre as diferentes articulações, uma vez que nem todas as articulações evidenciam maturação simultânea, como também exemplificado pelas grandes diferenças nos tempos de encerramento das placas epifisárias (Weeren et al., 2016). Portanto, a lesão primária na cartilagem de crescimento envolve lesões focais durante o processo de ossificação endocondral. Ocorre mais frequentemente adjacente à superfície articular no complexo de cartilagem articular/epifisária e resulta no desenvolvimento de um núcleo de cartilagem que pode então progredir para lesão no osso subcondral e produção de fragmentos ósseos (designados comumente de “chips”) (Jeffcott, 1997). Na OCD é também reportada uma perda de glicosaminoglicanos, incluindo sulfato de condroitina na cartilagem. A produção de proteoglicanos (PGs) decresce e ocorre um aumento da renovação de PGs sintetizados. Ocorrem também alterações do colagénio tipo II da cartilagem, evidenciando-se uma amplificação da solubilidade do mesmo (Lavery et al., 2002).

É importante reforçar que, em indivíduos saudáveis, a cartilagem articular e o líquido sinovial estão intimamente ligados para garantir a lubrificação e redução do atrito entre os ossos constituintes das articulações. Nas articulações osteoartíticas, os danos na cartilagem articular podem resultar em alterações de propriedades do líquido sinovial, que se torna menos viscoso e pouco efetivo na lubrificação articular (Tyrnenopoulou et al., 2020).

Independentemente da localização intra-articular das lesões e do tamanho dos fragmentos destacados, a OCD pode não causar claudicação nos cavalos, podendo passar despercebida durante mais tempo. Para a identificação dos fragmentos intra-articulares e a sua localização precisa no interior da articulação, é necessária a utilização combinada de imagens radiológicas e ecográficas (Mihăiță et al., 2022).

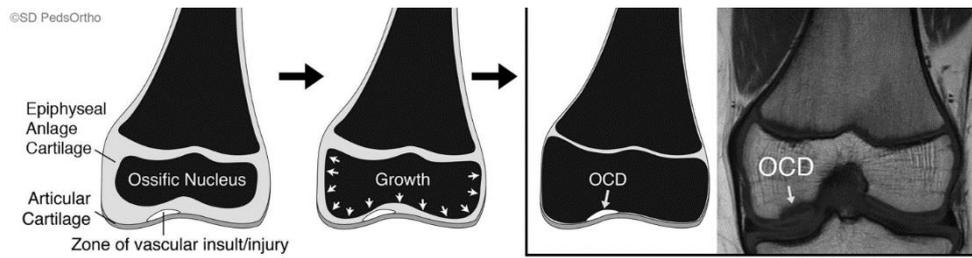


Figura 8 - Esquema de um fêmur distal em processo de ossificação, da esquerda para a direita, com uma lesão no complexo cartilaginoso articular-epifisário que acaba por se tornar uma lesão de osteocondrose dissecante à medida que a frente de ossificação circundante e não afetada continua em crescimento.

Adaptada de Edmonds et al. (2023).

2.3.1 Etiologia da OCD

Os fatores de risco etiológicos propostos incluem trauma/exercício, elevada taxa de crescimento, um acrescido tamanho corporal dos equinos, insuficiência vascular, desequilíbrio alimentar, fatores endócrinos e predisposição genética. A insuficiência vascular na interface osso-cartilagem pode causar um defeito no fornecimento de sangue que contribui para a patogênese da OCD. Foi reconhecido que os traumas biomecânicos antecipam o aparecimento de sinais clínicos de OCD. Além disso, cavalos jovens com uma taxa de crescimento rápida e um grande tamanho corporal estão em maior risco de desenvolvimento de OCD, risco que diminui com o aumento da idade (Ghasemi, 2022).

Dietas com níveis excessivos de hidratos de carbono (elevados níveis energéticos) dadas a poldros podem causar lesões generalizadas de osteocondrose. Deste modo, como referido, a taxa de crescimento rápida causada pela ingestão elevada de energia, especialmente sob a forma de hidratos de carbono de fácil digestão, tem sido relacionada com a OCD. Mais recentemente, foi referido que um balanço hormonal desequilibrado de insulina e hormonas da tiroide, bem como efeitos genéticos, contribuem significativamente para o desenvolvimento de OCD através de uma base genética poligénica e altamente complexa. Isto significa que a alimentação excessiva de cavalos jovens para desmame e venda é provavelmente prejudicial para o desenvolvimento ósseo e pode levar a problemas clínicos de desenvolvimento de doenças ortopédicas (Ahmadi et al., 2021).

Atualmente, a investigação centra-se principalmente nos mecanismos moleculares que levam à incidência de osteocondrose e no contexto da sua predisposição genética. Foram efetuados

estudos genéticos para determinar os *loci* específicos nos genes responsáveis pelo aumento da suscetibilidade à OCD, incluindo a matriline 1 e a laminina. (Rekoff, 2023)

2.3.2 Diagnóstico imagiológico da OCD

Um teste de diagnóstico amplamente utilizado para diagnóstico de OCD é a radiologia, sendo o principal método imagiológico para determinar a localização da doença antes de serem efetuadas quaisquer técnicas invasivas, como a artroscopia. Pode permitir ao observador identificar a localização e o tamanho da lesão e se existem fragmentos ósseos destacados na articulação (Rekoff, 2023).

A ferramenta de diagnóstico mais comum consiste na obtenção de imagens radiográficas após a realização de um exame de claudicação. O exame radiológico é utilizado para detecção de alterações em exames de ato de compra, exames em que a detecção de OCD é muito comum. Técnicas de imagiologia mais avançadas, como a ressonância magnética e a tomografia computadorizada, também podem ajudar no diagnóstico de lesões na articulação metacarpofalângica, por exemplo. Por outro lado, a artroscopia é geralmente utilizada para fins de tratamento, mas também pode ser um método de diagnóstico útil e preciso, uma vez que permite um exame pormenorizado da cartilagem (Macedo, 2024).

Recentemente, a ultrassonografia tornou-se mais apreciada pela capacidade de avaliação de OCD, especificamente em locais difíceis de analisar em imagens radiográficas, como a crista troclear medial do fémur distal, devido à maior sensibilidade para detetar a localização medial ou em situação de lesões ligeiras (Rekoff, 2023).

É importante um enfoque nos vários graus de lesão de OCD, uma etapa de diagnóstico radiográfico (figura 9). A avaliação lesional, de acordo com a classificação proposta por Foland (1992) inclui uma escala de zero a quatro, sendo que zero significa a presença de contornos articulares normais, um lesões com achatamento mínimo e inferiores a dois centímetros (cm), um “score” de dois denota lesões ligeiras de achatamento irregular entre dois a quatro cm, três a presença de lesões já moderadas com pequenos fragmentos (superiores a quatro cm) e um “score” máximo de quatro evidencia lesões osteocondrais graves com fragmentos grandes ou múltiplos e um defeito irregular evidente (Ramos et al., 2022).



Figura 9 - Diferentes tipos lesionais de OCD notados na articulação metacarpofalângica de um equino.

Adaptado de Macedo (2024).

Igualmente para uma avaliação ultrassonográfica, as lesões são classificadas utilizando um sistema de quatro pontos, em que zero se refere a ausência de lesão, um a irregularidade da cartilagem com uma superfície articular ecogénica superficial visível (que apresenta um desvio côncavo mas é contínuo), dois uma superfície óssea subcondral hiperecogénica com irregularidade moderada e descontinuidade e três a rutura completa da superfície articular ecogénica e uma superfície óssea subcondral hiperecogénica com irregularidade grave e descontinuidade tipo escada, sobreposta por material heterogêneamente ecogéneo (figura 10) (Bourzac et al., 2009).



Figura 10 - Graduação ultrassonográfica das lesões de OCD que afetam a tróclea femoral no cavalo. Estas lesões foram classificadas com base num sistema de 4 pontos: **0** = sem lesão (a); **1** = irregularidade da cartilagem com uma superfície articular ecogénica superficial visível (setas fechadas) que apresenta um desvio côncavo mas contínuo (b); **2** = superfície óssea subcondral hiperecogénica (setas abertas) com irregularidade moderada e descontinuidade (c); e **3** = rutura completa da superfície articular ecogénica e uma superfície óssea subcondral hiperecogénica com irregularidade grave e descontinuidade tipo escada sobreposta pormaterial heterogéneamente ecogéneo (pontas de seta) (d).

Adaptado de Bourzac et al. (2009)

2.3.3 Articulações afetadas por OCD

Em geral, as articulações tarsocrurais são as mais afetadas por OCD, seguidas das articulações metatarso/metacarpofalângicas e, por último, das articulações femoropatelaes (no caso da raça Puro-sangue lusitano) (Ramos et al., 2022).

A OCD foi descrita por Bruns (2005) num grande número de articulações diferentes, sendo que as regiões mais afetadas foram as articulações metacarpo/metatarsofalângicas e tarsocrural.

Existem também relatos de OCD nas articulações cervicais e escapulo-umerais.

2.3.3.1 Localizações mais comuns dentro das articulações afetadas por OCD

Dentro da articulação femuropatelar (FP), a localização mais frequente de OCD é no côndilo medial do fémur e na crista troclear lateral do fémur (LTRF) (Rekoff, 2023).

Na articulação tarsocrural (TC), o local mais comum de ocorrência de OCD é a extremidade cranial da crista intermédia distal da tíbia (DIRT, 81%), seguida da extremidade distal do lábio lateral da tróclea do tálus (LTT, 16%) e do maléolo medial da tíbia (MMT, 3%). Na articulação FP e TC é frequente serem encontrados fragmentos osteocondrais bilateralmente (Kawcak, 2020).

Nas articulações metacarpofalângica e metatarsofalângica (MCP e MTP), as lesões mais frequentes ocorrem na extremidade dorsal da crista sagital do metacarpiano e metatarsiano três (Alexandre et al., 2023).

2.3.3.1.1 Articulação metacarpofalângica

Por sua vez, uma das zonas/localizações dentro da articulação MCP mais afetadas é o bordo dorso-proximal da crista intermédia do terceiro metacarpiano (figuras 11 e 12).

Num estudo realizado por Wittwer (2006), foi notório que na falange proximal (primeira falange P1) 16,2% dos cavalos investigados apresentaram um fragmento ósseo: dos quais 7,8% estavam localizados proximalmente aos ossos sesamóides, 5,4% distalmente aos ossos sesamóides e 5,4% no aspeto palmar da articulação metacarpofalângica (Wittwer, 2006).

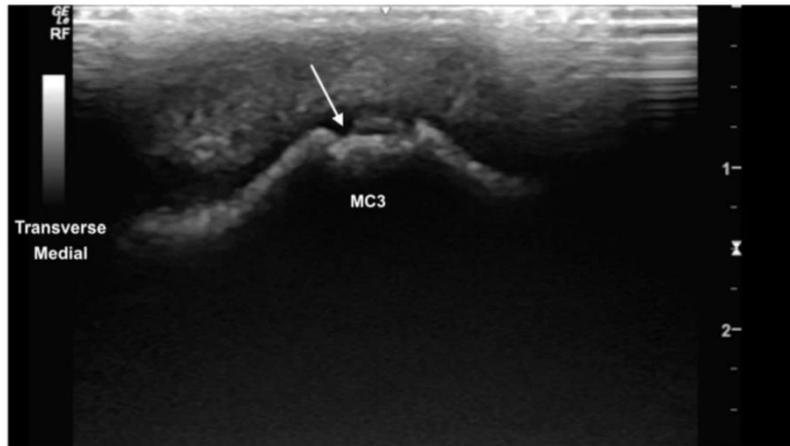


Figura 11 - Imagem ultrassonográfica transversal dorsal média da crista sagital do terceiro metacarpiano. Observa-se um defeito hipocogénico de margens irregulares na crista sagital (seta), com margens hiperecogénicas subcondrais irregulares e material hiperecogénico heterogéneo no interior do defeito.

Adaptado de Hoey et al. (2022)



Figura 12 – Imagem radiológica dorsopalmar que evidencia a cicatrização de um quisto ósseo subcondral no cõndilo medial do terceiro metacarpiano.

Adaptado de Wright et al. (2005)

2.3.3.1.2 Articulação tarsocrural

Segundo Bramlage (2006), os três locais mais comuns de osteocondrose na articulação tarsocrural são a crista intermédia distal da tibia (DIRT), o maléolo medial da tibia (MMT) e a crista da tróclea lateral do tálus (LTT). As lesões no tarso são normalmente lesões de OCD de grau III, porque formam fragmentos separados, designados de “chips”. Estes fragmentos causam inflamação do osso parental subjacente, o que resulta na libertação de detritos inflamatórios para a articulação (Bramlage, 2006).

A investigação da bolsa plantar está indicada na artroscopia de rotina, uma vez que revela frequentemente lesões adicionais, que podem necessitar de intervenção cirúrgica (James et al., 2014).

2.3.3.1.3 Articulação femoropatelar

A osteocondrose dissecante (OCD) localizada na crista troclear lateral do fémur (LTRF) é uma lesão comum em cavalos esqueleticamente imaturos (figura 13). O rastreio radiográfico da articulação femoropatelar é efetuado por rotina em cavalos de corrida imaturos antes de serem vendidos, sendo que a gravidade das lesões de OCD neste local varia de um simples achatamento da crista troclear até à presença de grandes fragmentos de OCD. As lesões de “score” três (mais de 4 cm quando medidas na vista radiográfica lateromedial do joelho) estão normalmente associadas a um derrame articular femoropatelar e rigidez do membro posterior afetado (Bertuglia et al., 2023).

Devem efetuar-se as projeções lateromedial (LM) e caudolateral-craniomedial oblíqua (CdL-CrMO) para obtenção de uma imagem radiológica adequada da articulação femoropatelar (figura 14) (Carvalho, 2018).



Figura 13 – Crista lateral da tróclea de um fémur equino de um poldro de 5 meses de idade, com erosão rede cartilagem na tróclea e lesão na patela à esquerda.

Adaptada de Anne-Archard, (2017)

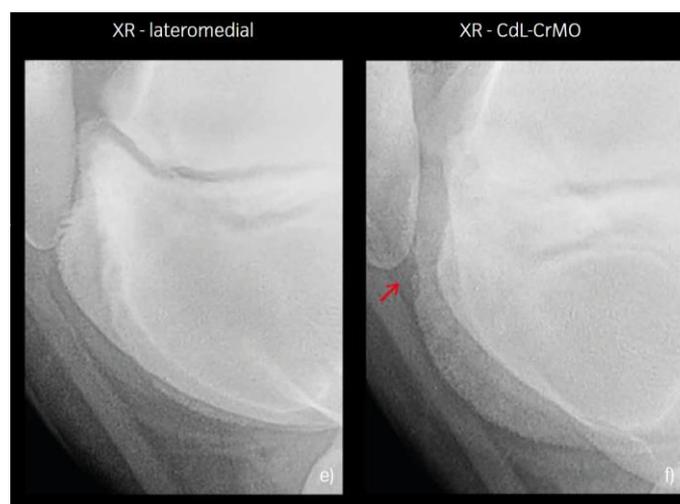


Figura 14 – Exemplo de OCD em poldro com 54 dias de idade, com irregularidade do osso subcondral visível na vista LM e confirmada na vista CdL-CrMO, sendo que esta última vista revela também um fragmento osteocondral.

Adaptado de Martel et al. (2018)

A ultrassonografia da LRTF é uma técnica prática, barata e confiável para discriminar eventos fisiológicos de patológicos na LRTF em poldros, sendo que revela a topografia da junção condro-óssea, permitindo uma avaliação rápida e abrangente das lesões subclínicas de osteocondrose em poldros (Martel et al., 2018).

2.3.3.1.4 Articulação escápulo-umeral

A osteocondrose dissecante que envolve a articulação do ombro é a forma mais debilitante de OCD que afeta os cavalos. Geralmente, estão envolvidas grandes áreas das superfícies articulares e a doença articular secundária é comum. No entanto, não é habitual o desenvolvimento de corpos livres ou soltos. A osteocondrose dissecante do ombro é menos comum do que nas outras articulações descritas e parece afetar os cavalos das raças quarto de milha e puro-sangue com uma incidência semelhante (McIlwraith, 2013).

A OCD escapulo-umeral apresenta um pior prognóstico que nas restantes localizações, uma vez que os defeitos envolvem frequentemente áreas amplas das superfícies articulares e incluem zonas de carga constante (figura 15) (Wright et al., 2005).

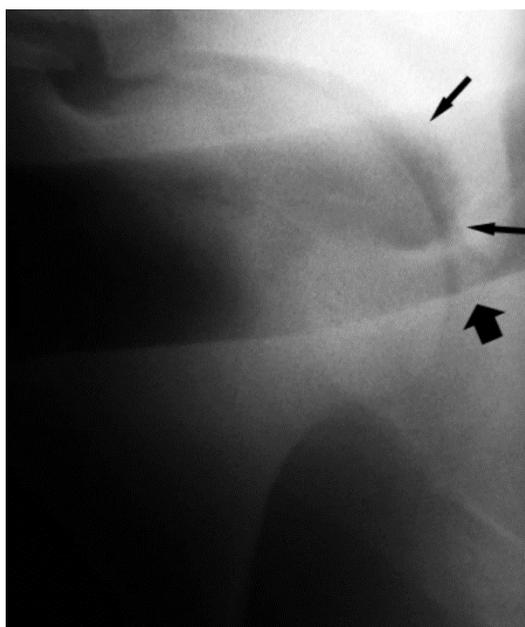


Figura 15 - Imagem radiológica de projeção lateromedial da articulação escapulo-umeral. Demonstra uma zona irregularmente demarcada de radiolucência ao longo da margem articular da glenóide escapular (setas pequenas) e fragmentação da sua margem caudal (seta grande).

Adaptado de Wright et al. (2005).

2.3.3.1.5 Articulações do processo articular cervical

A osteocondrose (OCD) das articulações do processo articular cervical (APJs) pode ser diagnosticada com o auxílio de imagens radiográficas (figura 16) e com recurso a tomografia computadorizada. A OCD das APJs é muitas vezes causa de dor cervical e confirma a erraticidade clínica e a eficácia a curto prazo da remoção artroscópica de fragmentos. O tratamento cirúrgico da OCD cervical deve ser considerado em cavalos sem sinais neurológicos (até porque um inadequado procedimento cirúrgico pode causar sintomatologia, como, por exemplo, ataxia), embora a seleção de casos seja importante e a afeção subjacente continue a ser um fator de risco para o desenvolvimento de sinais neurológicos subsequentes (Tucker et al., 2018).

Curiosamente, a osteocondrose tende a ser mais grave nos cavalos afetados por mielopatia cervical. A presença patológica de OCD das APJs pode causar compressão da medula espinal e dos nervos devido à hipertrofia da cápsula articular e à instabilidade e desalinhamento das vértebras adjacentes (Bergmann et al., 2024).

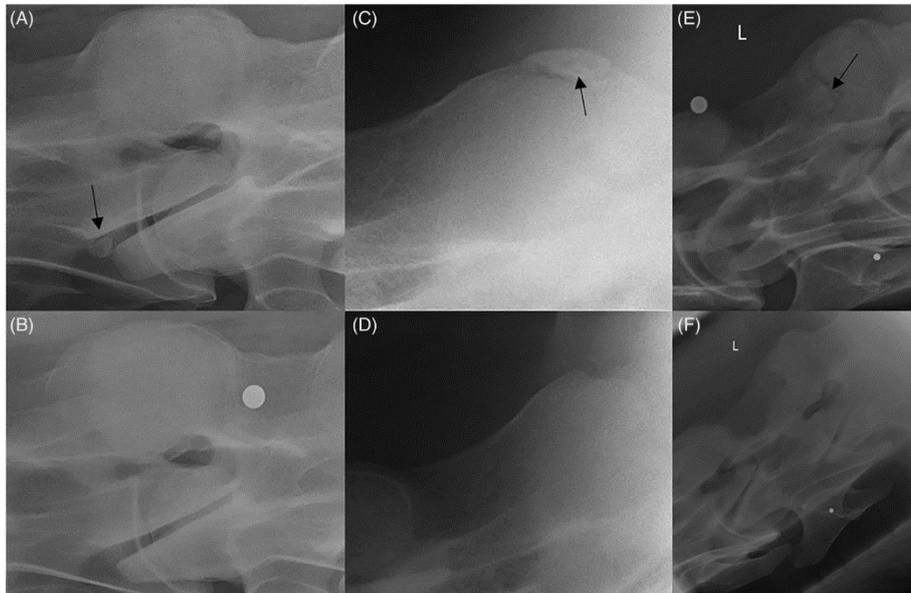


Figura 16 – Imagens radiológicas do processo articular cervical: **(A)** Imagem radiológica pré-operatória ventrodorsal direita com zona radiopaca isolada de forma redonda a oval (seta preta) no aspecto cranial da articulação do processo articular cervical (APJ) C5 -C6; **(B)** Imagem radiológica pós-operatória que confirma a remoção bem-sucedida do fragmento de OCD anterior; **(C)** Imagem radiológica pré-operatória com enfoque numa estrutura radiopaca oval isolada (seta preta) consistente com fragmento de OCD no aspecto caudal da APJ cervical esquerda C6-C7; **(D)** Imagem radiológica pós-operatória que mostra a remoção bem sucedida do fragmento de OCD anterior; **(E)** Imagem radiológica pré-operatória que indica um fragmento de OCD (seta preta) no aspecto cranial da APJ C6 -C7 direita. **(F)** Imagem radiológica pós-operatória que confirma a remoção bem sucedida do fragmento anterior.

Adaptado de Schulze et al., (2023).

2.3.3.1.6 Articulações interfalângicas distal e proximal

A OCD em articulações interfalângicas não é tão comum, mas pode apresentar fragmentação osteocondral ao longo da margem articular dorsal da falange intermédia. A manifestação mais comum é evidente através de um quisto subcondral solitário que afeta a superfície articular da falange proximal (a falange intermédia é afetada com menos frequência). Em alguns casos, estas lesões não são acompanhadas de evidência de osteoartrite (Watkins, 2019).

No caso de achados radiográficos na face dorsoproximal da terceira falange (localização mais comum) ou na região palmar/plantar da articulação metacarpofalângica, é mais difícil distinguir entre uma origem traumática e osteocondríaca (Wittwer, 2006).

2.3.4 Avaliação clínica da OCD- Exame clínico geral e cinâmico

Comumente, é nos cavalos mais jovens onde se verificam os maiores sinais clínicos de OCD, normalmente com a existência de distensão sinovial marcada e claudicação. Nos cavalos adultos, os sinais apresentam-se de maneira mais ligeira, muitas das vezes sendo apenas identificados porque o animal apresenta outro tipo de lesões. Deve-se primeiramente proceder a um exame estático que consiste na inspeção do estado geral, postura e comportamento, conformação, aprumos e existência de assimetrias, bem como a uma palpação de todo o aparelho axial e membros. Devem-se mobilizar os tendões, músculos e articulações. A palpação deve ser efetuada de modo a procurar zonas de dor, tumefação e rigidez, por exemplo, ou com maior sensibilidade. Em seguida procede-se ao exame com pinça de casco e com tábua, de modo a registar as zonas de sensibilidade no casco (detetadas por um aumento de temperatura e uma dor com aumento de pulso digital) (Rito, 2021).

O exame dinâmico realiza-se seguidamente ao exame estático e observa-se o animal em andamento. O cavalo deve ser observado nos três andamentos, passo, trote e galope, e preferencialmente primeiro em linha reta, depois em círculo, em piso duro e em piso mole. (Rito, 2021)

Após avaliação clínica classifica-se o grau de claudicação, sendo geralmente utilizada a escala de claudicação da American Association of Equine Practitioners (AAEP) (tabela 1).

Tabela 1- Escala de claudicações, adaptada de AAEP

0	Claudicação não é perceptível, em qualquer circunstância
1	Claudicação é difícil de observar; não é consistente em certas circunstâncias
2	A claudicação é difícil de observar a passo ou a trote, em linha reta. Consistente em algumas circunstâncias
3	Claudicação é consistente a trote, em qualquer circunstância.
4	Claudicação óbvia. Movimento da cabeça marcado, mancar e passadas curtas.
5	Tenta não apoiar o membro, tanto parado como em movimento.

Pode recorrer-se a testes complementares como testes de flexão, anestesia local de diagnóstico, diagnóstico imagiológico (como, por exemplo, radiografia). É importante referir que o exame dos cascos é geralmente efetuado antes do exercício do cavalo (Baxter et al., 2020).

São efetuados testes de resposta à flexão ativa para identificar a presença de claudicação após realização de flexão dos membros (para exacerbar a claudicação já presente no membro onde reside a causa da dor) (Alexandre et al., 2023).

2.3.5 Artroscopia: diagnóstico e tratamento da OCD

A artroscopia revolucionou a ortopedia equina e continua a fazer avançar a precisão do diagnóstico e tratamento específico de diferentes lesões. Embora a técnica pareça atrativa para o cirurgião inexperiente, alguma destreza natural, bons conhecimentos anatómicos tridimensionais e uma prática considerável são necessários para que a técnica seja bem executada. Trata-se de um meio de diagnóstico mais sensível e específico para a avaliação intrassinovial no cavalo e permite um maior reconhecimento das lesões dos tecidos moles das articulações, tendões, bainhas e bursas (McIlwraith et al, 2014).

A artroscopia é uma técnica minimamente invasiva, uma vez que a incisão realizada tem menos de 1 cm. Recorre-se a uma câmara designada de artroscópio, acoplada a um sistema de luz, numa articulação distendida por líquido ou gás. A artroscopia em estação apenas deve ser efetuada em situações exploratórias para diagnóstico e não de tratamento, que requerem a entrada em vários compartimentos (Alexandre et al, 2023).

2.3.5.1 Artroscopia: pré-cirurgia

É importante realçar que no pré-cirúrgico, como em todas as cirurgias com anestesia geral, o cavalo deve estar em jejum. Deve-se efetuar uma avaliação laboratorial, com inclusão, no mínimo de (considerando poldros e cavalos de desporto):

- Avaliação hematológica (e.g: para deteção de anemias de vários tipos, como contagem baixa de glóbulos vermelhos, volume de leucócitos e nível de hemoglobina, hemoconcentração/desidratação que implica contagem elevada de eritrócitos, contagem

- elevada de glóbulos brancos ou neutrofilia que possa indicar infeção) (Barrelet et al., 2002);
- Fosfatase alcalina (ALP), que indica tanto a origem hepatocelular como a biliar (Satué et al., 2022);
 - Cálcio (importante na ossificação) e fosfato (hipofosfatemia pode ser indicativa de doença renal) (Barrelet et al., 2001; Etemadi et al., 2023);
 - Viscosidade plasmática (PV), relacionada com a presença de proteínas plasmáticas, como o fibrinogénio (Allen et al., 1998);
 - Fibrinogénio, uma proteína reativa de fase aguda, notória em casos de danos teciduais (Barrelet et al., 2002);
 - Creatinina quinase (CK), derivada da degradação da creatina muscular, em casos de miopatia aguda (Barrelet et al., 2002);
 - Amiloide sérica A (SAA), proteína inflamatória de fase aguda, e aspartato aminotransferase (AST), acrescida em casos de hepatopatia (Barrelet et al., 2002).

Tabela 2 – Perfis sanguíneos mais utilizados em cavalos, dependendo da idade, perfil inflamatório e prática de desporto (Barrelet et al., 2002).

USEFUL EQUINE BLOOD PROFILES	
<i>Profile type</i>	<i>Profile content</i>
36 hours	Haematology, serum proteins, fibrinogen, PV, SAA, serum IgG
Weanling and yearling	Haematology, serum proteins and electrophoresis, fibrinogen, SAP, serum calcium and phosphate, urine phosphate fractional clearance ratios
Inflammatory profile	Haematology, serum proteins, PV, fibrinogen, SAA
Training horse	Haematology, serum proteins and electrophoresis, PV, fibrinogen, SAA, AST, CK, urine phosphate fractional clearance ratios
Mature horse	Haematology, serum proteins and electrophoresis, fibrinogen, PV, SAA, AST, CK, GLDH, LD, SAP, IAP, GGT, urea, creatinine

Legenda – AST - Aspartato aminotransferase; CK - Creatina quinase; GGT - L-gama glutamil transferase; GLDH - Glutamato desidrogenase; LD - Lactato desidrogenase; PV - Viscosidade plasmática; SAA - Amiloide sérica A; SAP - Fosfatase alcalina sérica; IAP – Fosfatase alcalina intestinal.

Podem ser necessários testes adicionais se o animal apresentar riscos mais elevados, como no caso de um perfil inflamatório (tabela 2) (Barrelet et al., 2002). É necessário rever a história clínica do paciente e verificar as datas de desparasitação e se são vacinados para o tétano (para ter conhecimento se é necessária a utilização de soro anti-tetânico) (Wagner et al., 2011).

Deve ser realizado um exame físico para determinar eventuais anomalias, em que se deve auscultar para detetar disritmias cardíacas e sopros, ou sons pulmonares anómalos. Submete-se o cavalo a uma avaliação clínica pré-anestésica, que permite o registo de parâmetros de base, incluindo a frequência cardíaca (FC, batimentos/min), a frequência respiratória (FR, respirações/min), a temperatura rectal (T, C°) (Nannarone et al., 2021). Deve-se também proceder à pesagem do indivíduo, com recurso a balança digital presente no solo ou a fita métrica concebida para estimar o peso através da circunferência do perímetro cardíaco do cavalo (Wagner et al., 2011).

Deve-se proceder, posteriormente, à cateterização intravenosa na jugular, sendo que na maioria dos cavalos é utilizado um cateter de calibre 12-14G (Nannarone et al., 2021). Em seguida, deve-se lavar a boca com água morna antes da indução. A lavagem da boca é realizada cuidadosamente com uma seringa doseadora e água, para evitar que o tubo endotraqueal transporte material alimentar para a traqueia e os pulmões.

Na etapa de indução, a pessoa que segura a cabeça do cavalo deve exercer uma pressão constante para trás sobre o cavalo durante a perda de consciência, numa tentativa de fazer com que o cavalo se sente sobre os quartos traseiros. Após induzido, o cavalo é entubado. Deve-se aplicar gel no exterior da extremidade da ponta do tubo endotraqueal utilizando uma esponja de gaze ou uma toalha de papel, sendo que esta lubrificação facilitará a entubação (Lee , 2006). A escolha de um tubo endotraqueal depende do peso do cavalo (tabela 3).

Tabela 3- Correspondência entre medidas de tubos endotraqueais e peso do cavalo, adaptado de - Lee, L. (2006). Equine Anesthesia.

Endotracheal tube sizes based on weight

Horse weight	70-100 kg	150-200 kg	250 kg	350 kg	450 kg
Endotracheal tube size ID	15-18 mm	18-22 mm	22-24 mm	24-26 mm	26-30 mm

2.3.5.2 Artroscopia: equipamento e procedimento

Para a realização de uma artroscopia é necessária uma coluna com vários aparelhos: sistema de imagem com ecrã, câmara, fonte e cabo de luz, separados ou num só equipamento. Para uma artroscopia diagnóstica e de tratamento é ainda necessário um conjunto de cirurgia geral (pinças de campo, cabo de bisturi nº três e lâmina de bisturi nº11, porta-agulhas, pinça de tecidos e tesoura) e a instrumentação base, que inclui o artroscópio e a respetiva cânula ou obturador, sendo o artroscópio um instrumento de endoscopia rígida que permite a visualização no interior da articulação (Alexandre et al., 2023).

Os artroscópios disponíveis variam em termos de diâmetro exterior, comprimento de trabalho e no ângulo da lente, mas os fabricantes comercializam artroscópios de quatro mm de diâmetro com ângulos de lente de 0, 30 ou 70 graus e comprimentos de trabalho de 160 a 175 mm, de 0, 30 ou 70 graus e comprimentos de trabalho de 160 a 175 mm (McIlwraith et al., 2014). Geralmente, os cirurgiões devem escolher o artroscópio de maior diâmetro que possa ser inserido e manuseado de modo a prevenir danos. Por exemplo, na artroscopia da articulação metacarpofalângica, recorre-se à utilização de um artroscópio rígido de quatro mm, tanto em decúbito dorsal, como em estação, sendo que existem menores diâmetros conforme a articulação tratada, como 2,7mm e 1,9mm (Alexandre et al., 2023).

As regiões onde se pretenda colocar o portal devem ser sujeitas a tricotomia e deve ser feita preparação cirúrgica da zona através de digluconato de clorexidina a 4%, seguido de etanol a 70%, durante um total de cinco minutos (Brunsting et al., 2018).

A menos que a distensão da articulação afete os pontos de referência, como no caso da região anatómica do carpo, é preferível a distensão com fluido poliónico estéril (como Lactato de Ringer, LR) antes de efetuar a primeira incisão (Walmsley, 2004).

Denomina-se triangulação (figura 17) à prática utilizada para utilização de instrumentos no interior de espaços fechados. Deve-se ter em conta que o local do primeiro portal se trata de um local onde se insere o obturador (que perfura a pele e cápsula articular), sendo depois substituído pelo artroscópio, e o segundo portal é definido através de uma agulha que é inserida antes de incidir com um determinado instrumento cirúrgico (dependendo do propósito), como, por exemplo, um osteótomo (Monteiro et al., 2023).



Figura 17 - Técnica de triangulação desempenhada já com entrada de artroscópio de 4mm com o intuito de remoção de fragmento de OCD, sob anestesia geral e em decúbito dorsal (figura gentilmente cedida pelo CCEV).

Os obturadores que são utilizados numa artroscopia podem ser agudos (os mais traumáticos), que permitem a passagem através da cápsula e membrana sinovial. Após a perda de resistência devem ser substituídos por um obturador rombo, que permite a entrada na articulação com menor probabilidade de danos iatrogénicos. Tem-se como alternativa a utilização de um obturador cónico (Monteiro et al., 2023). Neste caso, a incisão na cápsula articular para a introdução da manga do artroscópio e do obturador é feita com uma lâmina de bisturi n.º 11 (Walmsley, 2004). Em ambos os casos, a entrada na articulação é garantida através da saída de fluídos (através da cânula e da pele). Após a entrada do obturador, este é retirado e substituído pelo artroscópio. Posteriormente, conecta-se a linha de fluídos à cânula, para manutenção da distensão articular (Monteiro et al., 2023).

Para remoção de fragmentos ósseos pode ser necessária a separação dos mesmos do osso de origem com um osteótomo ou a dissecação dos seus tecidos moles com um instrumento afiado, como uma faca meniscal ou um “o'connor punch”. É aconselhável nunca libertar completamente o fragmento antes da remoção, para evitar que flutue livremente na articulação. Os “rongeurs ferris-smith” são ideais para remoção de fragmentos e são necessários vários tamanhos de copo de 2 × 10mm a 6 × 12mm. Ao remover fragmentos grandes através da cápsula articular, pode ser necessário alargar a incisão através de uma dissecação afiada à medida que o fragmento é

retirado. O desbridamento de lesões dos tecidos moles, como vilosidades sinoviais infetadas ou tecido ligamentar, pode ser efetuado eficazmente utilizando um ressetor sinovial motorizado ou um instrumento de punção com ação de tesoura. É importante salientar que os “rongeurs” tendem a rasgar em vez de cortar tecidos moles (Walmsley, 2004).

Registou-se um aumento considerável da documentação e validação de técnicas artroscópicas para a remoção de fragmentos osteocondrais, desbridamento de defeitos, bem como tratamento de lesões de OCD nas articulações metacarpofalângica, femoropatelar, tarsocrural e interfalângica proximal e distal, permitindo dar prognósticos mais exatos para condições específicas da articulação. Embora grande parte da fragmentação osteocondral traumática, bem como as lesões OCD, sejam tratadas com remoção e desbridamento, também foi desenvolvida uma técnica para fixar retalhos maiores de OCD com pinos absorvíveis, com resultados muito bem sucedidos (McIlwraith, sem data).

No caso da articulação metacarpofalângica, deve-se visualizar a superfície articular utilizando a abordagem dorsal em combinação com a flexão máxima da articulação. O artroscópio é posicionado na base do osso sesamoide proximal para visualizar uma parte adicional da superfície articular palmar/plantar dos côndilos em combinação com a extensão máxima da articulação metacarpofalângica. Em primeiro lugar, o recesso dorsal da articulação é puncionado com uma agulha de calibre de 19 gauges e é distendido com soro fisiológico (cerca de 50 mL) até se obter um abaulamento dorsal da cápsula articular (Vanderperren et al., 2009).

Com o membro em extensão, deve ser efetuado um portal artroscópico dorsal, imediatamente abaxial à crista sagital e ligeiramente mais distal ao ponto de máxima distensão articular dorsal, através da criação de uma incisão cutânea de oito mm e da utilização de uma lâmina de bisturi (número 11) para transpor a articulação. O portal artroscópico pode ser efetuado medialmente para inspeção do côndilo medial e lateralmente para inspeção do côndilo lateral, dependendo da posição do cavalo. É possível a utilização de um obturador cônico para introduzir a cânula artroscópica na articulação, sendo depois substituído por um artroscópio angulado de quatro mm de diâmetro. Mantendo-se a visualização da superfície articular dorsal ipsilateral, realiza-se flexão máxima e insere-se uma agulha de calibre 19 gauges (como guia para a localização do portal do instrumento ipsilateral ao portal artroscópico) (Vanderperren et al., 2009).

No caso da articulação tarsocrural são utilizados dois portais padrão na bolsa dorsal do espaço articular. O portal de entrada do artroscópio é efetuado numa posição dorsomedial, adjacente aos tendões extensores centrados na bolsa distendida, evitando-se a veia safena. O portal do instrumento é criado através da face dorsodistal da bolsa articular dorsolateral distendida, enquanto que a entrada na bolsa plantar é conseguida através da flexão do tarso até 90 graus. Uma incisão cutânea de cinco mm é feita no centro do sulco plantarolateral ou plantaromedial e utiliza-se um obturador cônico (tudo de modo a que se permita a visualização de ambas as

bolsas, dos aspetos proximal e plantar das cristas trocleares e da tibia caudodistal (Figura 18)) (James et al., 2016).

No caso da articulação femoropatelar (FP), a abordagem caudomedial é efetuada através de um portal localizado cinco cm caudalmente ao ligamento colateral medial e um cm proximal a uma linha traçada desde a tuberosidade tibial até ao côndilo medial da tibia. Os corpos livres são removidos e os retalhos soltos e instáveis de cartilagem ou tecido mole são desbridados com uma combinação de instrumentos manuais e motorizados (unidade de artroplastia motorizada “advantage” com 4,8 mm e ressector sinovial oscilante de 4,8 mm). Quando são identificados defeitos condrais de espessura total, pode ser utilizada uma técnica de microfratura. Para esta técnica, a camada de calcificada e a placa óssea subcondral é perfurada em múltiplos locais com um furador ortopédico (Cohen et al., 2009).

No caso da articulação interfalângica distal, é utilizada uma abordagem artroscópica padrão para aceder ao compartimento dorsal. Um artroscópio de quatro mm e 30 graus de visão frontal pode ser utilizado e remove-se todas as áreas de cartilagem incompletamente aderida com “rongeurs ferris-smith” ou um ressector sinovial motorizado. O desbridamento é efetuado até ao nível do osso subcondral com curetagem ou com uma broca motorizada (Warnock et al., 2019).

Foi descrita uma abordagem palmar/plantarproximal para a artrocentese da articulação interfalângica proximal em cavalos e fornece informações relevantes para a abordagem artroscópica (Figura 19). O cavalo deve ser posicionado em decúbito dorsal com o membro afetado apoiado e mantido em flexão moderada, sendo que se deve manter em flexão suficiente para a artroscopia do membro anterior, enquanto a flexão do membro posterior inclui ligeira elevação em decúbito dorsal. É inserida uma agulha de calibre de 18 gauges na bolsa dorsal da articulação interfalângica proximal e aproximadamente 12 mL de solução de solução de LR polianiónico na articulação, até se verificar a distensão total da bolsa palmar/plantar. Em seguida, efetua-se uma incisão cutânea de cinco mm para o portal do artroscópio contralateral à localização do fragmento. O obturador e a cânula são direcionados para a bolsa palmar/plantar, permitindo uma visualização axial e distal e, posteriormente, o obturador é removido e um videoartroscópio de quatro mm é inserido a 30 graus (Radcliffe et al., 2008).

Após o desbridamento, todas as articulações são lavadas com fluidos poliiónicos estéreis. Os portais artroscópicos são encerrados com duas a três suturas simples interrompidas, apenas incluindo a camada cutânea (utiliza-se comumente, para além de outros materiais, monofilamento de polipropileno 2-0 enrolado numa agulha de corte invertido de 3/8 de círculo e 26 mm) (Warnock et al., 2019).

Por fim, é importante realçar a importância dos pensos utilizados após a intervenção cirúrgica. As ligaduras são aplicadas nas articulações para as proteger da contaminação no pós-operatório e também para reduzir o edema. O tipo de ligadura aplicada para apoiar as áreas enfraquecidas

após uma cirurgia às articulações depende do procedimento efetuado. Dois rolos de “soft bandages” por baixo de uma ligadura “pressage” podem ser suficientes após a artroscopia das articulações tarsometatarsais. No entanto, é desejável um molde do membro distal para fornecer apoio reforçado após a artroscopia da articulação interfalângica proximal. As ligaduras em camadas proporcionam um apoio moderado com maior capacidade de absorção se exsudação do local da cirurgia, como no caso de cavidades sinoviais abertas (Taylor et al., 2008).



Figura 18- Artroscopia realizada na coudelaria de Alter Real para remoção de fragmentos osteocondrais da crista intermédia distal da tibia do membro posterior esquerdo (imagem cedida gentilmente pela professora Susana Monteiro, Hospital Veterinário de Évora).

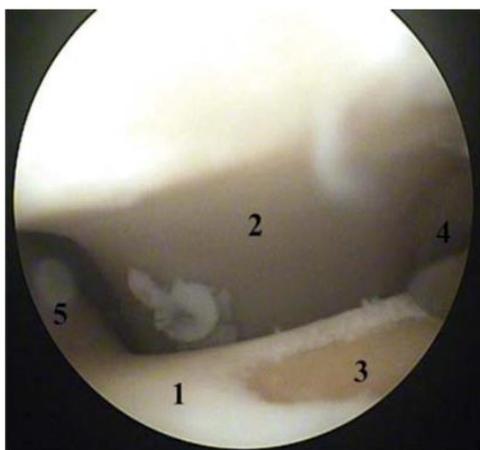


Figura 19- Vista artroscópica por via dorsal de um membro posterior de equino em flexão máxima, visualizando o côndilo do terceiro metatarsiano (MTIII) (1) e o aspeto dorsoproximal da falange proximal (2); É observada uma lesão de cartilagem (3).

Adaptado de Vanderperren et al. (2009).

2.3.5.3 Artroscopia: complicações intra e pós-cirúrgicas

As complicações pós-operatórias da cirurgia articular incluem infecção, dor, distensão/sinovite, extravasamento subcutâneo de líquido, quebra de instrumentos, neuropatia, falha na remoção de fragmentos, hemorragias e o não retorno à função atlética. Podem também surgir problemas anestésicos associados ao posicionamento do paciente, nomeadamente após procedimentos artroscópicos longos nas articulações FP (quando o cavalo está em decúbito dorsal com ambos os membros posteriores fixos em extensão) (Taylor et al., 2008). A complicação de maior gravidade, a infecção pós-operatória, é rara mas potencialmente catastrófica e enfatiza a importância de uma técnica asséptica rigorosa, já que por definição a artroscopia se trata de uma cirurgia limpa (Borg et al., 2013).

A artroscopia diagnóstica eletiva é normalmente um procedimento curto que apresenta taxas de infecção muito baixas. *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* e espécies de *Pseudomonas* são os organismos bacterianos mais comuns, isolados de infecções ortopédicas (Taylor et al., 2008).

O extravasamento subcutâneo de líquido durante a cirurgia pode dificultar o procedimento de artroscopia ao comprimir o espaço intra-articular (Walmsley, 2004). As vilosidades sinoviais podem obstruir a visualização artroscópica de toda a cavidade sinovial. Quando se trata de um problema generalizado, está normalmente associado a uma distensão inadequada da articulação. A distensão pode ser limitada por um fornecimento inadequado de fluido, fibrose capsular ou, como referido anteriormente, o extravasamento extra-sinovial de fluido (McIlwraith et al., 2015).

Em cavalos, neuropraxia pós-anestésica (distúrbio do sistema nervoso periférico em que há uma perda temporária da função motora e sensorial) dos membros posteriores e outras neuropatias são complicações também reconhecidas na artroscopia (McIlwraith et al., 2015).

Por sua vez, a hemartrose normalmente não é considerada um problema significativo. A hemorragia dos membros distais é invariavelmente reduzida quando os animais estão em decúbito dorsal em comparação com os animais posicionados lateralmente (decúbito lateral). A utilização de uma ligadura "esmarch" e de um torniquete pode ser benéfica quando se trata de lesões em que a hemorragia pode ser antecipada. Exemplos incluem cavidades sinoviais contaminadas e infetadas e a tenoscopia da bainha do tendão flexor digital (McIlwraith et al., 2015).

2.3.5.4 Artroscopia: Internamento pós-cirúrgico

Os pensos devem ser mantidos durante duas semanas sendo mudadas em intervalos de três a quatro dias, após artroscopia das articulações metacarpofalângica e tarsocrural. As suturas devem ser removidas cerca de duas semanas após a cirurgia. Nas artroscopias do carpo e do ombro, os portais devem ser revestidos com um penso adesivo durante 10-14 dias, com mudanças regulares (cada dois a três dias). É recomendado um repouso durante pelo menos duas semanas, seguido de um efetuação com passo à mão durante quatro semanas. (Brunsting et al., 2018).

2.3.5.5 Tratamentos alternativos de OCD

Muitas vezes, para além da abordagem cirúrgica, pode-se recorrer a materiais osteoindutores, tais como fatores de crescimento ou fontes de células osteogénicas. Os fatores de crescimento podem ser adquiridos ou produzidos em laboratório utilizando tecnologia de DNA recombinante, ou podem ser utilizados produtos autógenos de sangue e medula para fornecer um meio de fatores de crescimento. O soro do sangue e aspirado de medula óssea apresentam uma concentração relativamente baixa de fatores de crescimento, que pode ser aumentada através da produção de plasma rico em plaquetas (PRP) a partir do sangue ou do aspirado de medula óssea (BMAC) a partir do aspirado de medula óssea (Fortier et al., 2005).

É frequente usar-se PRP em casos de quistos subcondrais (em que apenas existe uma alteração óssea ou cartilaginosa que permite a infiltração de líquido sinovial). Existem relatos de colocação de PRP na base do quisto e superfície articular. O resultado mais notável destes casos foi a rapidez da formação óssea e a espessura da placa subcondral restaurada (Fortier et al., 2005).

3. Estudo retrospectivo: Caracterização de Lesões de Osteocondrose em 45 equinos submetidos a artroscopia

3.1 Objetivos

O objetivo geral deste estudo consistiu em avaliar a ocorrência OCD em equinos submetidos a artroscopia no centro clínico de equinos de Vairão e na unidade clínica de Alter, desde 2021 até à atualidade, analisando a prevalência por articulação e localização das lesões de OCD nos indivíduos avaliados.

Deste modo, os objetivos específicos residiram em compreender a distribuição de OCD por idade, raça, das modalidades/atividades desportivas dos equinos, bem como analisar a frequência do número de articulações e localizações envolvidas aquando da ocorrência de OCD.

Para cada articulação procurou-se avaliar o número de localizações e gravidade da lesão em função da articulação e membro envolvido.

3.2 Materiais e métodos

Foram analisados dados retrospectivos relativos a cirurgias artroscópicas de tratamento de OCD, realizadas entre 2021 e 2024 no CCEV em Vairão, norte de Portugal, e na unidade clínica da coudelaria de Alter Real, em Alter do Chão, sul de Portugal.

Deste modo registaram-se as seguintes variáveis:

- Idade do cavalo;
- Raça do cavalo;
- Aptidão desportiva;
- Articulação ou articulações envolvidas;
- Grau de gravidade da lesão (escala de 1-4);
- Localização da lesão dentro de cada articulação.

A gravidade das lesões foi avaliada numa escala de 0-4 (tabela 4), baseada na escala de Grevenhof e colaboradores (2009), sendo que zero significa a presença de contornos articulares normais e quatro corresponde à existência de lesões osteocondrais graves com fragmentos grandes ou múltiplos e um defeito irregular evidente (Ramos et al., 2022). É importante referir que a partir da pontuação individual atribuída às várias articulações, foi atribuída uma pontuação máxima para todo o animal, o valor máximo de score nas várias articulações patológicas no equino.

Tabela 4 – Significado de cada “score” das lesões articulares osteocondrais.

0	1	2	3	4
Contornos articulares normais	Lesões com achatamento mínimo	Lesões ligeiras com achatamento irregular	Lesões moderadas com presença de pequeno fragmento/ defeito arredondado	Lesões graves com múltiplos/ grandes fragmentos e defeito irregular notório

3.2.1 População e amostragem

Avaliaram-se 26 equinos submetidos a artroscopia para tratamento de OCD no centro de cirurgia do centro clínico de equinos de Vairão e 19 equinos submetidos a artroscopia na unidade clínica de Alter.

3.2.2 Avaliação imagiológica

Foi efetuado no pré-cirúrgico um exame radiográfico a todos os indivíduos avaliados, obtendo-se as projeções consideradas padrão para as articulações metacarpofalângica/metatarsfalângica (MCP/MTP), interfalângica distal (IPD), tarsocrural (TC) e femoropatelar (FP). As várias projeções radiográficas correspondentes (por rotina) a cada articulação estão presentes na tabela 5.

Tabela 5- Articulações avaliadas em estudo e respetivas projeções (Carvalho, 2018)

MCP/MTP	IPD	TC	FP
Lateromedial	Lateromedial	Lateromedial	Lateromedial
Dorsopalmar/plantar	Dorsopalmar /plantar	Dorsoplantar	Caudocranial
Dorso45°lateral- palmaro/plantaromedialoblíqua	Dorso60°proximal- palmarodistal	Dorso35°medial- plantarolateral	Caudo60°lateral- craniomedial
Dorso45°medial- palmaro/plantarolateraloblíqua	Palmaro45°proximal- palmarodistal		

Legenda – *FP – femoropatelar; IPD – Interfalângica distal; MCP- Metacarpofalângica; TC – Tarsocrural.*

Utilizou-se um gerador “Poskom VET-20BT Portable X-Ray” e um sistema de radiografia digital direta no CCEV e na unidade clínica de Alter.

Por rotina, em ambos os centros, também é efetuada uma avaliação ecográfica pré-artroscopia. No entanto, não foram utilizadas as imagens ecográficas para classificação da gravidade da

lesão, uma vez que não estavam disponíveis nos relatórios clínicos de uma das unidades clínicas e, também, de modo a manter a fidelidade à análise efetuada por Ramos e colaboradores (2022).

3.2.3 Articulações avaliadas e localização dentro de cada articulação

Foram avaliadas por artroscopia 63 articulações com OCD, em ambas as Unidades Clínicas, sendo que para cada articulação foi registrada a localização específica da lesão, como observável na tabela 6.

Tabela 6 – Articulações com OCD avaliadas e respetivas localizações incluídas em cada articulação.

Articulação	Localizações				
MCP	Crista sagital do terceiro metacarpiano	Falange proximal	Recesso dorsal	Recesso palmar	Sesamoide lateral/medial
MTP	Crista sagital do terceiro metatarsiano	Falange proximal	Recesso dorsal	Recesso plantar	Sesamoide lateral/medial
TC	Crista intermédia distal da tibia (DIRT)	Tróclea Lateral do Tálus (LTT)	Tróclea Medial do Tálus (MTT)	Maléolo Medial da Tíbia (MMT)	
IFD	Falange distal				
FP	Crista lateral da tróclea de um fémur (CLTF)				

Legenda – *FP* – femoropatelar; *IPD* – Interfalângica distal; *MCP* – Metacarpofalângica; *TC* – Tarsocrural.

3.2.4 Análise estatística

Os dados foram organizados em Excel, sendo que se categorizaram as variáveis analisadas em conformidade com a sua natureza e tipo. A idade trata-se de uma variável quantitativa contínua, a raça, modalidade e a localização da lesão na articulação considerada, bem como a própria articulação avaliada, variáveis qualitativas nominais, para as quais não é possível realizar qualquer tipo de ordenamento. No caso da variável que considera o grau/"score" das lesões avaliadas, a sua natureza é qualitativa ordinal, já que pode ser ordenada.

Portanto, agruparam-se os dados anteriormente referidos por colunas, de modo a fazer correspondência entre os mesmos e cada equino analisado na amostra total (N=45).

Por sua vez, a análise de dados foi efetuada com recurso ao programa SPSS, versão 24. Foram efetuadas tabelas para cálculo de frequências (N) dos cavalos conforme as idades, raça, aptidão desportiva e centro clínico de onde eram provenientes. Recorreu-se também à análise de frequências (N) de indivíduos com lesão de OCD no membro anterior esquerdo/direito e no membro posterior esquerdo/direito e de equinos com lesões na articulação FP, IPD, MCP, MTP e TC, diferenciados por articulação. Nestes cálculos realizou-se também uma análise das percentagens, incluindo percentagens cumulativas e percentagens válidas (sendo que as cumulativas não foram expostas nos resultados, de modo a facilitar a análise).

Relativamente à componente inferencial realizaram-se testes de Qui-quadrado de Pearson para avaliar a relação entre os resultados e a distribuição. Avaliou-se deste modo o efeito da raça, modalidade e idade no número de articulações afetadas e gravidade das lesões, bem como a articulação mais afetada em função dos membros. Foi igualmente realizado o teste Qui-quadrado de Pearson para avaliar o efeito da articulação no número de localizações dentro da mesma articulação, bem como o efeito dos membros em que ocorreu a lesão na articulação designada, tal como no número de articulações.

Foram consideradas diferenças significativas para um valor de $p < 0,05$.

3.3 Resultados

A amostra foi constituída por 26 indivíduos inicialmente. No entanto, adicionaram-se indivíduos com abordagem à osteocondrose na unidade clínica de Alter Real, com permissão da Doutora Susana Monteiro, de modo a obter uma amostra significativa de que englobasse o norte e o sul de Portugal Continental. Perfizeram-se, portanto, os N=45 equinos na amostragem e N=63 de articulações dos equinos avaliados.

Na tabela 7 apresenta-se a caracterização da amostra segundo a idade dos equinos (N=45).

Tabela 7 - Caraterização da amostra segundo a idade.

Idade	Frequência (N)	Percentagem (%)
2	4	8,9
3	7	15,6
4	18	40
5	10	22,2
6	3	6,7
7	2	4,4
9	1	2,2
Total	45	100

No que respeita à idade, os indivíduos da amostra tinham idades compreendidas entre os dois anos (sendo que dois indivíduos tinham um ano e meio, que foi arredondado para dois anos de modo a facilitar a execução de cálculos) e os nove anos.

Na tabela 8 caracteriza-se a amostra segundo a raça dos indivíduos analisados (N=45).

Tabela 8 - Caraterização da amostra segundo a raça.

Raça	Frequência (N)	Percentagem (%)
Cruzado português de desporto	1	2,2
KWPN	5	11,1
PSL	37	82,2
Sela francês	1	2,2
Sem informação	1	2,2
Total	45	100,0

Legenda – KWPN – “Warmblood” holandês; PSL – Puro-sangue lusitano.

No que respeita à raça, foram avaliados equinos de várias raças: Cruzado português de desporto (um indivíduo), KWPN (cinco indivíduos), PSL (37 indivíduos) e sela francês (um indivíduo). Contudo, havia um equino sem informação relativa à sua raça no relatório clínico, que foi também colocado na avaliação descritiva.

Na tabela 9 caracteriza-se a amostra segundo a aptidão desportiva dos indivíduos analisados (N=45).

Tabela 9- Caracterização da amostra segundo a aptidão desportiva/modalidade dos equinos.

Modalidade	Frequência (N)	Percentagem (%)
Ensino	35	55,6
Obstáculos	4	6,3
Sem informação	6	9,5
Total	45	100

Relativamente à modalidade ou área desportiva dos equinos avaliados, observou-se que a maioria dos cavalos praticava ensino, já que 35 indivíduos eram praticantes deste desporto (55,6% da amostra total). Quatro equinos revelaram-se como praticantes da área desportiva de obstáculos. Por fim, não se obteve informação por via de relatórios clínicos de seis indivíduos.

Na tabela 10 caracteriza-se a amostra segundo o centro clínico de proveniência dos indivíduos analisados (N=45), que englobava a unidade clínica de Alter Real e o centro clínico de equinos de Vairão.

Tabela 10- Caracterização da amostra segundo o centro de proveniência dos equinos.

Centro	Frequência (N)	Percentagem (%)
Vairão	26	57,8
Alter	19	42,2
Total	45	100

Como foi relatado na descrição da amostra, foram avaliados quanto à presença de lesões de OCD 45 equinos no total. 57,8% destes foram sujeitos a todas as etapas de diagnóstico e tratamento na unidade clínica de Vairão (n=26) e 42,2% na unidade clínica de Alter Real (n=19).

Na tabela 11 caracteriza-se a amostra segundo o número de articulações lesionadas nos indivíduos analisados (N=45).

Tabela 11- Caracterização da amostra segundo o número de articulações com lesões de OCD, avaliando quantos equinos apresentavam uma, duas ou três articulações envolvidas.

Articulações (N)	Frequência (N)	Porcentagem (%)
1	28	62,2
2	16	35,6
3	1	2,2
Total	45	100

Quanto ao número de articulações com lesões de OCD, verificou-se uma maioria de cavalos com uma articulação afetada (n=28), 16 cavalos foram sujeitos a artroscopia em duas articulações e apenas um cavalo foi sujeito a artroscopia a três articulações.

Na tabela 12 caracteriza-se a amostra segundo o "score" das lesões de OCD por equinos (N=45).

Tabela 12- Caracterização da amostra segundo o “score” das lesões de OCD por indivíduos.

Score	Frequência (N)	Percentagem (%)
2	1	2,2
3	19	42,2
4	25	55,6
Total	45	100

Em relação à gravidade das lesões, a maioria dos cavalos sujeitos a cirurgia apresentava elevado “score” (grau três e quatro), respectivamente 19 (42,2%) e 25 (55,6%) animais. Ou seja, apenas um cavalo apresentava um grau de gravidade de dois (2,2%).

Na tabela 13 caracteriza-se a amostra segundo o “score” das lesões de OCD por articulações (N=63).

Tabela 13- Caracterização da amostra segundo o “score” evidenciado nas lesões de OCD por articulações.

Score	Frequência (N)	Percentagem (%)
2	1	1,6
3	19	30,2
4	25	39,7
Sem informação	18	28,6
Total	63	100

Por sua vez, verifica-se novamente a predominância de “scores” de três (n=19 articulações) e quatro (n=25 articulações), possivelmente devido ao facto de se receberem animais maioritariamente com presença de um ou mais fragmentos e com margens lesionais mais irregulares que o comum, o que também poderá enviesar os resultados. No caso das articulações, não existia informação relativa à gravidade de 18 das 63 articulações totais, que foram registadas como “missing values” no programa SPSS.

Na tabela 14 caracteriza-se a amostra segundo o tipo de articulação onde se encontram localizadas as lesões de OCD e a frequência de articulações de cada tipo (N=63).

Tabela 14- Caracterização da amostra segundo o tipo de articulação onde se encontram localizadas as lesões de OCD e a frequência de articulações de cada tipo.

Articulação	Frequência (N)	Percentagem (%)
FP	1	1,6
IPD	3	4,8
MCP	23	36,5
MTP	9	14,3
TC	27	42,9
Total	63	100

Legenda – *FP – Femoropatelar; IPD – Interfalângica distal; MCP- Metacarpofalângica; MTP - Metatarsofalângica; TC – Tarsocrural.*

No total das 63 articulações com lesão de OCD, a articulação mais afetada foi a articulação tarsocrural (n=27), seguida da articulação metacarpofalângica (n=23) e da articulação metatarsofalângica (n=9). Apenas 1,6% das articulações afetadas eram correspondentes à articulação femoropatelar e 4,8% à articulação interfalângica distal.

Na tabela 15 caracteriza-se a amostra através da frequência de articulações com lesões de OCD em cada membro (N=63).

Tabela 15- Caracterização da amostra segundo o membro onde se encontram localizadas as lesões de OCD e a frequência de articulações com lesões na totalidade de cada membro.

Membro	Frequência (N)	Porcentagem (%)
MAD	9	14,3
MAE	18	28,6
MPD	17	27,0
MPE	19	30,2
Total	63	100

Legenda – *MAD – Membro anterior direito; MAE – Membro anterior esquerdo; MPD – Membro posterior direito; MPE – Membro posterior esquerdo.*

Os membros mais afetados foram os membros esquerdos posterior (30,2% das articulações com OCD eram do MPE) e anterior (27,0% das articulações com lesões de OCD eram referentes ao MAE), embora não se trate de resultados significativos.

Na tabela 16 efetuou-se uma comparação entre as articulações com lesões de OCD (número de articulações) e a raça dos equinos avaliados (N=45).

Tabela 16- Comparação de proporções de articulações com lesões de OCD (número de articulações) e a raça dos equinos avaliados.

Raça	Articulações (N)			Total
	1	2	3	
Cruzado português de desporto	1	0	0	1
KWPN	3	1	1	5
PSL	22	15	0	37
Sela Francês	1	0	0	1
Sem informação	1	0	0	1
Total	28	16	1	45

Legenda – KWPN – “Warmblood” holandês; PSL – Puro-sangue lusitano.

Quanto à raça dos cavalos, verificou-se que dentro dos cavalos PSL (grupo mais afetado), a maior parte dos cavalos tinha uma articulação com lesões indicativas de OCD (uma por indivíduo), sendo que se notou em 22 indivíduos. Apenas se verificou um caso de três articulações com afetação no mesmo indivíduo, sendo que era da raça KWPN. Não obstante, os resultados não foram significativos, o que sugeriu que a raça não influenciou o número de articulações afetadas com OCD por indivíduo.

Na tabela 17 observa-se uma comparação entre o número de articulações com lesões de OCD e a aptidão desportiva/modalidade dos equinos avaliados (N=45).

Tabela 17- Comparação de proporções de articulações com lesões de OCD (número de articulações) e a aptidão desportiva/modalidade dos equinos avaliados.

Modalidade	Articulações (N)			Total
	1	2	3	
Ensino	21	14	0	35
Obstáculos	2	1	1	4
Sem informação	5	1	0	6
Total	28	16	1	45

Quanto à modalidade/área desportiva dos cavalos, verificou-se que dentro dos cavalos de ensino (grupo mais afetado), a maior parte dos cavalos tinha uma articulação com lesões indicativas de OCD). Comparando com a tabela 16, pode-se entender que como havia 22 PSL com afeção de uma articulação, um dos equinos PSL não tinha informação relativa à modalidade que praticava (poderia tanto ser de ensino como obstáculos, ou até um desporto não registrado ainda). Apenas se verificou um caso de três articulações com afetação no mesmo indivíduo, sendo que era da modalidade de obstáculos.

Na tabela 18 observa-se uma comparação de proporções de localizações de lesões de OCD (número de localizações) e as articulações respetivas das localizações.

Tabela 18- Comparação de proporções de localizações de lesões de OCD (número de localizações) e as articulações respetivas das localizações (para um total de articulações de N=63).

			Localizações na articulação (N)		
			1	2	3
Articulação	FP	Contagem	1(N)	0(N)	0(N)
		% em Articulação	100(%)	0(%)	0(%)
		% em Número de Localizações	1,6(%)	0(%)	0(%)
	IPD	Contagem	3(N)	0(N)	0(N)
		% em Articulação	100(%)	0(%)	0(%)
		% em Número de Localizações	4,8(%)	0(%)	0(%)
	MCP	Contagem	21(N)	3(N)	0(N)
		% em Articulação	87,5(%)	12,5(%)	0(%)
		% em Número de Localizações	53,8(%)	15,8(%)	0(%)
	MTP	Contagem	5(N)	2(N)	1(N)
		% em Articulação	62,5(%)	25(%)	12,5(%)

		% em Número de Localizações	12,8(%)	10,5(%)	20,0(%)
	TC	Contagem	9(N)	14(N)	4(N)
		% em Articulação	33,3(%)	51,9(%)	14,8(%)
		% em Número de Localizações	22,1(%)	73,7(%)	80,0(%)
Total		Contagem	39(N)	19(N)	5(N)

Legenda – *FP – Femoropatelar; IPD – Interfalângica distal; MCP- Metacarpofalângica; MTP - Metatarsofalângica; TC – Tarsocrural.*

O número de localizações foi afetado significativamente pela articulação envolvida, sendo que apenas uma localização foi predominante (em n=39 articulações). Deve-se ter em conta que existem diferenças não significativas entre o número de localizações em função da articulação ($p>0,05$). No caso de existência de apenas uma localização afetada, a articulação dessa localização foi predominantemente a MCP (n=21). A articulação TC foi onde mais frequentemente as lesões surgiram em duas ou três localizações (14 e 4 articulações, respectivamente). Portanto, no tarso, 51,9% das articulações avaliadas tinham lesão em duas localizações.

Na tabela 19 observa-se uma comparação das articulações que evidenciam lesões de OCD e os membros em que se localizam.

Tabela 19- Comparação das articulações que evidenciam lesões de OCD e os membros em que se localizam (para um total de articulações de N=63).

			Articulação				
			FP	IPD	MCP	MTP	TC
Membro	MAD	Contagem	0(N)	1(N)	8(N)	0(N)	0(N)
		% em Membro	0(%)	11,10(%)	88,90(%)	0(%)	0(%)
		% em Articulação	0(%)	33,30(%)	33,30(%)	0(%)	0(%)
	MAE	Contagem	0(N)	2(N)	16(N)	0(N)	0(N)
		% em Membro	0(%)	11,10(%)	88,90(%)	0(%)	0(%)
		% em Articulação	0(%)	66,70(%)	66,70(%)	0(%)	0(%)
	MPD	Contagem	1(N)	0(N)	0(N)	5(N)	11(N)
		% em Membro	5,90(%)	0(%)	0(%)	29,40(%)	64,70(%)
		% em Articulação	100(%)	0(%)	0(%)	62,50(%)	40,70(%)
MPE	Contagem	0(N)	0(N)	0(N)	3(N)	16(N)	
	% em Membro	0(%)	0(%)	0(%)	15,80(%)	84,20(%)	
	% em Articulação	0(%)	0(%)	0(%)	37,50(%)	59,30(%)	
Total		Contagem	1(N)	3(N)	24(N)	8(N)	27(N)

Legenda – MAD – Membro anterior direito; MAE – Membro anterior esquerdo; MPD – Membro posterior direito; MPE – Membro posterior esquerdo; FP – Femoropatelar; IPD – Interfalângica distal; MCP- Metacarpofalângica; MTP - Metatarsofalângica; TC – Tarsocrural.

Houve diferenças significativas ($p < 0,001$) entre as articulações afetadas em função dos membros (tabela 19). Nos membros anteriores a articulação mais afetada foi a articulação MCP (cerca de 89% em ambos os membros) enquanto nos membros posteriores se notou como prevalente a articulação TC com 84,2% dos casos no MPE e 64,7% dos casos no MPD.

Na tabela 20 observa-se a avaliação do número de articulações que evidenciam lesões de OCD em função dos membros em que se localizam.

Tabela 20- Comparação de proporções das articulações que evidenciam lesões de OCD (número de articulações) e os membros em que se localizam (para um total de indivíduos de N=45).

			Articulações (N)		
			1	2	3
Membro	MAD	Contagem	3(N)	2(N)	1(N)
		% em Membro	50(%)	33,3(%)	16,7(%)
		% em Articulação	10,7(%)	12,5(%)	100(%)
	MAE	Contagem	10(N)	5(N)	0(N)
		% em Membro	66,7(%)	33,3(%)	0(%)
		% em Articulação	35,7(%)	31,3(%)	0(%)
	MPD	Contagem	7(N)	2(N)	0(N)
		% em Membro	77,8(%)	22,2(%)	0(%)
		% em Articulação	25,0(%)	12,5(%)	0(%)
	MPE	Contagem	8(N)	7(N)	0(N)
		% em Membro	53,3(%)	46,7(%)	0(%)
		% em Articulação	28,6(%)	43,8(%)	0(%)
	Total	Contagem	28(N)	16(N)	1(N)

Legenda – MAD – Membro anterior direito; MAE – Membro anterior esquerdo; MPD – Membro posterior direito; MPE – Membro posterior esquerdo.

Apesar de não existirem diferenças significativas ($p>0,05$), ambos os membros esquerdos apresentaram maior número de articulações afetadas, comparativamente às articulações do lado direito ($n=30$ no conjunto do MAE e MPE). No caso do número de articulações que evidenciam lesões de OCD, notou-se uma prevalência de apenas uma articulação lesionada nos vários membros dos equinos ($n=28$). No caso de indivíduos com apenas uma articulação afetada, notou-se que era predominante a sua ocorrência no membro anterior esquerdo (em $n=10$ articulações). No membro posterior esquerdo houve sobretudo duas articulações afetadas (em $n=7$ indivíduos) e no caso de três articulações lesionadas com OCD a ocorrência foi verificada em um indivíduo (como visto anteriormente) no membro anterior direito.

Por sua vez, realizaram-se também gráficos para entendimento das distribuições da idade, raça, modalidade e de modo a avaliar a influência destas variáveis na distribuição do número de articulações com lesões de OCD (bem como do tipo de articulações), no número de localizações de lesões dentro das articulações (bem como do tipo de localizações) e nos membros envolvidos na ocorrência da afeção.

A maioria dos cavalos intervencionados apresentavam entre 4 (18 cavalos) e 5 anos de idade (10 cavalos) (gráfico 1).

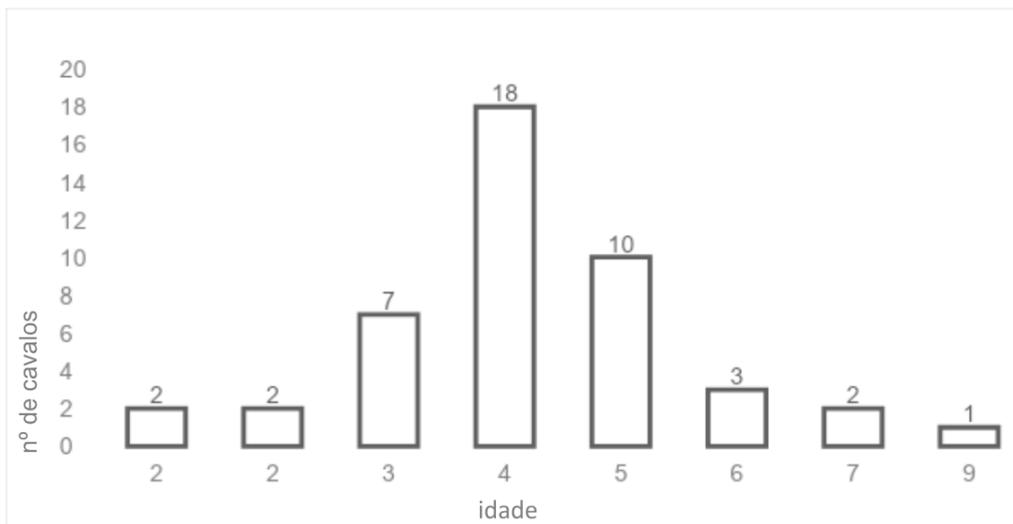


Gráfico 1: Distribuição dos cavalos sujeitos a cirurgia em função da idade.

Também se efetuou uma distribuição relativamente à modalidade ou área desportiva dos equinos avaliados (gráfico 2), constatando-se uma maioria proveniente de uma área de ensino (área de destaque para cavalos PSL).

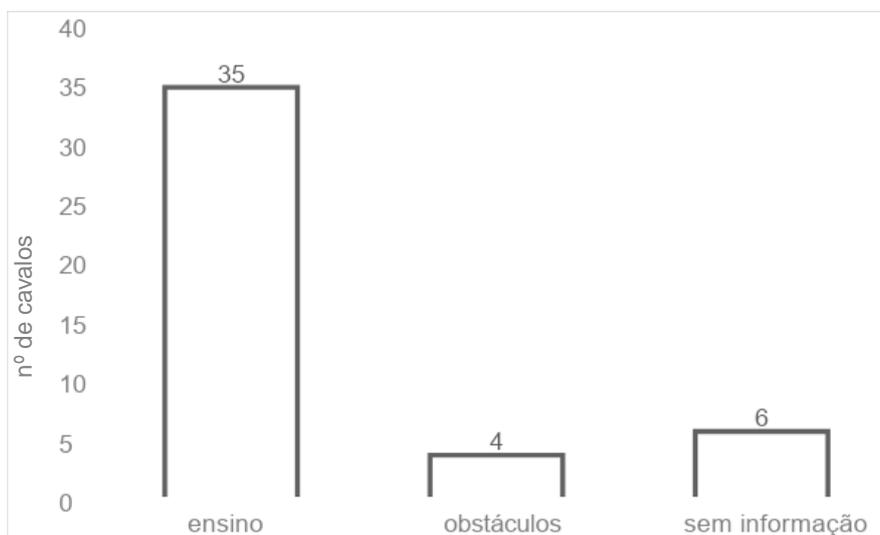


Gráfico 2: Distribuição dos cavalos sujeitos a cirurgia em função da modalidade.

Os cavalos operados foram sobretudo de raça PSL (gráfico 3), existindo um maior encaminhamento de cavalos lusitanos para artroscopia (de indivíduos com indicação para remoção de fragmento osteocondral).

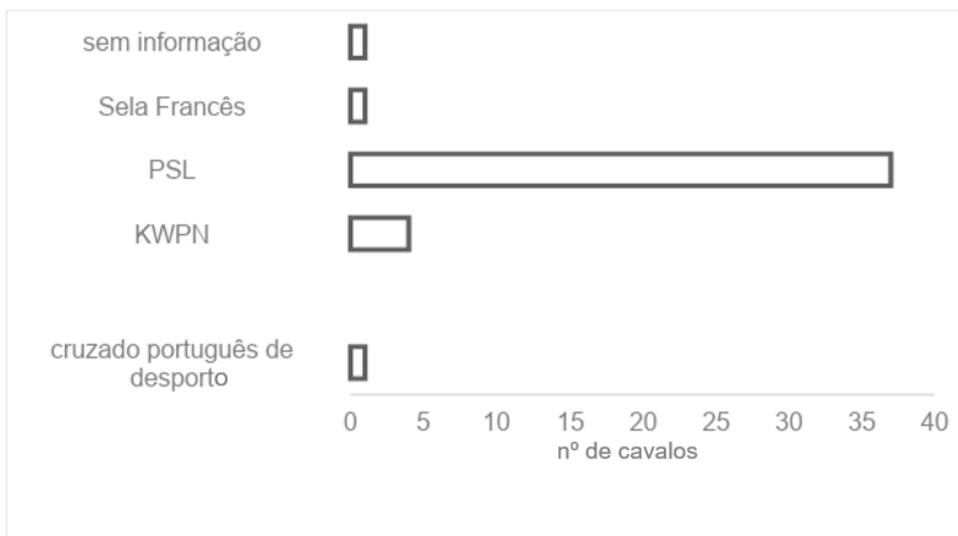


Gráfico 3: Distribuição dos cavalos sujeitos a cirurgia em função da raça.

Legenda - KWPN – “Warmblood” holandês; PSL – Puro-sangue lusitano.

Em relação ao número de articulações sujeitas a cirurgia, também foi efetuada uma avaliação distributiva, em que se confirmou o referido na tabela 11. Notoriamente, apenas uma articulação estava afetada e apenas um cavalo foi sujeito a artroscopia a três articulações. A idade e a raça não influenciaram significativamente o número de articulações afetadas (gráficos 4 e 5). A maioria dos cavalos com duas articulações envolvidas (15 equinos) praticava a modalidade de ensino (gráfico n.º 4, $p < 0,05$).

Com enfoque na idade dos cavalos avaliados em que se verificaram lesões de OCD, notou-se que cavalos de quatro anos apresentaram maioritariamente uma articulação afetada, com o maior número de indivíduos. No caso de cavalos com três anos foi superior a presença de duas articulações afetadas com OCD.

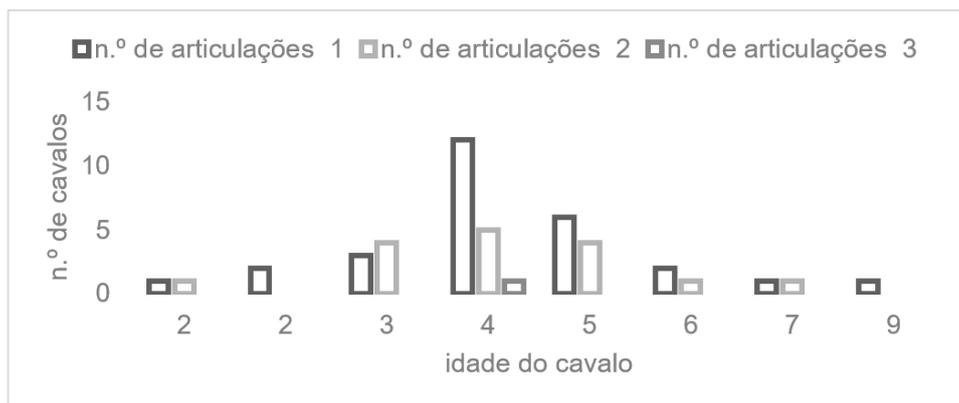


Gráfico 4: Efeito da idade no n.º de articulações.

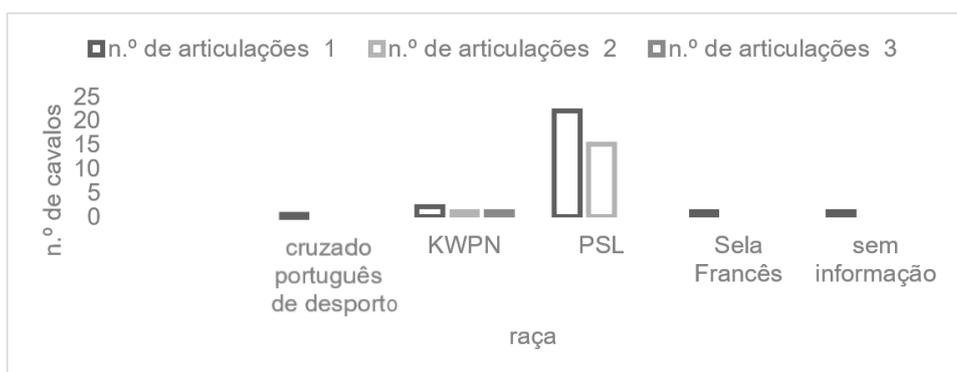


Gráfico 5: Efeito da raça no n.º de articulações.

Legenda - KWPN – “Warmblood” holandês; PSL – Puro-sangue lusitano.

Quanto à modalidade/área desportiva dos cavalos, verificou-se que dentro dos cavalos de ensino (grupo mais afetado), a maior parte dos cavalos tinha duas articulações com lesões indicativas de OCD (por indivíduo), sendo que se notou em mais de vinte cavalos. Está de acordo com o que foi verificado no gráfico anterior, visto que os cavalos de ensino avaliados eram PSL. Apenas se verificou um caso de três articulações com afetação no mesmo indivíduo, sendo que era da modalidade de obstáculos (gráfico 6).

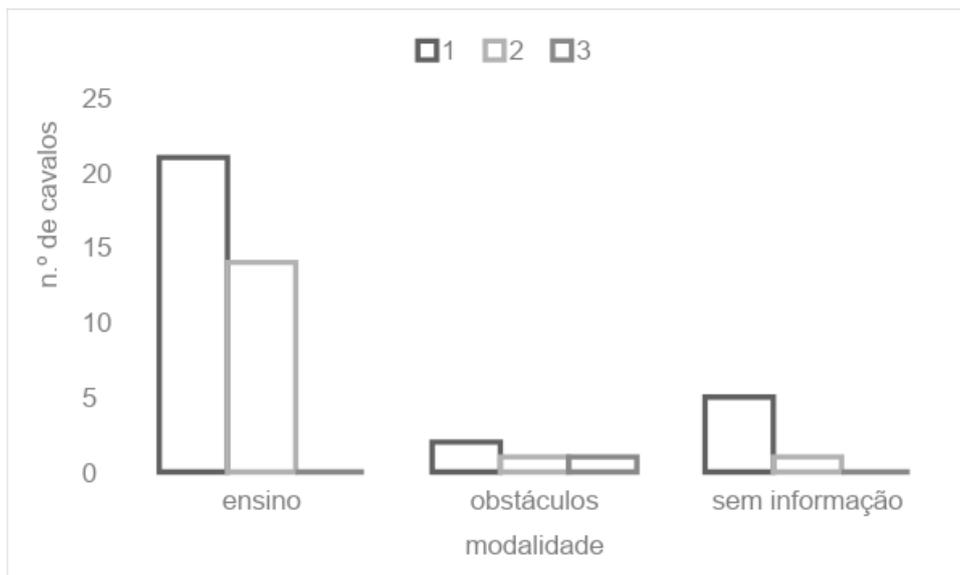


Gráfico 6: Efeito da modalidade no n.º de articulações.

No total das 63 articulações com lesão de OCD, a articulação mais afetada foi a articulação tarsocrural (n=27) (gráfico 7).

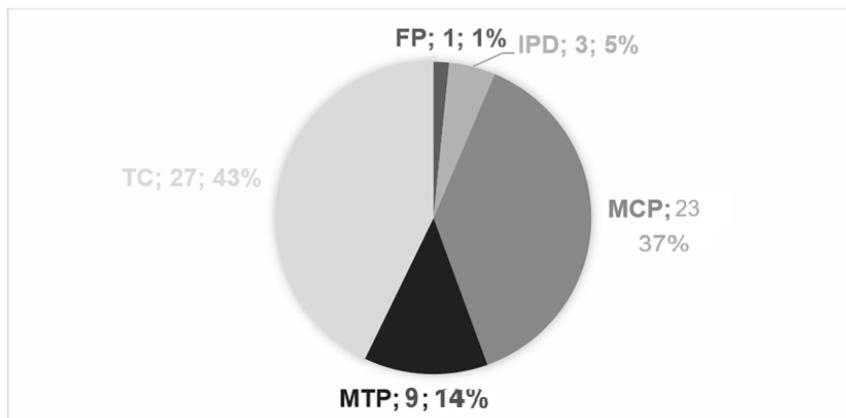


Gráfico 7: Articulações afetadas.

Legenda - FP- Femoropatelar; IPD-Interfalângica distal; MCP- Metacarpofalângica; MTP - Metatarsofalângica; TC- Tarsocrural.

No gráfico 8 pode observar-se a distribuição das articulações afetadas (N=63) em função dos membros. Os membros mais afetados foram os membros esquerdos posterior e anterior, sendo que nos membros anteriores a articulação mais afetada foi a MCP e nos membros posteriores a

TC. Nos membros anteriores a articulação mais afetada foi a articulação MCP, enquanto que nos membros posteriores a articulação TC.

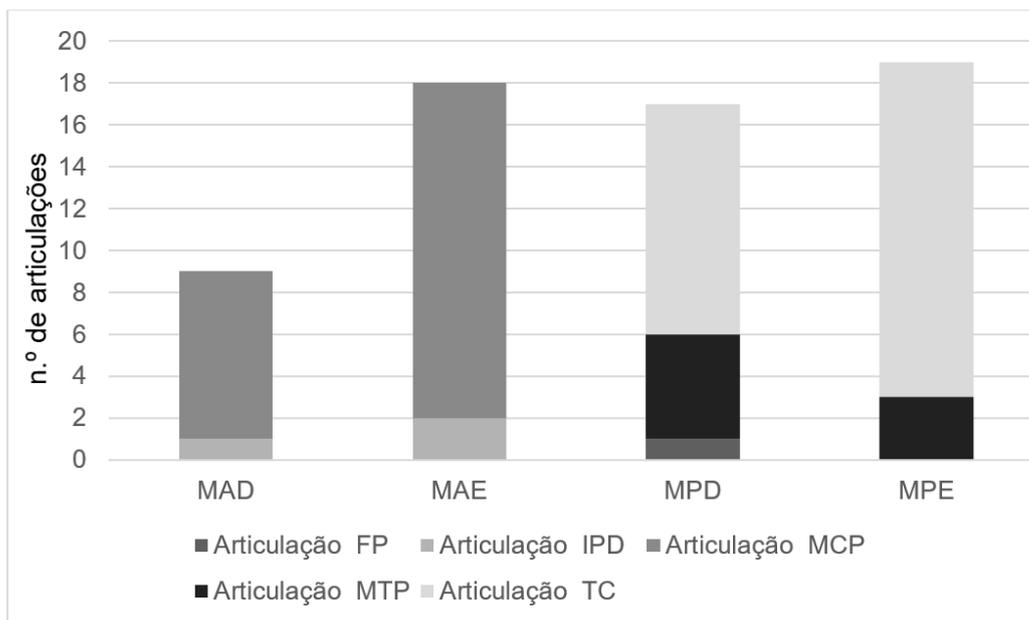


Gráfico 8: Distribuição das articulações afetadas segundo os membros.

Legenda - MAD – *Membro anterior direito*; MAE – *Membro anterior esquerdo*; MPD – *Membro posterior direito*; MPE – *Membro posterior esquerdo*; FP- *Femoropatelar*; IPD-*Interfalângica distal*; MCP- *Metacarpofalângica*; MTP - *Metatarsofalângica*; TC- *Tarsocrural*.

O número de localizações foi afetado significativamente pela articulação envolvida (gráfico 9). A maioria das articulações apresentava apenas uma localização, sendo que a articulação do tarso foi onde mais frequentemente as lesões surgiram em duas ou três localizações.

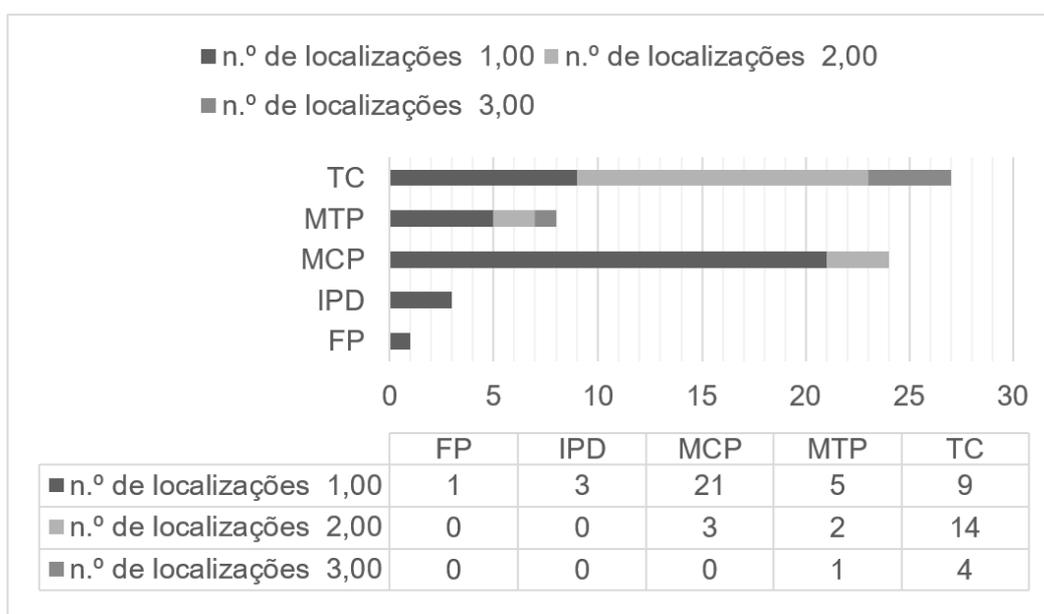


Gráfico 9: Distribuição de localizações e número de localizações das lesões de OCD conforme a articulação em que se encontram nos indivíduos.

Legenda - *FP- Femoropatelar; IPD-Interfalângica distal; MCP- Metacarpofalângica; MTP - Metatarsofalângica; TC- Tarsocrural.*

Foi possível agrupar também, para melhor entendimento, as articulações, número de localizações e localizações com o número de indivíduos que apresentam alterações nestes locais (tabela 21).

Tabela 21 - N° de localizações e localização para cada articulação.

Articulação	Nº de localizações	Localização	Nº de indivíduos com OCD
FP	1	LRTF	1
IPD	1	F3	3
MCP	1	F1	3

MCP	1	Rdorsal	1
MCP	1	Crista Sagital	16
MTP	1	F1	1
MTP	1	Crista Sagital	2
MTP	1	Sesamoide Medial	1
MTP	1	Sesamoide Proximal Lateral	1
TC	1	DIRT	7
TC	1	LTT	1
TC	1	MTT	1
MCP	2(1 ^a)	Crista Sagital	3
MTP	2(1 ^a)	Crista Sagital	2
TC	2(1 ^a)	DIRT	1
TC	2(1 ^a)	LTT	12
TC	2 (1 ^a)	MTT	1
MCP	2 (2 ^a)	Rdorsal	1
MCP	2(2 ^a)	F1	2
MTP	2(2 ^a)	F1	1
MTP	2(2 ^a)	Rplantar	1
TC	2(2 ^a)	DIRT	1
TC	2(2 ^a)	MTT	13
MTP	3(1 ^a)	Crista Sagital	1
TC	3(1 ^a)	LTT	4
MTP	3(2 ^a e 3 ^a)	Rdorsal	1
TC	3(2 ^a e 3 ^a)	MTT DIRT	3
TC	3 (2 ^a e 3 ^a)	MTT MMT	1

Legenda - F1 = Falange proximal; F3= Falange distal; Rdorsal = Recesso dorsal; DIRT= Distal Intermediate Ridge of the Tibia; LTT= Lateral Trochlea of the Talus; MTT= Medial Trochlea of the Talus; MMT= Medial Malleolus of the Tibia; LRTF = Crista lateral da tróclea de um fêmur; FP = Femoropatelar; IPD = Interfalângica distal; MCP = Metacarpofalângica; MTP = Metatarsofalângica; TC = Tarsocrural.

3.4 Discussão de resultados

3.4.1 Idade dos cavalos sujeitos a artroscopia para resolução de OCD

A maioria dos cavalos operados tinha 4 ou 5 anos, segundo os resultados do estudo (gráfico 1), o que reflete a idade a que começam a trabalhar e em que muitas vezes é quando é feito o primeiro exame radiológico (por via de exame radiológico completo, muitas vezes para exames de ato de compra). Não obstante, há estudos em que são identificadas lesões de OCD mais precocemente, como no estudo efetuado por Sloan et al. (2024), no qual relatórios radiográficos de 27 de cavalos puros-sangue Inglês desmamados (5-11 meses de idade), bem como “yearlings” (12-22 meses de idade) foram revistos para identificar OCD femoropatelar.

Atualmente, não existe consenso sobre o período de evolução da lesão e a idade de “não retorno”. A idade em que as lesões se tornam estáveis varia consoante os estudos - no entanto, nenhum demonstrou uma regressão das lesões após os 12 meses de idade em cavalos “warmblood” (Van Cauter, 2023).

Efetivamente, no caso dos “warmbloods” o rastreio das articulações mais afetadas ocorre normalmente no primeiro ou segundo ano de vida, sendo sempre possível por meio de radiografia a partir dos 12 meses de idade, uma vez que as lesões de OCD ainda detetáveis após esta idade não são suscetíveis de desaparecer espontaneamente (Van Cauter, 2023).

Nos últimos anos, foi introduzido um momento de rastreio adicional aos 6 meses de idade. A deteção precoce e a aplicação desta técnica cirúrgica relativamente inovadora podem ainda facilitar a resolução destas lesões (Bruynseels, 2023).

Deste modo, é importante realçar que um diagnóstico precoce é vantajoso para a otimização terapêutica das lesões de OC(D). De facto, o prognóstico desportivo parece estar correlacionado com o tamanho, a localização, o tipo de lesões, a presença de lesões secundárias (que são frequentes apesar da ausência de sinais clínicos) e a idade em que ocorre a cirurgia (recomendada com um ano de idade muitas vezes) (Van Cauter et al., 2023).

No entanto, no estudo realizado por Van Cauter (2023), também refere que a evolução de algumas lesões sugere que, na ausência de sinais clínicos, a cirurgia não deve ser efetuada logo aos 12 meses devido à possível melhoria espontânea das lesões. Por sua vez, lesões de OCD das cristas trocleares do fémur podem regenerar até 12 meses após o nascimento, pelo que a remoção de fragmentos em animais mais jovens que a idade referida pode ser desnecessária e possivelmente prejudicial para o desempenho futuro. Foland e colaboradores (2013) relataram que o resultado da cirurgia para resolução de OCD foi desvantajoso em animais de um ano e desmamados e benéfico em equinos de 3 anos de idade. Não obstante, na localização da crista intermédia da tíbia distal, pelo menos na raça “warmblood”, não houve evidências de cicatrização

após os 5 meses de idade (algo também verificado por DIK e colaboradores em 2010). Verificou-se que a cirurgia para OCD da articulação tarsocrural não parece, em geral, afetar o desempenho futuro, mesmo quando efetuada em cavalos com menos de 12 meses de idade (Clarke et al., 2015). No caso da articulação femoropatelar, os aspetos anómalos da região média da crista lateral da tróclea femoral tornaram-se mais facilmente diagnosticadas a partir dos três ou quatro meses de idade (Cauter, 2023).

3.4.2 Número de articulações afetadas por equino

Por sua vez, na maioria dos cavalos apenas uma articulação por indivíduo estava afetada com lesões de OCD (28 animais, 62,2%), 16 (35,6%) cavalos foram sujeitos a artroscopia em duas articulações e apenas um cavalo foi sujeito a artroscopia em três articulações. No estudo efetuado por Ramos e colaboradores (2022) verificou-se que dos cavalos que apresentavam lesões (n = 161), 37,9% dos cavalos apresentavam apenas uma articulação afetada, enquanto 62,1% dos cavalos apresentavam duas ou mais articulações afetadas com OC(D). No estudo de acervo próprio, verificou-se uma reversão destes resultados, uma vez que a presença de uma articulação com afeção era maioritária.

3.4.3 Raça dos equinos sujeitos a artroscopia para resolução de OCD

Em relação à raça dos equinos (gráficos 3 e 5), o facto da maioria dos cavalos sujeito a cirurgia ser de raça PSL não reflete uma maior predisposição da raça, mas apenas se revela como consequência de ser a raça mais comum (sobretudo) na unidade clínica da coudelaria de Alter. É importante também referir que a raça não influenciou significativamente o número de articulações afetadas (gráfico 5) ($p > 0,05$).

Por sua vez, são muito poucos os animais de raças exóticas nesta região do país, sendo que de qualquer maneira a prevalência de OC(D) em equídeos varia consoante a raça, país de origem e as articulações investigadas (Jeffcot et al., 1993; McIlwraith, 1993; Hurtig et al., 1996). Segundo Mendonza e colaboradores (2016) e Russell e colaboradores (2017) a prevalência de OCD em equinos é de cerca de 23% nos puro-sangue Inglês, 49% nos lusitanos e 40% nos cavalos “warmblood”. Já Bruynseels (2023) refere que a prevalência de OCD registada é maior em “standardbreds” (10,5%-35%), puros-sangue Inglês (20%) e “warmbloods” (20%). Soler (2023) refere que a ocorrência de OCD está fortemente relacionada com a raça puro-sangue inglês, com enfoque para os que são selecionados para um rápido crescimento, algo que dificulta evitar a prevalência genética do OCD quando se criam grandes corredores. Soler (2023) estava,

portanto, em concordância com os estudos antecedentes de Mendonza e colaboradores (2016) e Russell e colaboradores (2017).

Curiosamente, as estimativas de OCD variaram de 8% em cavalos no Japão a 42,5% numa população de 793 “standard-bred trotters” na Suécia (Masumitsu, 1981; Sandgren, 1993). Num relatório de 225 casos de OCD da articulação TC, três ocorreram em cavalos de tração: um “clydesdale”, um “percheron” e um “shire” (McIlwraith, 1991).

No estudo de acervo próprio, a amostra não é comparativa entre raças, uma vez que não é representativa de mais do que uma raça. Isto porque os cavalos operados foram sobretudo de raça PSL, havendo um maior encaminhamento de cavalos lusitanos para artroscopia, inclusivamente para o CCEV.

3.4.4 Efeito da modalidade dos equinos sujeitos a artroscopia no número de articulações afetadas com OCD

É importante referir que a modalidade, tal como a raça, não influenciou significativamente o número de articulações afetadas ($p > 0,05$). Quanto à modalidade/área desportiva dos cavalos (gráfico 2), verificou-se os cavalos de ensino foram o grupo mais afetado, algo também notório na tabela 7. Como se trata da afeção mais importante do sistema locomotor em cavalos “warmbloods”, “standardbreds” e puros-sangue inglês juvenis (Distl, 2013) e, por outro lado, a raça portuguesa é a PSL, raça principalmente sujeita a cirurgia na unidade clínica de Alter e CCEV, existiu, portanto, uma natural predisposição para uma maioria na área desportiva de ensino (cavalos PSL por norma participam em modalidade de “dressage”, devido à sua natural aptidão) (Bartolomé et al., 2019). No entanto, não existe uma relação direta estudada entre o número de articulações por indivíduo e a raça e modalidade do mesmo.

3.4.5 Efeito da idade e dos equinos sujeitos a artroscopia no número de articulações e localizações afetadas com OCD

Relativamente à idade, apenas existe registo de estudos que provam a idade como condicionante do local da lesão, sem inclusão do número de articulações que afetam. Um exemplo disto é o estudo realizado por Goldkuhl e colaboradores (2023), em que foram revistas radiografias de 823 articulações metacarpo/metatarsofalângicas ($n=640$) que foram submetidas a remoção artroscópica de fragmentos. A idade (OR = 1,35, IC 95% = 1,22-1,48, $p < 0,001$) foi associada à lesão da cartilagem, bem como à localização do fragmento (palmar/plantar, OR = 0,22, IC 95%

= 0,13-0,38, $p < 0,001$), sendo os fragmentos dorsais mais suscetíveis de serem associados a lesões da cartilagem do que os fragmentos palmar/plantar.

Portanto, nem a idade, a raça ou a modalidade afetaram a gravidade da lesão enquanto variáveis, algo que pode ser refutado/ passível de ser discutido devido ao estudo referido anteriormente, realizado por Goldkuhl e colaboradores (2023). Neste estudo houve uma associação significativa entre idade e “score” médio de cartilagem ($b = 0,18$, IC 95% = 0,14-0,22, $p < 0,001$).

3.4.6 “Score” dos equinos sujeitos a artroscopia para resolução de OCD

Em relação à gravidade das lesões a maioria dos cavalos sujeitos a cirurgia apresentava elevado “score” (grau 3 e 4), respetivamente 19 (42,2%) e 25 (55,6 %) animais, com o restante indivíduo que perfaz a totalidade da amostra com um grau representativo de 2.

No estudo efetuado por Ramos e colaboradores (2022), a prevalência de cavalos com pontuação 3 ou 4 em qualquer uma das articulações foi de 16,6%. Já num estudo realizado por Verwinghel e colaboradores (2009), os dados radiográficos utilizados para a análise estatística incluíram a pontuação radiológica global do cavalo (soma de todas as pontuações de cada achado individual de um cavalo), as classes A, B ou C atribuídas e o grau de claudicação da AAEP. Estas classes foram atribuídas conforme os “scores” de lesão radiográfica (considerados neste estudo graus de I a V), baseando-se numa diferente classificação (por Robert e colaboradores (2006)). A pontuação geral, que variava entre 0 e 8, foi então atribuída a cada achado radiográfico de acordo com o seu grupo de gravidade. Aos cavalos com uma pontuação total entre 0 e 3 atribui-se a classe A = excelente/bom, os cavalos com uma pontuação total entre 4 e 6 foram colocados na classe B = médio/regular e os cavalos com uma pontuação total igual ou superior a 7 foram classificados na classe C = medíocre. A 63,49% garanhões (40) foi atribuída uma classe A, a 23,81% (15) uma classe B e a 12,70% (8) uma classe C. Pode-se verificar que os “scores” de lesão radiográfica predominantes neste estudo são de 1 a 3 (A), sendo que na análise de acervo próprio foram mais comuns “scores” de 3 e 4, possivelmente porque foram estudados animais que maioritariamente eram encaminhados para artroscopia quando era notada a presença de fragmento(s) (CCEV, principalmente), algo que pode ter enviesado a análise.

3.4.7 Articulações mais afetadas com OCD

Por sua vez, as articulações mais comuns onde se evidenciou a presença de fragmentos osteocondrais (gráfico 7) foram a tarsocrural (TC), em 28 cavalos (62,2%), seguindo-se da metacarpofalângica (MCP), em 23 cavalos, algo reportado em variados estudos. Harrison e Edwards afirmavam em 1996 que, nos cavalos, as articulações mais afetadas pela osteocondrose seriam a articulação tarsocrural, seguida da articulação femoropatelar, articulação escápulo-umeral e, só no fim, a articulação metacarpofalângica/metatarsofalângica. No entanto, estudos mais recentes, como no realizado por Ramos et al. (2022), a articulação tarsocrural (TC) foi a articulação mais afetada, seguida da MTP, MCP e FP. A população de cavalos lusitanos apresentou principalmente lesões osteocondrais na articulação TC (39,7%). Por sua vez, as articulações MCP e MTP avaliadas por Ramos e colaboradores (2022) apresentaram uma prevalência de OC(D) de 31,8%. Pode-se confirmar que, como a maior parte dos cavalos avaliados no estudo de acervo próprio são PSL e no estudo de Ramos e colaboradores (2022) são unicamente avaliados cavalos desta raça, as principais articulações afetadas correspondem. Também existem registos de Martinez-Saez e colaboradores (2024), igualmente, das articulações mais afetadas incluem a metacarpofalângica e, mais uma vez, a articulação tarsocrural, embora esta prevalência varie consoante a idade e a raça do equino.

3.4.8 Membros mais afetados com OCD e principais articulações lesionadas de acordo com os membros

Os membros mais afetados (gráfico 8) foram os membros esquerdos posterior e anterior, sendo que nos membros anteriores a articulação mais afetada foi a MCP e nos membros posteriores a TC. Curiosamente, existem registos que afirmam que por norma a OCD na articulação tarsocrural é bilateral (Ekman et al., 1998). Apesar de não existirem diferenças significativas ($p > 0,05$), ambos os membros esquerdos apresentaram maior número de articulações afetadas comparativamente às articulações do lado direito.

Houve, no entanto, diferenças significativas ($p < 0,001$) entre articulações afetadas em função dos membros, tal como estudo efetuado por Ramos e colaboradores (2022), em que aquando da análise da mesma articulação, contralateralmente foi encontrada uma correlação positiva, moderada a forte, entre as pontuações de OC(D) para articulações metacarpo/metatarsofalângicas e articulações tarsocrurais. No estudo de acervo próprio não foi possível verificar o mesmo na articulação femoropatelar, uma vez que apenas se evidenciou um caso (uma articulação afetada). No entanto, no estudo de Ramos e colaboradores (2022), ao comparar as pontuações radiográficas para as articulações MCP e MTP nos membros anteriores

e posteriores, uma correlação positiva significativa foi encontrada para as articulações ipsilaterais e diagonais, sendo que no estudo de acervo próprio apenas se notou que os membros mais afetados eram contralaterais e não diagonais. Por outro lado, no estudo realizado também por Ramos e colaboradores (2020) verificou-se uma correlação forte/moderada entre as articulações contralaterais, um resultado também de acordo com o estudo realizado na dissertação. Já no estudo realizado por Skarbek et al. (2020) foram observadas alterações radiográficas na articulação TC sem envolvimento do membro contralateral.

No estudo de acervo próprio nos membros anteriores a articulação mais afetada foi a articulação MCP (89% dos casos em ambos os membros anteriores), enquanto que nos membros posteriores a articulação TC com 84,2% dos casos no MPE e 64,7% dos casos no MPD.

3.4.9 Localizações mais afetadas por OCD dentro das principais articulações estudadas

Como se pode observar no gráfico 9, notou-se que o número de localizações foi afetado significativamente pela articulação envolvida, sendo que a articulação do tarso foi onde mais frequentemente as lesões surgiram em duas ou três localizações (14 e 4 articulações, respetivamente). Portanto, no tarso, 51,9% das articulações avaliadas tinham lesão em duas localizações. Existem diferenças significativas entre o número de localizações em função da articulação ($p < 0,05$), sendo que não há grandes estudos realizados quanto a este parâmetro.

Por fim, de modo a especificar as localizações afetadas dentro de cada articulação (Tabela 6), a mais notória neste estudo foi a crista sagital do terceiro metacarpiano ("sagittal ridge"), visto que 16 indivíduos com OCD apresentaram esta localização na articulação metacarpofalângica (MCP). Seguidamente, dentro da articulação tarsocrural (TC), a localização mais comum no estudo de acervo próprio foi a tróclea medial do tálus (MTT) (em 13 indivíduos). Posteriormente verificou-se a presença de lesões de OCD na tróclea lateral do tálus (LTT) em 12 equinos, com duas localizações no total. Ambas as localizações descritas anteriormente eram únicas no indivíduo considerado.

Nos cavalos está relatada a articulação tarsocrural como frequentemente afetada e os locais de eleição mais frequentemente afirmados para lesões de OCD nesta articulação estão localizados no aspeto cranial da crista intermédia distal da tíbia, no aspeto dorsodistal da crista troclear lateral do tálus ou tróclea lateral do tálus (LTT) e no aspeto axial da crista medial do tálus ou tróclea medial do tálus (MTT) (Dik et al., 1988; Butler et al., 2017).

É importante referir que no estudo realizado por Ramos et al. (2022), a crista intermédia distal da tibia (DIRT) na articulação tarsocrural (TC) foi o local de predileção mais afetado, enquanto que neste estudo a localização DIRT apenas se verificou em 7 cavalos.

3.5 Conclusão

Este estudo permitiu caracterizar as lesões de OCD em cavalos submetidos a artroscopia de tratamento. De entre os animais afetados, a articulação MCP mostrou afeção em 89% dos casos, enquanto que nos membros posteriores a articulação TC apresentou lesão em 84,2% dos casos no MPE e 64,7% dos casos no MPD. As articulações onde mais frequentemente foram encontradas lesões foram a tarsocrural (TC), em 28 cavalos (62,2%), seguindo-se da metacarpofalângica (MCP), em 23 cavalos.

Quanto à localização das lesões dentro de cada articulação, verificou-se que a maioria das articulações apresentou apenas lesão numa única localização, sendo que na articulação do tarso foi possível observar lesões em duas ou três localizações (14 e 4 articulações, respetivamente), com diferenças significativas entre o número de localizações em função da articulação ($p < 0,05$). A localização preferencial na articulação metacarpofalângica (MCP) foi a crista sagital do terceiro metacarpiano ($n=16$) e na articulação tarsocrural (TC) a localização mais comum foi a tróclea medial do tálus (MTT) ($n=13$).

Avaliou-se a distribuição dos cavalos intervencionados por idade, raça e modalidade desportiva dos equinos, sendo que: a maioria dos cavalos operados tinha 4 ou 5 anos, segundo os resultados do estudo, o que reflete a idade a que começam a trabalhar e em que muitas vezes é feito o primeiro exame radiológico (salientando a importância de um diagnóstico precoce para melhorar a terapêutica das lesões de OC(D)). A maioria dos cavalos intervencionados era da raça PSL (sendo que era a raça mais referenciada em ambos os centros) e praticava a modalidade de ensino (cavalos PSL por norma participam nesta modalidade).

Quanto à avaliação da gravidade das lesões de OCD conforme a articulação envolvida, verificou-se que o número de localizações foi afetado significativamente pela articulação envolvida, visto que na articulação tarsocrural foi onde mais frequentemente as lesões surgiram em duas ou três localizações. A gravidade das lesões também foi superior nos membros esquerdos posterior e anterior, sendo que nos membros anteriores a articulação mais afetada foi a MCP e nos membros posteriores a TC. No entanto, dentro de cada articulação (MCP, TC, MTP) verificou-se uma prevalência de OCD em membros contralaterais.

Seguidamente, em relação ao grau das lesões avaliado radiograficamente, a maioria dos cavalos sujeitos a cirurgia apresentava elevado "score", nomeadamente grau 3 e 4, respetivamente 19 (42,2%) e 25 (55,6 %) animais. Nem a idade, a raça ou a modalidade afetaram a gravidade da lesão enquanto variáveis.

4. Descrição de caso clínico de resolução cirúrgica de OCD

4.1 Identificação do paciente

Nome: Que-Hábil

Sexo: Macho

Idade: Três anos

Peso vivo: 430 kg

Raça: PSL

Centro clínico: Unidade clínica de Vairão/centro clínico de equinos de Vairão (CCEV)

4.2 Anamnese

O cavalo foi unicamente referenciado para o centro clínico de equinos de Vairão, com indicação para artroscopia para remoção de fragmento ou “chip”, sem especificidades. Não apresentava claudicação e estava vacinado contra o tétano.

4.3 Exame imagiológico

Ecograficamente e radiologicamente observou-se a presença de um fragmento osteocondral no aspecto dorsomedial da primeira falange do membro anterior esquerdo (MAE) (Figura 20 e 21).



Figura 20 - Projeção radiográfica lateromedial (LM), com evidência de fragmento osteocondral no aspecto dorsal da primeira falange (seta) (radiografia gentilmente cedida pelo CCEV).

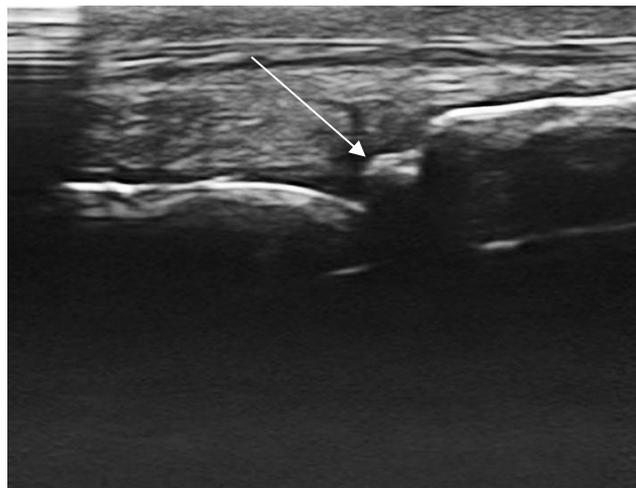


Figura 21 - Ecografia que evidencia a presença de fragmento osteocondral no aspecto dorsomedial da primeira falange (seta) (imagem ultrassonográfica gentilmente cedida pelo CCEV).

4.4 Procedimento pré-cirúrgico

Previamente à cirurgia, o exame físico estava normal, bem como os parâmetros hematológicos.

Iniciando-se pela pré-medicação, recorreu-se à utilização de antimicrobianos, como prevenção de infecção intra-cirúrgica (penicilina - 32 mililitros (mL) de volume por via intramuscular; gentamicina- 71mL de volume administrado por via endovenosa), anti-inflamatório não- esteróide (AINES), para controlo de inflamação e dor (flunixinina meglumina – volume de 10mL por via endovenosa), e acepromazina, de modo a promover sedação acrescida (2,15 mL de volume administrado por via intramuscular).

Para medicação, recorreu-se a detomidina (sedação e analgesia promovida por administração de meio mL de volume por via endovenosa) e butorfanol (também analgésico, do qual se administrou meio mL de volume por via de administração endovenosa). Lavou-se a boca do cavalo com água morna antes da indução, procedendo-se cuidadosamente com uma seringa doseadora e água. Para indução, como referido anteriormente, procedeu-se à administração de quetamina (9,46 mL de volume por via endovenosa) e diazepam (4,3 mL de volume por via endovenosa), um agente dissociativo analgésico e uma benzodiazepina (relaxante muscular), respetivamente. Após ser induzido, o cavalo foi entubado com um tubo de 26mm.

Em seguida estão descritas as dosagens descritas na literatura (Auer et al., 2018) de fármacos utilizados na cirurgia atendida.

- **Pré-medicação:** Penicilina G procaina ((dose de 20000 a 22000 IU/kg) de nome comercial “procactive”, sendo que foram administrados 32 mL por via intramuscular (IM)), gentamicina ((dose de 6,6mg/kg) de nome comercial “genta-equine”, administrando-se 71mL por via endovenosa (IV)) e um AINES, neste caso flunixinina meglumina ((dose de 1,1mg/kg) de nome comercial “finadyne”, sendo administrados 10 mL por via IV);
- **Sedação:** Acepromazina (0,03mg/kg), detomidina (0,005-0,02 mg/kg por via IV) e butorfanol (0,02-0,04 mg/kg por via IV);
- **Indução:** Diazepam (0,1mg/kg por via IV) e quetamina (1,7-2,5 mg/kg por via IV);
- **Manutenção:** Isoflurano (“vetflurane”, de dosagem 1000 mg/g, mantido entre 1,5% a 2,5% e inalado por via oral);

4.5 Procedimento cirúrgico

Procedeu-se à realização de artroscopia para remoção do fragmento osteocondral do MAE, como se pode observar na figura 22. A cirurgia decorreu normalmente, sendo que a articulação apresentava sinovite moderada e alteração da cartilagem articular na zona da lesão.

O cavalo foi posicionado em decúbito dorsal com o membro afetado apoiado e mantido em flexão moderada (com panos cirúrgicos para proteção do campo cirúrgico). O portal do artroscópio foi colocado na bolsa articular proximal e dorsal da articulação metacarpofalângica e o fragmento de OCD foi abordado utilizando a técnica de triangulação descrita na revisão bibliográfica. Recorreu-se ao uso de solução de lactato de ringer (LR), aquecido na articulação, de modo a distender a bolsa palmar. O obturador e a cânula foram direcionados para a bolsa palmar, permitindo uma visualização axial e distal. Posteriormente, o obturador foi removido e um videoartroscópio de 4,0 mm foi inserido a 30 graus.

O fragmento encontrava-se parcialmente solto e foi removido com recurso a uma pinça “ferris-smith”.



Figura 22 - Fragmento osteocondral (seta) do MAE, localizado no aspeto dorsal da primeira falange (filmagem de artroscopia gentilmente cedida pelo CCEV)

4.6 Procedimento pós-cirúrgico

Primeiramente, como abordagem pós-cirúrgica, na fase de recobro, administrou-se 1,72 mL de romifidina ($\alpha 2$ -agonista com efeito sedativo e dosagem de 0,02 mg/kg) por via IV.

Continuou-se, posteriormente, e após umas horas do recobro do cavalo, a medicação antimicrobiana introduzida, segundo as dosagens descritas na literatura (Auer et al., 2018):

- Penicilina G procaína (“procactive”) (dose de 22000 UI/kg), sendo que durante seis dias foram administrados 32mL, por via IM, duas vezes ao dia (BID);
- Gentamicina (“genta-equine”) (dose de 6,6mg/kg), sendo que são administrados 71mL uma vez por dia (SID), por via IV;

Por sua vez, foram também administrados 10mL de flunixin meglumina (“finadyne”) (dose de 1.1mg/kg) de manhã e cinco mL ao final do dia, durante cinco dias. É importante reforçar que a gentamicina e a flunixin devem ser administradas separadamente por via de catéter endovenoso para que não ocorra precipitação, dando-se soro ou flush entre ambas, algo alertado frequentemente no decorrer do estágio.

4.7 Instruções de tratamento

Após a cirurgia, foi administrada uma saqueta de “danilon” (anti-inflamatório de princípio ativo suxibuzona) por via oral durante seis dias. A dose de tratamento deste fármaco é de 6,25 mg de suxibuzona por kg de peso vivo durante três dias e uma manutenção com 3,1 mg de suxibuzona por kg de peso vivo. Foi, portanto, adicionado um dia extra para obtenção de resposta clínica satisfatória.

O penso foi trocado a cada quatro dias, até ao momento de remoção das suturas. As suturas apenas podiam ser retiradas dez dias após o dia de cirurgia (sendo que após a remoção devia ser efetuado mais um penso, que foi removido três dias depois).

O cavalo usou ligaduras de descanso até ao final do mês.

4.8 Plano de recuperação

Até 13 dias após a cirurgia, o cavalo permaneceu em repouso na box. Após esses dias, foi recomendado que durante dois meses andasse a passo 15 minutos, aumentando progressivamente até 30 minutos a uma hora por dia (passado um mês foi aconselhado um tratamento com ácido hialurônico).

4.9 Discussão do caso

Uma vez que o caso relatado se tratava de um caso sem claudicação, poder-se-ia discutir a necessidade de recorrer a artroscopia. No entanto, o valor comercial do cavalo era bastante elevado e requeria a remoção de fragmento, para (possível) futura venda. Por outro lado, foi necessário prevenir a progressão de OCD para osteoartrite, uma vez que se tratava de um cavalo de competição.

A manutenção anestésica do caso clínico abordado requereu o uso de isoflurano, agente inalatório. É conseguida uma estabilização anestésica mais rápida, bem como recuperação com a utilização de isoflurano. No entanto, em alguns casos, a recuperação da anestesia para a consciência é demasiado rápida, o que leva a uma qualidade inferior. É recomendada a sedação com uma dose para proporcionar uma melhor recuperação. Não obstante, a utilização de ketamina como agente de manutenção durante a cirurgia também é frequente (para além de isoflurano), uma vez que a ocorrência de *nistagmus* ocular se trata de um indicador de anestesia leve/pouco profunda e pode ser controlada com este fármaco (López et al., 2022), algo que também se verificou pontualmente em certos casos acompanhados no decorrer do estágio curricular.

No recobro, recorreu-se à administração de romifidina, um α_2 -agonista. Com uma dose mais elevada de romifidina (0,04- 0,08 mg/kg IV), a recuperação é de melhor qualidade do que com recurso a xilazina (0,2-1 mg/kg IV) ou romifidina em dose baixa (0,01 mg/kg) (Auer et al., 2018).

No pós-operatório, recorreu-se à administração de uma saqueta de “danilon” (anti-inflamatório de princípio ativo suxibuzona, administrada por via oral) durante seis dias. Não obstante, é importante referir que a sua utilização em animais muito jovens ou idosos envolve riscos adicionais. Se a utilização não puder ser evitada, será necessário respeitar a dose e realizar um estreito acompanhamento clínico. Deve ser evitada a utilização em animais desidratados, hipovolémicos ou em hipotensão, dado haver possibilidade de um risco acrescido de toxicidade renal.

Foram também administrados 10mL de flunixina meglumina de manhã e cinco mL ao final do dia (BID), durante cinco dias, de modo a garantir analgesia acrescida, visto que a apenas é recomendada uma administração diária (SID).

5. Conclusão geral da Dissertação

Primeiramente, a dissertação iniciou-se por uma revisão bibliográfica que permitiu realizar um estudo mais aprofundado da osteocondrose dissecante em equinos.

Realizou-se, como cerne da dissertação, um estudo retrospectivo relativo aos procedimentos cirúrgicos de OCD no CCEV e unidade clínica de Alter Real. Este estudo permitiu avaliar prevalência por articulação e localização das lesões de OCD em cavalos referidos para artroscopia de tratamento em dois centros cirúrgicos distintos e descrever a distribuição das lesões de OCD por idade, raça e modalidades/atividades desportivas dos equinos. Também permitiu analisar a frequência do número de articulações envolvidas aquando da ocorrência da afeção e dos graus de gravidade da lesão da amostra. Também se procurou avaliar o número de localizações e gravidade da lesão em função da articulação e membro envolvido dos equinos.

Verificou-se que as articulações mais comuns onde se evidenciou a presença de fragmentos osteocondrais foram a tarsocrural (TC) e metacarpofalângica (MCP), presentes maioritariamente na localização da tróclea medial do tálus (MTT) e crista sagital do terceiro metacarpiano, para as articulações respetivas.

Confirmou-se que é importante um diagnóstico precoce para melhorar a terapêutica das lesões de OC(D), visto que a maioria dos cavalos operados tinha 4 ou 5 anos. Como resultados obtidos, verificou-se que apenas uma articulação por indivíduo estava afetada com lesões de OCD em 28 animais e foi notória uma maioria de cavalos com OCD, neste estudo, praticantes de ensino e da raça PSL.

Os membros mais afetados na generalidade foram os membros esquerdos posterior e anterior, sendo que dentro de cada articulação MCP, MTP e TC se verificou uma correlação positiva entre membros contralaterais.

Em relação à gravidade das lesões, a maioria dos cavalos sujeitos a cirurgia apresentava elevado “score” (grau 3 e 4).

Foi, por fim, descrito um caso clínico de resolução cirúrgica de OCD, no qual se corrigiu a presença de um fragmento osteocondral no aspeto dorsomedial da primeira falange do membro anterior esquerdo (MAE). Este caso permitiu enquadrar uma componente de relatório de estágio na dissertação desenvolvida, de modo a poder exemplificar um dos indivíduos incluídos no estudo e, igualmente, poder discutir abordagens medicamentosas para a anestesia num dos centros clínicos.

6. Bibliografia

- Abreu, H. C. D., La Côte, D., Desessards, F., Brass, K. E., Pompermayer, E., Luz, T. R. R. D., & Gasperi, D. D. (2011). Claudicação em cavalos Crioulos atletas. *Ciência Rural*, 41, 2114-2119.
- Ahmadi, F., Mirshahi, A., Mohri, M., Sardari, K., & Sharifi, K. (2021). Osteochondrosis dissecans (OCD) in horses: Hormonal and biochemical study (19 cases). In *Veterinary Research Forum* (Vol. 12, No. 3, p. 325). Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran.
- Alexandre, N., Branco, S., Bettencourt, E., Ramos, S., Mendes, A., Cardoso, M., ... & Monteiro, S. (2023). Doença Articular em Equinos: Metodologias de Diagnóstico.
- Allen, B. V., & Blackmore, D. J. (1984). Relationship between paired plasma and serum viscosity and plasma proteins in the horse. *Research in Veterinary Science*, 36(3), 360-363.
- Anne-Archard, N. (2017). Étude de la microarchitecture trabéculaire du sillon parasagittal et du condyle du métacarpe distal chez le cheval de course, à la naissance et chez l'adulte.
- Auer, J. A., & Stick, J. A. (2018). *Equine surgery-E-book*. Elsevier Health Sciences.
- Barrelet, A., & Ricketts, S. (2002). Haematology and blood biochemistry in the horse: a guide to interpretation. *In practice*, 24(6), 318-327.
- Bartolomé, E., Milho, S., & Prazeres, J. (2019). Genealogical and morphological analysis of Lusitano Purebred horses participating at international Dressage competitions. *Research in veterinary science*, 122, 124-131.
- Baxter, G. M., Stashak, T. S., & Keegan, K. G. (2020). Examination for Lameness: History, Visual Exam, and Conformation. *Adams and Stashak's lameness in horses*, 67-188.
- Bakıcı, C., Güvener, O., & Oto, Ç. (2021). 3D printing modeling of the digital skeleton of the horse. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 92(2), 152-158.
- Bergmann, W., Vernooij, J. C., Grinwis, G. C., & Gröne, A. (2024). Shapes of cervical articular process joints and association with histological evidence of osteochondrosis in Warmblood foals: A post-mortem study. *Equine Veterinary Journal*, 56(1), 110-120.
- Bertuglia, A., Palante, M., Pillon, G., Vale, D., Pagliara, E., & Riccio, B. (2023). Reattachment of Osteochondritis Dissecans Lesions in the Lateral Femoral Trochlear Ridge With Bioabsorbable Screws in 4 Yearling Standardbreds. *Journal of Equine Veterinary Science*, 123, 104242.

- Bierau, J., Rott, P., Röcken, M., & Staszky, C. (2024). Cone beam computed tomography and cross-sectional anatomy of the region of the fetlock in the horse (*Equus caballus*). *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 53(4), e13079.
- Bourebaba, L., Röcken, M., & Marycz, K. (2019). Osteochondritis dissecans (OCD) in Horses – Molecular Background of its Pathogenesis and Perspectives for Progenitor Stem Cell Therapy. *Stem Cell Reviews and Reports*, 15(3), 374–390. <https://doi.org/10.1007/s12015-019-09875-6>
- Borg, H., & Carmalt, J. (2013). Postoperative Septic Arthritis After Elective Equine Arthroscopy Without Antimicrobial Prophylaxis. *Veterinary surgery: VS*, 42. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2013.01106.x>
- Bourebaba, L., Röcken, M., & Marycz, K. (2019). Osteochondritis dissecans (OCD) in Horses – Molecular Background of its Pathogenesis and Perspectives for Progenitor Stem Cell Therapy. *Stem Cell Reviews and Reports*, 15(3), 374–390. <https://doi.org/10.1007/s12015-019-09875-6>
- Bourzac, C., Alexander, K., Rossier, Y., & Laverty, S. (2009). Comparison of radiography and ultrasonography for the diagnosis of osteochondritis dissecans in the equine femoropatellar joint. *Equine veterinary journal*, 41(7), 686-692.
- Bramlage, L. R. (2006). Traumatic and developmental lesions of the tarsus. In *Proc. Am. Assoc. Equine Pract* (Vol. 52, pp. 1-4).
- Bruns, E. (2005). Genetic background of OCD. *PFERDEHEILKUNDE*, 21, 112.
- Brunsting, J. Y., Pille, F. J., Oosterlinck, M., Haspeslagh, M., & Wilderjans, H. C. (2018). Incidence and risk factors of surgical site infection and septic arthritis after elective arthroscopy in horses. *Veterinary Surgery*, 47(1), 52-59.
- Bruynseels, K. (2023). *THE PROGNOSIS OF THE ARTHROSCOPIC REMOVAL OF OSTEOCHONDRAL FRAGMENTS (OCD, DOF, POF)* (Doctoral dissertation, Ghent University).
- Busschers, E. (2021). Patellar instability/patellar luxation in horses: Potential risk factors and treatment options.
- Butler, J. A., Colles, C. M., Dyson, S. J., Kold, S. E., & Poulos, P. W. (2017). *Clinical radiology of the horse*. John Wiley & Sons.
- Caron, J. P. (2011). Osteoarthritis. In M. W. Ross & S. J. Dyson, *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse* (pp. 655-667). St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
- Clarke, K. L., Reardon, R., & Russell, T. (2015). Treatment of osteochondrosis dissecans in the stifle and tarsus of juvenile thoroughbred horses. *Veterinary Surgery*, 44(3), 297-303.
- Cole, C., Bentz, B., & Maxwell, L. (Eds.). (2014). *Equine pharmacology*. John Wiley & Sons.

- Cohen, J. M., Richardson, D. W., Mcknight, A. L., Ross, M. W., & Boston, R. C. (2009). Long-term outcome in 44 horses with stifle lameness after arthroscopic exploration and debridement. *Veterinary Surgery*, 38(4), 543-551.
- Cristian Mihăiță, C., Izing, S., Morar, I., Alexandra, R., Călin Cosmin, R., & Peștean, C. (2022). *LAMENESS DIAGNOSTIC, TREATMENT, AND FOLLOW-UP IN ADULT SPORT-HORSES WITH HOCK OSTEOCHONDRITIS DISSECANS (OCD)*.
- de Carvalho, I. P. V. B. (2018). *Principais Alterações radiográficas de exames em acto de compra em cavalos puro-sangue lusitano* (Master's thesis, Universidade de Lisboa (Portugal)).
- Distl, O. (2013). The genetics of equine osteochondrosis. *The Veterinary Journal*, 197(1), 13-18.
- Dik, K. J., & Gunsser, I. (1988). *Atlas of diagnostic radiology of the horse. Part 1: Diseases of the front limbs* (pp. 204-pp).
- Dik, K. J., Enzerink, E., & van Weeren, P. V. (2010). Radiographic development of osteochondral abnormalities, in the hock and stifle of Dutch Warmblood foals, from age 1 to 11 months. *Equine Veterinary Journal*, 31(S31), 9-15.
- Edmonds, E. W., Tompkins, M., Bomar, J. D., & Pennock, A. T. (2023). Evaluating the Etiology of Osteochondritis Dissecans of the Knee: The Role of the Articular-Epiphyseal Cartilage Complex. *Journal of the Pediatric Orthopaedic Society of North America*, 5(4), 677.
- Ekman, S., & Carlson, C. S. (1998). The pathophysiology of osteochondrosis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 28(1), 17-32.
- Etemadi, F., Tabatabaei Naeini, A., & Aminlari, M. (2023). Assessment of calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and PTH levels in sera of lame horses. *Veterinary medicine and science*, 9(5), 2070-2077.
- Fails, A. D. (2020). Functional anatomy of the equine musculoskeletal system. *Adams and Stashak's lameness in horses*, 1-65.
- Foland JW, McIlwraith CW, Trotter GW: Arthroscopic surgery for osteochondritis dissecans of the femoropatellar joint of the horse. *Equine Vet J* 1995;24:419–423.
- Fortier, L. A., & Nixon, A. J. (2005). New surgical treatments for osteochondritis dissecans and subchondral bone cysts. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 21(3), 673-690.
- Gaesser, A. M., Varner, K. M., Douglas, H. F., Barr, C. A., Hopster, K., & Levine, D. G. (2020). The effect of intra-articular mepivacaine administration prior to carpal arthroscopy on anesthesia management and recovery characteristics in horses. *Veterinary Surgery*, 49(7), 1343-1349.
- Ghasemi, S. (2022, July). Osteochondrosis Dissecans and Its Importance in Horse. In *The 2nd Regional Conference on Cow Comfort & Lameness 18-20 July 2022 University of Tehran, Iran* (p. 79).

- Goldkuhl, J. E. C., Zablotski, Y., Sill, V., Jahn, W., Lorenz, I., Brunk, J., ... & Troillet, A. (2024). Evaluation of cartilage injury in horses with osteochondral fragments in the metacarpo-/metatarsophalangeal joint: A study on 823 arthroscopies. *Equine Veterinary Journal*, 56(1), 89-98.
- Guerri, G., Palozzo, A., Straticò, P., Varasano, V., Celani, G., Di Francesco, P., ... & Petrizzi, L. (2022). 2D-SWE of the Metacarpophalangeal Joint Capsule in Horses. *Veterinary Sciences*, 9(9), 478.
- Harrison, L. J., & Edwards, G. B. (1996). Radiographic investigation of osteochondrosis. *Equine Veterinary Education*, 8(3), 172-176.
- Hoey, S., Stokes, D., McAlister, H., Puggioni, A., & Skelly, C. (2022). A systematic review evaluating the use of ultrasound in the identification of osteochondrosis in horses. *The Veterinary Journal*, 282, 105825.
- Hoey, S., O'Sullivan, J., Byrne, J., Devine, S., Toomey, W., McAlister, H., & Skelly, C. (2022). Ultrasound screening protocol for osteochondrosis at selected predilection sites in thoroughbred yearlings. *Irish Veterinary Journal*, 75(1), 8.
- Hurtig MB, Pool RR. (1996) Pathogenesis of equine osteochondrosis. In: McIlwraith CW, Trotter GW, eds. Joint Disease in the Horse. Philadelphia: WB Saunders: 335-358.
- James, O. A., Payne, R. J., Bathe, A. P., Greet, T. R. C., & Wylie, C. E. (2014). Tarsocrural Arthroscopy for Osteochondrosis Dissecans: Clinical Features of a Referral Hospital Population and Prevalence of Abnormalities within the Plantar Pouch. *Equine Veterinary Journal*, 46, 5-5.
- James, O., Payne, R., Bathe, A., Greet, T., & Wylie, C. (2016). Arthroscopy of the Dorsal and Plantar Pouches of the Tarsocrural Joint for the Treatment of Osteochondritis Dissecans in the Horse: Clinical Features and Follow-Up. *Veterinary Surgery*, 45(8), 1049-1055.
- Jeffcott LB. (1993) Problems and pointers in equine osteochondrosis. *Equine Vet J; Suppl* 16: 1-3.
- Jeffcott, L. (1997). Osteochondrosis in horses. *In Practice*, 19(2), 64-71.
- Kawcak, C., Hubert, J., Redding, W. R., Baxter, G. M., Sullins, K. E., Ernst, N. S., & Trumble, T. N. (2020). Lameness of the Proximal Limb: THE CARPUS. *Adams and Stashak's Lameness in Horses*, 597-761.
- KONIG, Horst Erich e LIEBICH, Hans-Georg. Anatomia dos Animais Domésticos: texto e atlas colorido. Volume 1, 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Lavery, S., O'Kouneff, S., Ionescu, M., Reiner, A., Pidoux, I., Webber, C., ... & Poole, A. R. (2002). Excessive degradation of type II collagen in articular cartilage in equine osteochondrosis. *Journal of Orthopaedic Research*, 20(6), 1282-1289.

Lee, L. Y. (2012). Advanced Anesthetic Monitoring in Veterinary Practices. *한국임상수의학회/학술대회논문집* 331-358.

Lee, L. (2006). Equine Anesthesia. *Center for veterinary health science*.

Lemirre, T., Santschi, E., Girard, C., Fogarty, U., Chapuis, L., Richard, H., ... & Laverty, S. (2020). Maturation of the equine medial femoral condyle osteochondral unit. *Osteoarthritis and Cartilage Open*, 2(1), 100029.

Machado, V. M. V., Aguiar, A. C. S., Viana, G. F., Crosignani, N. O., & Puoli Filho, J. N. P. (2016). Importância diagnóstica da tomografia computadorizada, radiografia e ultrassonografia nas afecções da articulação metacarpofalangeana em equinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 68, 66-72.

Martel, G., Crowley, D., Olive, J., Haley, J., & Laverty, S. (2018). Ultrasonographic screening for subclinical osteochondrosis of the femoral trochlea in foals (28–166 days old): a prospective farm study. *Equine veterinary journal*, 50(3), 312-320.

Martinez-Saez, L., Marín-García, P. J., & Llobat, L. (2024). Osteochondrosis in horses: a review of non-genetic and genetic factors associated.

McIlwraith, C. W. (1993). Inferences from referred clinical cases of osteochondritis dissecans. *Equine Veterinary Journal*, 25(S16), 27-30.

McIlwraith, C. W. (2013). Surgical versus conservative management of osteochondrosis. *The Veterinary Journal*, 197(1), 19-28.

McIlwraith, C. W., Nixon, A. J., & Wright, I. M. (2015). Chapter 15—Problems and Complications of Diagnostic and Surgical Arthroscopy. Em C. W. McIlwraith, A. J. Nixon, & I. M. Wright (Eds.), *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the Horse (Fourth Edition)* (pp. 419–425). Mosby. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7234-3693-5.00015-1>

McIlwraith, C. W., Wright, I., & Nixon, A. J. (2014). *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the Horse*. Elsevier Health Sciences.

McIlwraith, W. (sem data). *Arthroscopy – advances in diagnostics and treatment*.

McIlwraith, C.W. (2002). Diseases of joints. In: T.S. Stashak, Adam's lameness in horses. (5th ed.). (pp.459-594). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

McIlwraith, C. W. (2013). Surgical versus conservative management of osteochondrosis. *The Veterinary Journal*, 197(1), 19-28

- Mendoza L, Lejeune J-P, Caudron I, Detilleux J, Sandersen C, Deliège B, Impact of feeding and housing on the development of osteochondrosis in foals—A longitudinal study. *Preventive Veterinary Medicine*. 2016;127: 10–14. pmid:27094134
- Monteiro, S.; Ramos, S.; Pinto, A. (2023) Artoscopia do Boleto em estação, Doença Articular em Equinos: Metodologias de Diagnóstico, Évora, Portugal
- Naccache, F., Metzger, J., & Distl, O. (2018). Genetic risk factors for osteochondrosis in various horse breeds. *Equine Veterinary Journal*, 50(5), 556-563.
- Nannarone, S., Giannettoni, G., Laurenza, C., Giontella, A., & Moretti, G. (2021). Methadone or butorphanol as pre-anaesthetic agents combined with romifidine in horses undergoing elective surgery: qualitative assessment of sedation and induction. *Animals*, 11(9), 2572.
- PASCOE, J. R., & JONES, K. L. (1980). A lateral surgical approach to the equine femoropatellar joint. *Veterinary Surgery*, 9(4), 141-144.
- Radcliffe, R. M., Cheetham, J., Bezuidenhout, A. J., Ducharme, N. G., & Nixon, A. J. (2008). Arthroscopic removal of palmar/plantar osteochondral fragments from the proximal interphalangeal joint in four horses. *Veterinary Surgery*, 37(8), 733-740.
- Ramos, S., Pinto, A., Cardoso, M., Alexandre, N., Bettencourt, E., Monteiro, S., & Gama, L. T. (2020). Prevalence of radiographic signs of osteoarthritis in Lusitano purebred horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 94, 103196.
- Ramos, S., Pinto, A., Crespo, J., Marques, J. P., Bettencourt, E., Gama, L. T., & Monteiro, S. (2022a). Osteochondrosis (Osteochondritis Dissecans) in Lusitano Horses: Prevalence and Characteristics. *Journal of Equine Veterinary Science*, 117, 104063. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2022.104063>
- Rekoff, K. C. (2023). *A Retrospective Study of the Mechanism, Diagnoses, Treatments and Prognoses of Osteochondritis Dissecans and an Analysis of the Different Treatments' Effectiveness in the Horse* (Doctoral dissertation).
- Rito, A. C. I. (2021). *Osteocondrose dissecante em equinos: relato de casos clínicos* (Master's thesis).
- Rhodes, A. D. (2024). *Outcome of horses following femoropatellar arthroscopy for osteochondrosis dissecans (OCD)* (Doctoral dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign).
- Robert, C., Valette, J.P., Denoix, J.M., 2006. Correlation between routine radiographic findings and early racing career in French trotters. *Equine Veterinary Journal Supplement*, 473–478.
- Ruíz-López, P., Morgaz, J., Quirós-Carmona, S., Navarrete-Calvo, R., Domínguez, J. M., Gómez-Villamandos, R. J., & Granados, M. M. (2022). Parasympathetic tone changes in anesthetized

horses after surgical stimulation, and morphine, ketamine, and dobutamine administration. *Animals*, 12(8), 1038.

Russell J, Matika O, Russell T, Reardon RJM. Heritability and prevalence of selected osteochondrosis lesions in yearling Thoroughbred horses. *Equine Vet J*. 2017;49: 282–287. pmid:27448988

Semevolos, S. A. (2017). Osteochondritis Dissecans Development. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 33(2), 367–378. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2017.03.009>

SIRIN, O., & Alkan, Z. (2010). Developmental orthopaedic diseases in foals. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(5).

Sigurdsson, S. F., Olstad, K., Ley, C. J., Björnsdóttir, S., Griffiths, D. J., & Fjordbakk, C. T. (2022). Radiological, vascular osteochondrosis occurs in the distal tarsus, and may cause osteoarthritis. *Equine Veterinary Journal*, 54(1), 82–96. <https://doi.org/10.1111/evj.13432>

Serrano, C. (2022). Artrología: Tipos de articulaciones

Sigurdsson, S. F., Olstad, K., Ley, C. J., Björnsdóttir, S., Griffiths, D. J., & Fjordbakk, C. T. (2022). Radiological, vascular osteochondrosis occurs in the distal tarsus, and may cause osteoarthritis. *Equine Veterinary Journal*, 54(1), 82-96.

Sloan, P. B., White, B., & Santschi, E. M. (2024). Racing performance of juvenile Thoroughbreds with femoropatellar osteochondrosis at auction: A retrospective case-control study. *Equine Veterinary Journal*, 56(1), 69-75.

Smith, R.K.W.& Goodship, A.E. (2004). Tendon and ligament physiology In: K. Hinchcliff, A. Kaneps & R. Geor, *Equine sports medicine and surgery*. (pp. 130-151). Philadelphia: Elsevier.

Soler, J. F. GENETIC PREDICTOR OF RACING ABILITIES AND CAPABILITY IN FOALS USING DNA MARKERS.

Skarbek, A., Ramseyer, A., Koch, C., & Van der Vekens, E. (2020). Radiography and Standing Computed Tomography of an Osteochondritis Dissecans Lesion Found at the Dorsodistolateral Aspect of the Calcaneus in a 3-Year-Old Horse. *Journal of equine veterinary science*, 94, 103240.

Staffieri, F., & Driessen, B. (2007). Field anesthesia in the equine. *Clinical Techniques in equine practice*, 6(2), 111-119.

Stock, K.E., Hamann, H. and Distl, O. (2005) Prevalence of osseous fragments in distal and proximal interphalangeal, metacarpo- and metatarsophalangeal, and tarsocrural joints of Hanoverian Warmblood horses. *J. Vet. Med. Assoc. Phys. Path. Clin. Med.* 52, 388-394.

Tatarniuk, D. M., Trumble, T. N., Baxter, G. M., Ernst, N. S., McIlwraith, C. W., & Hunt, R. J. (2020). Lameness in the Young Horse: THE PHYSIS/PHYSEAL FRACTURES/PHYSITIS. *Adams and Stashak's lameness in horses*, 1033-1090.

- Taylor, E. S. (2008). Postoperative support for equine joints. *Vet Times. Textor, JA, Nixon, AJ, Lumsden, J., & Ducharme, NG (2001). Subchondral cystic lesions of the proximal extremity of the tibia in horses, 12, 1983-2000.*
- Tucker, R., Piercy, R. J., Dixon, J. J., Muir, C. F., Smith, K. C., Potter, K. E., ... & Smith, R. K. W. (2018). Arthroscopic treatment for cervical articular process joint osteochondrosis in a Thoroughbred horse. *Equine Veterinary Education, 30(3)*, 116-121.
- Tyrnenopoulou, P., Rizos, E., Chaintoutis, S., Patsikas, M., Papadopoulou, P., Polizopoulou, Z., ... & Diakakis, N. (2020). Alterations in the viscoelastic properties of equine synovial fluid from fetlock joints with naturally occurring osteoarthritis. *Medicine [AVSM], 2020(01)*.
- Van Cauter, R., Serteyn, D., Lejeune, J. P., Rousset, A., & Caudron, I. (2023). Evaluation of the appearance of osteochondrosis lesions by two radiographic examinations in sport horses aged from 12 to 36 months. *Plos one, 18(5)*, e0286213.
- Van Sickle, D.C. & Kincaid, S.A. (1978). Comparative arthrology. In: Sokoloff L, Ed. The Joints and Synovial Fluid, vol I. New York: Academic Press, 1-47
- Van Weeren, P. R., & Olstad, K. (2016). Pathogenesis of osteochondrosis dissecans: How does this translate to management of the clinical case?. *Equine Veterinary Education, 28(3)*, 155-166.
- Vanderperren, K., Martens, A., Haers, H., Duchateau, L., & Saunders, J. H. (2009). Arthroscopic visualisation of the third metacarpal and metatarsal condyles in the horse. *Equine veterinary journal, 41(6)*, 526-533.
- Verwilghen, D., Busoni, V., Gangl, M., Franck, T., Lejeune, J. P., Vanderheyden, L., ... & Serteyn, D. (2009). Relationship between biochemical markers and radiographic scores in the evaluation of the osteoarticular status of Warmblood stallions. *Research in veterinary science, 87(2)*, 319-328.
- Vinardell, T., David, F., & Morisset, S. (2008). Arthroscopic surgical approach and intra-articular anatomy of the equine suprapatellar pouch. *Veterinary Surgery, 37(4)*, 350-356.
- Wagner, E. L., & Tyler, P. J. (2011). A comparison of weight estimation methods in adult horses. *Journal of equine veterinary science, 31(12)*, 706-710.
- Watkins, J. P. (2019). Arthrodesis of the proximal interphalangeal joint. *Equine Fracture Repair, 277-294*.
- Wester, S. (2020). Occurrence of a recently described and validated subchondral defect in the distal tarsus of Icelandic horses.

Wittwer, C., Hamann, H., Rosenberger, E., & Distl, O. (2006). Prevalence of osteochondrosis in the limb joints of South German Coldblood horses. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 53(10), 531-539.

Wright, I., & Minshal, G. (2005). Diagnosis and treatment of equine osteochondrosis. *In Practice*, 27(6), 302-309.

Wright, L., Hernlund, E., Fjordbakk, C. T., Ytrehus, B., Law, E., Uhlhorn, M., & Rhodin, M. (2023). Patellar ligament desmopathy in the horse—a review and comparison to human patellar tendinopathy ('Jumper's knee'). *Comparative Exercise Physiology*, 19(1), 27-39.

Walmsley, J. P. (2004). Arthroscopic examination and surgery. In *Equine Sports Medicine and Surgery* (pp. 188-209). WB Saunders.

Warnock, W. R., Marsh, C. A., & Hand, D. R. (2019). Outcome of arthroscopic debridement of cartilage injury in the equine distal interphalangeal joint. *The Canadian Veterinary Journal*, 60(7), 731.

Wright, L., Hernlund, E., Fjordbakk, C. T., Ytrehus, B., Law, E., Uhlhorn, M., & Rhodin, M. (2023). Patellar ligament desmopathy in the horse—a review and comparison to human patellar tendinopathy ('Jumper's knee'). *Comparative Exercise Physiology*, 19(1), 27-39.

7. Anexos

Anexo I: Estágio Curricular

O estágio curricular efetuado no âmbito do mestrado integrado de Medicina Veterinária, curso da Universidade de Évora, decorreu entre 1 de outubro de 2023 e 31 de março de 2024 no Centro Clínico de Equinos de Vairão (CCEV), sob orientação externa da Dra. Raquel Cunha, médica veterinária do Centro Clínico de Equinos de Vairão, e orientação interna da Professora Doutora Elisa Maria Varela Bettencourt. O CCEV é o centro clínico de equinos de Vairão e compreende as áreas de clínica e reprodução de equinos. Na área clínica funciona o serviço de consulta externa, cirurgia e internamento, com três variantes de internamento: internamento normal (exames físicos duas vezes ao dia, um às 8h e outro às 20h), internamento intermédio (exames físicos quatro vezes ao dia) e internamento de cuidados intensivos (exames físicos de hora em hora ou de duas em duas horas).

Foram realizadas cirurgias de castração e artroscopia mais comumente e, por outro lado, houve casos intrigantes de afeções oculares (tratamento de cavalo em pós-operatório de enucleação ocular) e trauma (mordida complexa na zona cervical de um pônei). Uma das práticas mais extensivas no decorrer do estágio incluiu a reprodução equina, na qual foi possível a realização de inúmeras palpações transretais complementadas com ecografia, de modo a visualizar os ovários e útero das éguas. Foi também possível a participação em aulas dos estagiários, auxiliando os professores nas aulas práticas.

O objetivo principal do estágio foi conseguido com a observação de cirurgias artroscópicas, para resolução de casos de Osteocondrose. Foi essencial para entender a caracterização necessária para o estudo multicêntrico e a interpretação de resultados, bem como para a seleção de um caso clínico descritivo.