

Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Dissertação

Dor miofascial no Cão com doença degenerativa articular

Sara Carina Ribeiro Alves

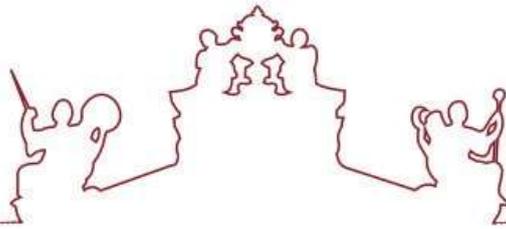
Orientador(es) | Joana Reis

Cátia Canedo da Mota e Sá

David Orlando Ferreira

Évora 2022





Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Dissertação

Dor miofascial no Cão com doença degenerativa articular

Sara Carina Ribeiro Alves

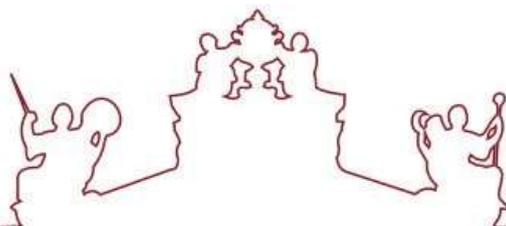
Orientador(es) | Joana Reis

Cátia Canedo da Mota e Sá

David Orlando Ferreira

Évora 2022





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

Presidente / Rita Payan-Carreira (Universidade de Évora)

Vogais / Joana Reis (Universidade de Évora) (Orientador)
Ângela Paula Neves Rocha Martins (Hospital Veterinário da Arrábida) (Arguente)

*“A lei da mente é implacável,
O que você pensa, você cria;
O que você sente, você atrai;
O que você acredita,
Torna-se realidade”*

Buda

AGRADECIMENTOS

Na conclusão desta etapa quero agradecer a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

Em primeiro lugar, agradeço à professora Joana Reis por aceitar ser minha orientadora e por toda a ajuda fornecida no desenvolvimento deste trabalho. A disponibilidade demonstrada, a experiência profissional, a visão crítica e a sua atenção aos detalhes contribuíram para o aperfeiçoamento desta dissertação.

Em segundo lugar, agradeço à Dra. Cátia Mota e Sá pela oportunidade de estagiar no centro de reabilitação das Oliveiras, por todos os ensinamentos que me transmitiu, pela disponibilidade demonstrada e por todos os contributos que foram fundamentais para o aperfeiçoamento e conclusão deste trabalho. A sua vasta experiência e a sua paixão pela área da reabilitação são inspiradoras.

Um agradecimento a toda a equipa do Grupo Veterinário das Oliveiras que me acolheu e que me forneceu ferramentas fundamentais para o futuro.

À equipa do centro de reabilitação que me acompanhou durante longos meses: à Dra. Cláudia pela amizade e pelos constantes incentivos; à enfermeira Lara, a minha irmã de estágio, por todo o apoio e carinho; à enfermeira Joana, pela paciência e por todos os conhecimentos transmitidos.

À equipa da clínica veterinária das Oliveiras: à Dra. Raquel, pelos ensinamentos e pela oportunidade de aprender e acompanhar os casos de oncologia; à Dra. Paula, pelo exemplo de dedicação e pela oportunidade de acompanhar os casos de citologia; à auxiliar Paula, por todas as orientações e pelo exemplo de profissionalismo; à Akira, pela boa disposição e energia.

Um agradecimento especial à Filipa pelos cinco anos de convivências, crescimento e aprendizagem e pelo apoio incondicional. As tuas sugestões e retificações foram essenciais para o aperfeiçoamento desta dissertação.

Por fim, agradeço a toda a família e a todos os que me apoiaram e incentivaram ao longo deste percurso. À Joana, pelas partilhas de ideias e por me dar a conhecer o Alentejo, à Maria, à Thamires, ao Rui e à Júlia pela amizade.

RESUMO: A dor miofascial no doente canino com osteoartrite

A osteoartrite é a doença de articulação mais comum e pode levar à diminuição da atividade e à limitação dos movimentos no cão. Os doentes com osteoartrite podem apresentar tensão ou sensibilidade muscular.

Durante a realização do estágio curricular foi desenvolvido um estudo com sete cães diagnosticados com doença articular ou em risco de a desenvolver. O objetivo do estudo era verificar a presença de dor miofascial nesses doentes. No decorrer do estudo recolheram-se vários dados dos animais, nomeadamente identificação e anamnese, exames de estado geral, ortopédico e neurológico, questionários LOAD, CBPI e COAST, observação e palpação miofascial. Concluiu-se que existia dor miofascial em cinco dos cinco animais aptos para a realização do estudo. Dois animais foram excluídos por alterações no estado de saúde.

Na abordagem ao doente com osteoartrite deve considerar-se que poderá haver uma componente miofascial.

Palavras-chave: osteoartrite, dor miofascial, reabilitação.

ABSTRACT: Myofascial pain in canine patient with osteoarthritis

Osteoarthritis is the most common joint disease and can lead to decreased activity and limitations of movement in the dog. Patients with osteoarthritis may have muscle tension or tenderness.

During the curricular internship, a study was developed with seven dogs diagnosed with or at risk of developing joint disease. The aim of this study was to verify the presence of myofascial pain in these patients. During the study, a number of animal data was collected, including identification and anamnesis, realization of general, orthopaedic, and neurological examinations, LOAD, CBPI and COAST questionnaires and myofascial observation and palpation. It was concluded that there was myofascial pain in five of the five animals able to carry out the study. Two animals were excluded due to changes in health status.

In the approach to patients with osteoarthritis it should be considered that there may be a myofascial component.

Keywords: osteoarthritis, myofascial pain, rehabilitation.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	v
RESUMO: A dor miofascial no doente canino com osteoartrite	vi
ABSTRACT: Myofascial pain in canine patient with osteoarthritis.....	vi
ÍNDICE GERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE ESQUEMAS.....	xi
ÍNDICE DE TABELAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xiii
PARTE I. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	1
1. Introdução.....	1
2. Fisiopatologia	1
2.1. Alterações na articulação.....	1
2.2. Dor.....	2
2.2.1. Neurofisiologia da dor	2
2.2.2. Alterações na perceção da dor	5
2.2.3. Dor miofascial	6
3. Sinais clínicos.....	8
4. Diagnóstico.....	9
5. Estadiamento da OA.....	10
5.1. Instrumento de estadiamento da osteoartrite canina (COAST).....	10
5.2. Instrumentos de metrologia clínica	11
5.2.1. Questionário de osteoartrite canina de Liverpool.....	12
5.2.2. Breve inventário canino de dor.....	13
6. Tratamento.....	13
6.1. Método do apego	13
6.2. Analgesia	14
6.3. Maneio cirúrgico.....	16
6.4. Terapias complementares	16
6.4.1. Nutracêuticos	16
6.4.2. Controlo do peso.....	17
6.4.3. Exercício físico	18
6.4.4. Reabilitação	18

6.4.4.1. <i>Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation</i> (Laser)	19
6.4.4.2. Radiofrequência	21
6.4.4.3. Acupuntura.....	22
6.4.4.4. Hidroterapia	24
6.4.4.5. Cinesioterapia	25
6.4.4.6. Massagem	27
6.4.5. Tratamento da dor miofascial	28
6.4.6. Auxiliares de locomoção	29
6.5. Novas abordagens.....	29
6.5.1. Canabidiol.....	30
6.5.2. Anticorpos monoclonais	30
6.5.3. Plasma rico em plaquetas	31
6.5.4. Células estaminais mesenquimatosas	32
7. Prognóstico	33
8. Prevenção.....	33
9. Modelo canino e osteoartrite em humanos	33
PARTE II. TRABALHO EXPERIMENTAL	35
1. Objetivos.....	35
1.1. Objetivo geral	35
1.2. Objetivos específicos.....	35
2. Materiais e métodos.....	35
2.1. Local e duração.....	35
2.2. Critérios de inclusão	36
2.3. Método.....	38
2.4. Recolha de dados	39
2.4.1. Identificação do animal	39
2.4.2. Recolha de dados	40
2.4.3. Sinais	40
2.4.4. Dor miofascial	41
2.5. Análise estatística descritiva.....	42
3. Resultados.....	42
3.1. Identificação do animal	42
3.2. Recolha de dados	45
3.3. Dor miofascial (grupo A)	46
3.3.1. Questionários COAST, LOAD e CBPI	46

3.3.2. Sinais de disfunção segmentar.....	46
3.3.3. Motivo da consulta	46
3.3.4. Quantidade de músculos afetados.....	47
3.3.5. Localização, tipo e quantificação	48
3.3.6. Recomendação de outro médico veterinário	49
3.4. Correlação dos sinais clínicos com a dor miofascial.....	50
3.4.1. Doente C01	51
3.4.2. Doente C04.....	52
3.4.3. Doente C05.....	53
3.4.4. Doente C06.....	54
3.4.5. Doente C07.....	55
4. Discussão.....	56
5. Conclusão	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Osteoartrite (OA) na articulação femorotibial. A: esquema com as alterações causadas pela osteoartrite na articulação. B: radiografia da articulação com osteoartrite (pinça femorotibial e presença de osteófitos) [Adaptado de (7)].	2
Figura 2. Etapas da nociceção [Adaptado de (14)].....	4
Figura 3. Percepção da dor [Adaptado de (14)].	7
Figura 4. Diagnóstico de Osteoartrite [Adaptado de (25)]......	9
Figura 5. Principais passos no estadiamento da OA com o COAST [Adaptado de (26)].	10
Figura 6. Transposição das pontuações obtidas no sistema LOAD para o sistema COAST [Adaptado de (5)].....	12
Figura 7. Método do apego. A: manipular cuidadosamente os animais receosos; B, C, D: assegurar conforto e tranquilidade antes, durante e após os tratamentos (respetivamente) [Fotos originais].....	14
Figura 8. Laser terapêutico. A: aparelho Laser; B: posicionamento do laser com um ângulo de 90°; C: proteção ocular; D: animal em tratamento. [A, B, D. Fotos originais; C. Foto gentilmente cedida pela Dra. Cláudia Franco].	20
Figura 9. Radiofrequência. A: doente em tratamento; B: elétrodos ativos e elétrodos de retorno (placa); C: elétrodos ativos (modo capacitivo, CAP, e modo resistivo, RES) de vários tamanhos (para ajustar ao doente); D: colaboração do doente quando lhe é proporcionada uma boa experiência. [A, B, D. Fotos originais; C. Foto gentilmente cedida pela enfermeira Lara Vilaça].	22
Figura 10. A-D. Eletroacupuntura no cão. [Fotos originais]	24
Figura 11. Hidroterapia no cão [A e C. Fotos originais; B e D. Fotos gentilmente cedidas pela enfermeira Lara Vilaça].	25
Figura 12. Cinesioterapia. A: circuito com obstáculos; B: animal a fazer o circuito; C: materiais utilizados; D: animal no trampolim. [Fotos originais].....	27
Figura 13. Auxiliares de locomoção. A: tiras e bandas; B: arnês; C: auxiliar de suporte. [Fotos originais].....	29
Figura 14. Efeitos das células estaminais mesenquimatosas nas articulações com osteoartrite [Adaptado de (7)]......	32

Figura 15. Osteoartrite em cães e humanos: localizações mais comuns nos cães e equivalência no ser humano; Comparação entre as faixas etárias canina e humana, com base na esperança média de vida dos cães de grande porte [Adaptado de (90)].	34
Figura 16. Exame muscular: A. Prova de rolamento cutâneo; B. Palpação plana; C. Palpação em pinça. [Fotos originais].....	39

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1. Projeto do trabalho experimental.....	37
---	----

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Componentes da dor.	3
Tabela 2. Classificação da claudicação [Adaptado de (23)]......	8
Tabela 3. Graus de OA [Adaptado de (26)]......	11
Tabela 4. Efeitos do laser (23)......	20
Tabela 5. Exercícios com maior e menor impacto no ângulo das articulações [Adaptado (23)].	26
Tabela 6. Identificação do animal.....	39
Tabela 7. Recolha de dados.	40
Tabela 8. Sinais.....	41
Tabela 9. Dor miofascial.	41
Tabela 10. Quantificação da resposta do animal à palpação e tipo de ponto gatilho identificado, por músculo.	49
Tabela 11. Sinais obtidos na avaliação dos doentes	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribuição dos animais em estudo de acordo com a raça.	42
Gráfico 2. Distribuição dos animais em estudo de acordo com o sexo.	43
Gráfico 3. Distribuição dos animais em estudo de acordo com a faixa etária.....	43
Gráfico 4. Distribuição dos animais de acordo com a condição corporal.	43
Gráfico 5. Distribuição dos animais de acordo com a existência de lesão traumática ou cirurgia prévia.....	44
Gráfico 6. Distribuição dos animais de acordo com o membro mais afetado.	44
Gráfico 7. Distribuição dos animais de acordo a articulação mais afetada.	45
Gráfico 8. Distribuição dos animais de acordo com o grupo que lhes foi atribuído.	45
Gráfico 9. Sinais de disfunção segmentar identificados nos animais.	46
Gráfico 10. Distribuição dos animais de acordo com o motivo da consulta.	47
Gráfico 11. Distribuição dos animais de acordo com a correlação entre o motivo da consulta e os pontos gatilho encontrados.	47
Gráfico 12. Quantificação dos músculos encontrados com pontos gatilho, por animal.	48
Gráfico 13. Identificação dos músculos com pontos gatilho.....	48
Gráfico 14. Quantificação do número de animais referenciados por outros médicos veterinários.	49

LISTA DE ABREVIATURAS

AINEs: anti-inflamatórios não esteroides (do inglês: *nonsteroidal anti-inflammatory drug*)

AROM: amplitude de movimento ativo (do inglês: *active range of motion*)

ATP: adenosina trifosfato (do inglês: *adenosine triphosphate*)

CAP: modo capacitivo (do inglês: *capacitive mode*)

CBD: canabidiol (do inglês: *cannabidiol*)

CBPI: breve inventário canino de dor (do inglês: *canine brief pain inventory*)

CC: condição corporal (do inglês: *condition scoring*)

CGRP: péptido relacionado com o gene calcitonina (do inglês: *calcitonin gene-related peptide*)

CMI: instrumentos de metrologia clínica (do inglês: *clinical metrology instrument*)

COAST: instrumento de estadiamento da osteoartrite canina (do inglês: *canine osteoarthritis staging tool*)

IASP: associação internacional para o estudo da dor (do inglês: *international association for the study of pain*)

IL-6: interleucina 6 (do inglês: *interleukin 6*)

LASER: amplificação de luz por emissão estimulada de radiação (do inglês: *light amplification by stimulated emission of radiation*)

LT/C: lesão traumática ou cirurgia (do inglês: *traumatic injury or surgery*)

LOAD: questionário de osteoartrite canina de Liverpool (do inglês: *Liverpool osteoarthritis in dogs*)

MPD: membro pélvico direito (do inglês: *right hind limb*)

MPE: membro pélvico esquerdo (do inglês: *left hind limb*)

MTD: membro torácico direito (do inglês: *right front limb*)

MTE: membro torácico esquerdo (do inglês: *left front limb*)

MV: médico veterinário (do inglês: *veterinarian*)

NGF: fator de crescimento do nervo (do inglês: *nerve growth factor*)

NMDA: N-metil D-aspartato (do inglês: *N-methyl D-aspartate*)

OA: osteoartrite (do inglês: *osteoarthritis*)

PG: pontos gatilho (do inglês: *trigger points*)

PROM: amplitude de movimento passivo (do inglês: *passive range of motion*)

RES: modo resistivo (do inglês: *resistive mode*)

ROM: ângulo de movimento (do inglês: *range of motion*)

SNC: sistema nervoso central (do inglês: *central nervous system*)

TENS: eletroestimulação nervosa transcutânea (do inglês: *transcutaneous electrical nerve stimulation*)

THC: delta-9-tetrahidrocanabidiol (do inglês: *Δ9-tetrahydrocannabinol*)

TNF: fator de necrose tumoral (do inglês: *tumor necrosis factor*)

VEGF: fator de crescimento endotelial vascular (do inglês: *vascular endothelial growth factor*)

PARTE I. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Introdução

A osteoartrite (OA) ou doença degenerativa da articulação é a doença articular mais comum na espécie canina. Lesões celulares podem afetar a homeostase, levando à libertação de mediadores de inflamação e enzimas degenerativas, com consequente degeneração da articulação, incluindo cartilagem, fluído sinovial e osso (1,2). As alterações degenerativas da cartilagem e tecidos moles são acompanhadas por alterações na membrana sinovial, formação de novo osso nas superfícies e margens da articulação e, por vezes, por inflamação sinovial de grau variável (2,3).

Os doentes com OA apresentam-se com relutância ao exercício ou limitação do movimento e com claudicação. A claudicação pode surgir de forma repentina ou gradual e geralmente melhora após o exercício moderado, agravando-se com o decúbito prolongado, exercício excessivo, tempo húmido e excesso de peso (1,3). Na abordagem a estes doentes deve ter-se em consideração a idade, o tamanho, a velocidade de crescimento, a componente genética, a atividade física, o peso e eventuais doenças ou traumas que o animal tenha sofrido (1,4).

2. Fisiopatologia

2.1. Alterações na articulação

As articulações sinoviais são constituídas por osso, cartilagem, membrana sinovial, tendões, ligamentos, menisco e fluído sinovial. A maioria destas estruturas é formada por tecido conjuntivo, cuja matriz extracelular é composta por proteínas, água e por componentes fibrilares (colagénio, que confere força e resistência, e elastina) e interfibrilares (glicoproteínas e proteoglicanos). Os proteoglicanos regulam o tamanho da fibra de colagénio e ligam-se a glucosaminoglicanos (condroitina e ácido hialurónico), os quais conferem resistência à articulação (5).

A raça, o sexo, a faixa etária, a condição corporal (CC) e a presença de lesões traumáticas ou cirurgias prévias (LT/C) nas articulações são fatores de risco para o

desenvolvimento de OA (6). Com a idade, as proteínas presentes na articulação vão-se tornando cada vez menos funcionais e há menor produção de condroitina, levando a uma perda progressiva da resistência da articulação e à sua deformação. A obesidade leva ao aumento da carga sobre a articulação e aumenta a secreção de mediadores inflamatórios, como o fator de necrose tumoral (TNF) e a interleucina 6 (IL-6) (5).

As alterações estruturais e metabólicas que surgem nas articulações levam a alterações da cartilagem e osso subcondral, à formação de entesófitos e osteófitos, à inflamação sinovial e à fibrose (**Figura 1**). Os tecidos moles e a musculatura adjacente à articulação podem ser afetados (5).

A OA apresenta três estádios. No estágio um, surgem alterações estruturais que diminuem a mobilidade e que levam à produção de fatores pró-inflamatórios; no estágio dois, o organismo tenta reparar as alterações que surgiram; no estágio três, o mecanismo de reparação do organismo não é capaz de acompanhar o dano e perda de cartilagem (5).

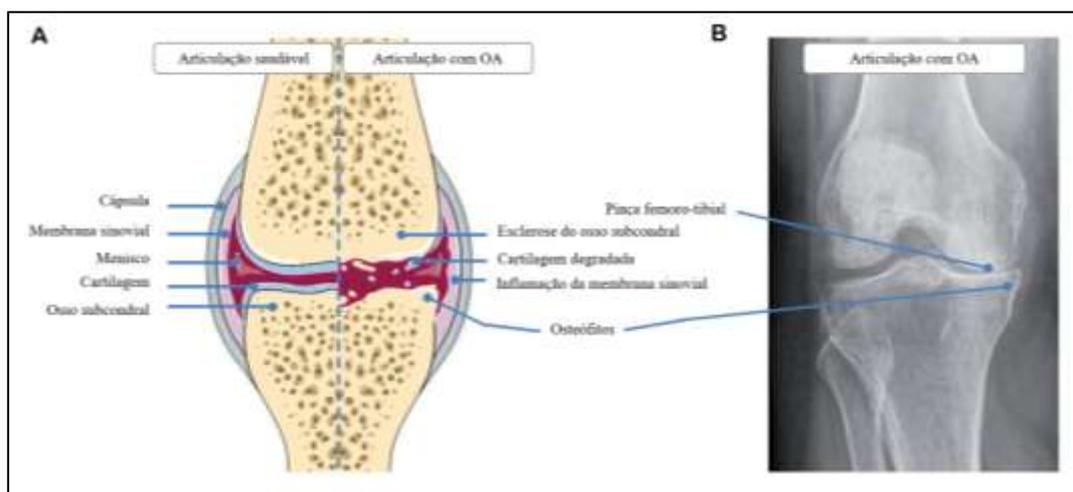


Figura 1. Osteoartrite (OA) na articulação femorotibial. **A:** esquema com as alterações causadas pela osteoartrite na articulação. **B:** radiografia da articulação com osteoartrite (pinça femorotibial e presença de osteófitos) [Adaptado de (7)].

2.2. Dor

2.2.1. Neurofisiologia da dor

Segundo a Associação Internacional para o Estudo da Dor (IASP – *International Association for the Study of Pain*), a dor diz respeito a todas as sensações ou estímulos

prejudiciais ou desagradáveis que sejam sentidos como tal. Pela incapacidade de verbalização e pelas especificidades inerentes a cada espécie, na medicina veterinária o diagnóstico da dor é difícil (8).

A dor pressupõe a percepção do estímulo (consciência) e pode ser classificada quanto à anatomia (localização e origem da dor), etiologia (dor nociceptiva ou neuropática), temporalidade (dor aguda ou crónica), mecanismos patofisiológicos envolvidos (adaptativos e não adaptativos), entre várias outras (9). A dor aguda ou adaptativa está associada à agressão e a sua duração corresponde ao tempo da inflamação e cicatrização após lesão; a dor crónica ou não adaptativa persiste após o estímulo agressor ter desaparecido, levando à amplificação da dor e à hipersensibilização central e periférica; a dor nociceptiva surge quando há um estímulo doloroso e a dor neuropática resulta de modificações neuroplásticas no sistema nervoso (central e periférico) (**Tabela 1**) (10).

Tabela 1. Componentes da dor.

Dor nociceptiva	Dor neuropática
<p><u>Somática</u>: dor bem localizada e que ocorre por invasão dos tecidos (11).</p> <p><u>Visceral</u>: dor mais generalizada e que ocorre por distensão, compressão ou isquemia das estruturas anatómicas subjacentes (12).</p>	<p>Dor provocada pela doença ou pelos tratamentos efetuados.</p> <p><u>Periférica</u>: doença dos nervos periféricos (11).</p> <p><u>Central</u>: doença do cérebro ou medula espinal (11).</p>

A dor também pode ser dividida em quatro componentes: sensorial (relacionada com o local, quantidade e duração do estímulo doloroso); motora (relacionada com a resposta comportamental do animal); emocional (relacionada com a forma como o animal se sente em relação à dor e que resulta da ativação do sistema límbico); e cognitiva (relacionada com os comportamentos e respostas adotadas pelo animal para se proteger e evitar a dor) (13).

A nociceção compreende quatro etapas: transdução, transmissão, modulação e percepção (14) (**Figura 2**). O estímulo nociceptivo é convertido num sinal eletrofisiológico

(transdução), que é conduzido até à medula espinal (transmissão pelas fibras A Delta e fibras do tipo C, que são fibras de condução lenta), modulado de acordo com certas condições (modulação) e, finalmente, a informação chega ao cérebro (percepção) (15).

Os nociceptores podem ser classificados como nociceptores viscerais ou cutâneos e respondem a estímulos térmicos, químicos e mecânicos. Apresentam diferentes limiares de excitabilidade e amplitudes do campo recetor. Os nociceptores silenciosos não são sensíveis a estímulos nociceptivos, a não ser que haja uma lesão ou inflamação que gere uma maior sensibilidade desses nociceptores, levando à sua ativação (15).

A dor é multidimensional e apenas está presente em animais que estejam conscientes. No entanto, é importante lembrar que, embora não haja dor nos animais inconscientes, pode continuar a haver nociceção (transdução, transmissão e modulação) (10).

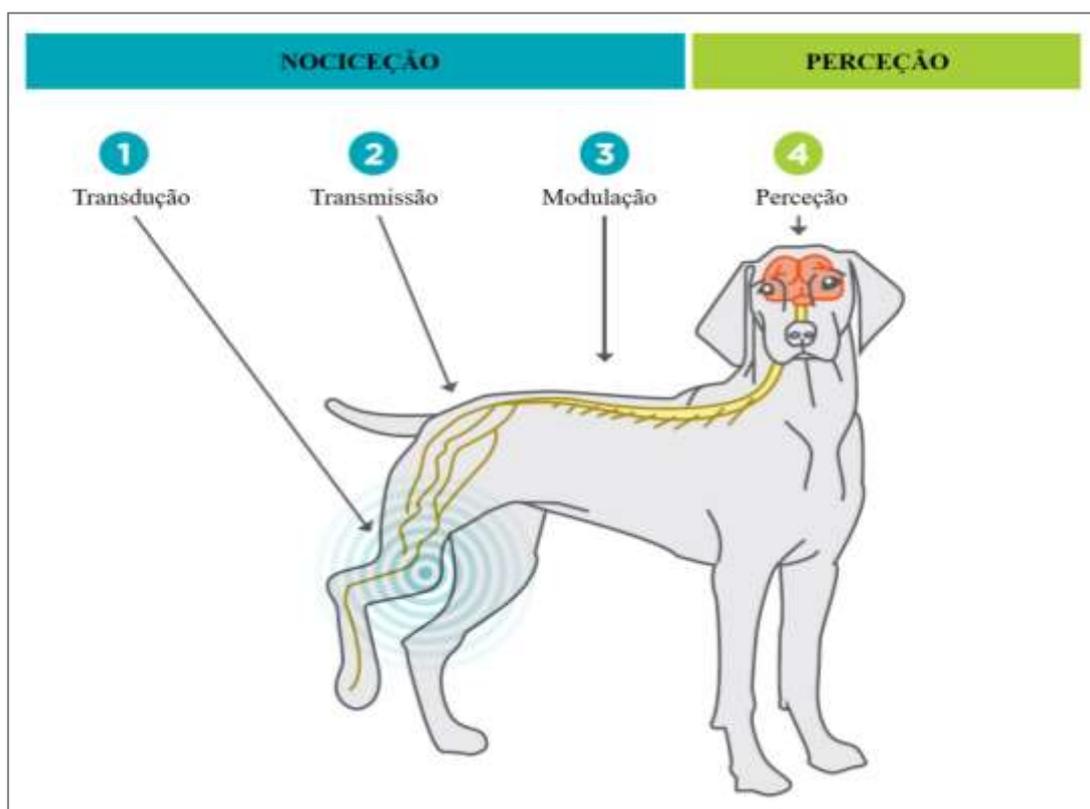


Figura 2. Etapas da nociceção [Adaptado de (14)].

2.2.2. Alterações na percepção da dor

A inflamação tem a capacidade de interferir na transdução e de causar alodinia. As fibras A (beta), responsivas a estímulos táteis inócuos, passam a sintetizar substância P e a agir como fibras nociceptivas, levando ao aumento da sua atividade e campo recetor e à diminuição do seu limiar de excitabilidade (15, 16).

A percepção da dor pode ser modulada pelo ambiente e pelo próprio indivíduo (13). A modulação é feita por sistemas inibitórios ascendentes e descendentes (15, 16). Estes mecanismos determinam o nível de excitabilidade dos neurónios, induzindo analgesia ou exacerbando os efeitos dos estímulos nociceptivos (13). A diminuição da atividade do mecanismo descendente em situações inflamatórias contribui para a dor crónica e persistente. Do processo de modulação da dor podem resultar a sensibilização periférica ou central (15, 16).

A sensibilização periférica ocorre quando a libertação dos mediadores químicos, como o fator de crescimento do nervo (NGF), no local da inflamação, estimula e aumenta a sensibilidade dos nociceptores à dor (15). A hiperalgesia consiste na resposta exagerada a um estímulo doloroso e a alodinia consiste na percepção de dor quando o estímulo não é doloroso (15).

A sensibilização central ocorre na presença de estímulos intensos e persistentes no tempo (com capacidade de ativar as fibras C), aumentando a amplitude da resposta à dor (15).

A distensão, contração, isquemia e os estímulos químicos gerados pela libertação de mediadores inflamatórios a nível visceral levam a uma resposta dolorosa difusa e com localização pouco definida. As vísceras são pouco inervadas e as fibras aferentes são dependentes sobretudo do NGF. Nos processos inflamatórios há sensibilização periférica e surge dor referida (15). A dor referida é uma dor neuropatológica de grande complexidade e pode ser originada pelas vísceras ou por pontos gatilho (9). É percebida à superfície do segmento inervado pelo mesmo nervo que a víscera afetada, isto é, no mesmo dermatomo (15). Na medicina veterinária é difícil validar a existência de dor referida (17).

A disfunção segmentar diz respeito à disfunção de um ou mais componentes de um segmento neurológico medular (dermatomo, miótomo, esclerótomo, viscerótomo e

área vascular) em resposta a um estímulo agressor nociceptivo, normalmente grave e/ou prolongado no tempo. A aferência nociceptiva que provém de uma determinada região anatômica, ascende ao segmento neurológico correspondente à sua área de inervação e promove uma influência direta sobre os restantes componentes que partilham consigo o mesmo segmento de inervação. A medula espinhal não é um centro discriminativo, dificultando a localização da proveniência da agressão nociceptiva, sobretudo quando ela provém de áreas de inervação com amplo campo recetor (como as áreas músculo-esquelética e visceral). Assim, o sistema neurológico identifica o segmento de onde advém a agressão, mas não consegue perceber de qual dos cinco componentes provém (cutâneo, muscular, esquelético, visceral ou vascular). Os sinais de disfunção segmentar podem por isso demonstrar-se ao nível de qualquer um desses cinco componentes. Podem observar-se variadas alterações, como: vasodilatação e vasoconstrição, alopecia, atrasos no crescimento do pelo, alterações na textura dos tecidos cutâneos com alteração da prega cutânea, alterações na temperatura da pele e até mesmo alterações viscerais (incontinência, disúria, retenção urinária) (18–20).

2.2.3. Dor miofascial

Os músculos representam 44 a 57% do peso corporal, mas raramente são mencionados como fonte de dor (21). Por ser uma importante causa de dor, a dor miofascial está bem descrita na medicina humana. Por sua vez, na medicina veterinária ainda há pouca literatura relacionada com este tema (17).

Existem várias teorias acerca do aparecimento de dor miofascial. Das causas associadas destacam-se o trauma muscular (agudo ou crónico), a contração muscular excêntrica e a fadiga muscular. Destas agressões, resulta uma isquemia muscular local, de onde decorre libertação de péptido relacionado com o gene calcitonina (CGRP) e substância P, com conseqüente aparecimento de edema não inflamatório e dor (**Figura 3**). Os fatores mecânicos (eventos crónicos e alterações compensatórias crónicas), os fatores nutricionais (défices em cobalamina, ácido fólico e ferro), os fatores metabólicos (hipotireoidismo) e a compressão nervosa são fatores perpetuantes da dor miofascial em humanos e, embora ainda não haja estudos suficientes que o possam confirmar, podem também sê-lo na espécie canina (17).

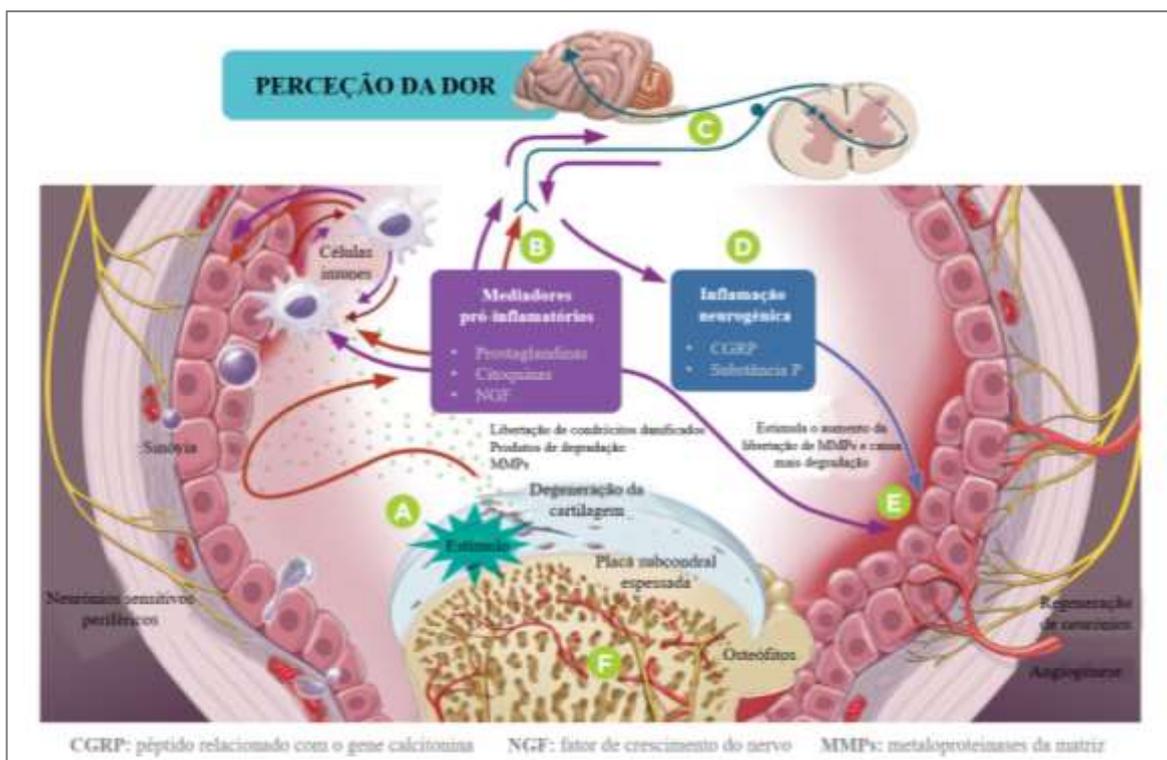


Figura 3. Percepção da dor [Adaptado de (14)].

No cão, a dor miofascial está muito associada a doenças crônicas e o seu manejo é dificultado pela existência de lesões ortopédicas, traumas e dor pós-cirúrgica, neuropatias, disfunção articular e OA (21). A disfunção osteoarticular pode gerar disfunção muscular e vice-versa (17).

A OA crônica gera alterações posturais compensatórias que ativam e perpetuam a dor muscular em certos músculos, nomeadamente nos músculos diretamente envolvidos com a articulação afetada, nos músculos dos membros saudáveis e nos músculos que sustentam a coluna vertebral, numa tentativa de reduzir o suporte de peso no membro não saudável enquanto se procura um equilíbrio postural (21).

As alterações patológicas a longo prazo causam sensibilização dos nociceptores e aumentam a inervação nociceptiva muscular. Se houver lesão muscular, os CGRPs são libertados e sobrerregulam os recetores de acetilcolina, gerando uma contração muscular persistente que resulta na formação de uma banda tensa e pontos gatilho (PG) (21). A disfunção muscular resulta da formação de pontos gatilho e bandas tensas e traduz-se por fraqueza (por vezes associada à compressão de nervos entre as fâscias de músculos

afetados) e atrofia muscular por desuso e inibição motora (17). Os pontos gatilho são “nós” gerados pela contração dos sarcômeros e pelo aumento do diâmetro das fibras e as bandas tensas são bandas musculares lineares, com consistência normal de músculo, embora mais duro, resultante do mau equilíbrio entre agonista e antagonista (21).

O exame muscular geralmente não é um procedimento *standard* na avaliação do estado do animal. A identificação da dor miofascial requer conhecimento e prática na palpação muscular e deve ser realizada com o animal relaxado (21).

3. Sinais clínicos

As alterações comportamentais e as alterações na mobilidade (rigidez articular, dificuldade em levantar e relutância ao exercício) podem ser os únicos sinais clínicos apresentados pelos cães numa fase inicial de OA. Com o agravar da OA, os cães podem começar a perder massa muscular e mobilidade articular (diminuição do ângulo de movimento, ROM) e podem começar a apresentar-se com claudicação (22). A claudicação pode ser quantificada de zero a cinco, em marcha e em trote (**Tabela 2**) (23).

Tabela 2. Classificação da claudicação [Adaptado de (23)].

Grau	Apresentação
0	Normal
1	Claudicação ligeira e intermitente
2	Claudicação sem supressão evidente do apoio
3	Claudicação com ligeira supressão do apoio
4	Claudicação intermitente com supressão evidente do apoio
5	Claudicação contínua com supressão evidente do apoio

Ao limitar o movimento, a ativação persistente de alguns grupos musculares leva à fadiga e dor miofascial nos músculos associados à articulação e nos músculos envolvidos na mastigação. Em situações em que há tentativa de compensação, a dor miofascial também pode surgir noutros músculos (24).

Os cães com OA têm uma diminuição na sua qualidade de vida e atividade (24). O exercício, o decúbito prolongado e as alterações ambientais, sobretudo o tempo frio, podem exacerbar os sinais clínicos de OA (22).

4. Diagnóstico

O diagnóstico da OA pode ser um desafio, sobretudo quando ainda se encontra na fase inicial. A existência de doenças concomitantes dificulta o diagnóstico (25).

O tutor é fundamental para o diagnóstico. Quanto mais informado e mais atento estiver o tutor, mais precocemente se apercebe de alterações no animal e mais rapidamente se consegue investigar o problema (25).

O diagnóstico de OA começa na identificação de sinais ou alterações de comportamento, marcha e postura pelo tutor. O médico veterinário (MV), na sequência da informação fornecida pelo tutor, realiza uma série de exames, nomeadamente ortopédico, neurológico e imagiológico (**Figura 4**). Para além dos dados recolhidos na anamnese, exame físico e provas complementares de diagnóstico, existem ainda ferramentas de quantificação da dor e de compromisso motor que permitem o estadiamento da OA, como o instrumento de estadiamento da osteoartrite canina (COAST – *Canine Osteoarthritis Staging Tool*) (25).

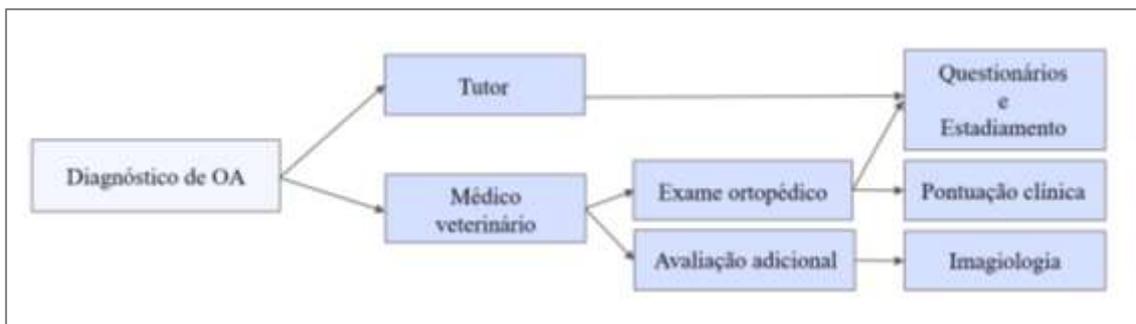


Figura 4. Diagnóstico de Osteoartrite [Adaptado de (25)].

A radiografia é uma ferramenta imagiológica muito útil para visualizar alterações ósseas, após identificação do membro ou articulação afetadas. Ao contrário da ressonância magnética, a radiografia não permite analisar com detalhe as alterações nos tecidos moles que envolvem a articulação. Para além da radiografia, a tomografia computadorizada pode ser bastante útil na deteção de osteófitos e na avaliação de articulações mais complexas. Em casos complicados pode ser necessário recorrer a ecografia, artroscopia, cintigrafia e, em caso de suspeita de inflamação, exame do fluído sinovial (25).

É muito importante que o médico veterinário eduque o tutor e o alerte para a importância de estar atento ao seu animal. Alterações na mobilidade (rigidez articular, relutância a fazer exercício e subir ou descer escadas) ou no comportamento (agressividade, isolamento social, ansiedade ou letargia, por exemplo) devem ser relatadas ao médico veterinário (25).

A osteoartrite deve ser diferenciada de outras doenças que afetam o osso (osteossarcoma, osteomielite), a articulação (sinovite séptica, doenças fúngicas) ou os tecidos envolventes (lesões nos tecidos moles) (24).

5. Estadiamento da OA

5.1. Instrumento de estadiamento da osteoartrite canina (COAST)

O COAST inclui a recolha dos dados (com especial atenção aos fatores de risco) e a avaliação do cão (doentes com sinais clínicos e doentes com OA pré-clínica) e da articulação (**Figura 5**). Após a recolha de todos estes dados pode fazer-se o estadiamento do animal. A avaliação e o estadiamento devem ser repetidos para permitir avaliar a evolução da doença articular (26).



Figura 5. Principais passos no estadiamento da OA com o COAST [Adaptado de (26)].

O Instrumento de Metrologia Clínica (CMI), que será desenvolvido no ponto 5.2, e o desconforto do cão são avaliados pelo tutor e a postura e movimento do cão e a avaliação da articulação são realizadas pelo médico veterinário (26).

O questionário COAST permite estadiar os animais em cinco graus: grau 0, grau 1, grau 2, grau 3 e grau 4 (Tabela 3). Os graus 0 e 1 apenas diferem na presença de fatores

de risco para a OA. Quando o animal se apresenta com Grau 1 deve iniciar-se o tratamento da OA (26).

Tabela 3. Graus de OA [Adaptado de (26)].

Descrição		COAST
Pré-clínica	Clinicamente normal e sem fatores de risco para OA	0
	Clinicamente normal, mas com fatores de risco para OA	1
Sinais clínicos ligeiros		2
Sinais clínicos moderados		3
Sinais clínicos severos		4

O questionário encontra-se disponível *online* e o grau de OA é automaticamente obtido, tendo em conta as pontuações atribuídas em cada parâmetro. O maior grau obtido na avaliação dos diferentes parâmetros determina o grau de OA do animal. Embora pouco comum, quando a diferença entre os graus de OA obtidos na avaliação do doente e da articulação for igual ou superior a dois, deve reavaliar-se o animal, considerando a possível existência de outras doenças que possam estar a afetar os resultados (26).

O COAST é um instrumento relativamente recente, com inúmeras vantagens e o seu uso deve ser incentivado. O COAST permite uma abordagem consistente e uma avaliação regular dos doentes com OA e estimula o uso de uma terminologia comum, facilitando a comunicação e discussão dos casos clínicos. Para além disso, permite registar a evolução da doença articular, facilita a deteção precoce de OA e auxilia na tomada de decisões terapêuticas (26).

5.2. Instrumentos de metrologia clínica

Os instrumentos de metrologia clínica (CMI) devem ser válidos, confiáveis e repetíveis (27). Os dois CMI mais validados são o questionário de osteoartrite canina de Liverpool (LOAD) e o breve inventário canino de dor (CBPI). Os questionários CMI têm uma classificação própria e para inserir esses resultados no questionário COAST é necessário fazer uma extrapolação. Os resultados do questionário LOAD já apresentam uma correspondência com as classificações apresentadas no COAST (**Figura 6**) (26).

O uso de um CMI validado minimiza a variabilidade e subjetividade na avaliação do tutor (26). A inclusão da avaliação pelo tutor é bastante vantajosa, visto que o tutor conhece melhor o comportamento normal do animal num ambiente sem *stress* e consegue detetar mais facilmente alterações nesse comportamento (26). Para além disso, essa inclusão no processo é uma forma de educar e sensibilizar o tutor para as alterações comportamentais e permite que o próprio tutor seja capaz de, a longo prazo, perceber os benefícios das terapias implementadas (26). No entanto, é necessário ter em atenção que o tutor pode ter dificuldade em detetar alterações comportamentais subtis ou intermitentes (27).

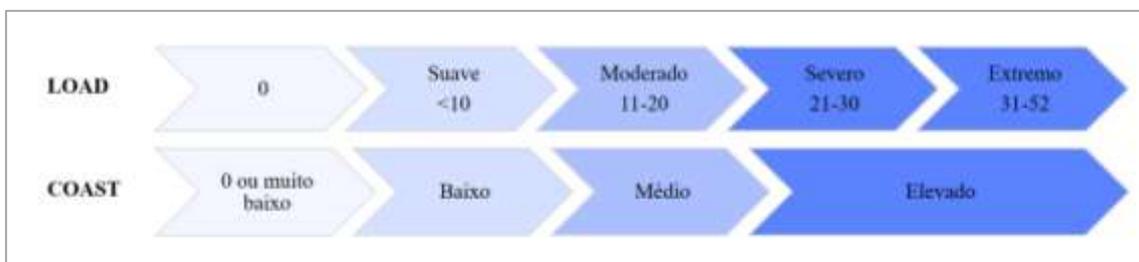


Figura 6. Transposição das pontuações obtidas no sistema LOAD para o sistema COAST [Adaptado de (5)].

5.2.1. Questionário de osteoartrite canina de Liverpool

O LOAD é uma ferramenta válida para a OA canina (27). É um questionário preenchido pelo tutor antes da avaliação realizada pelo médico veterinário e deve ser preenchido na primeira visita do animal e nas visitas seguintes, permitindo avaliar quantitativamente a evolução do doente (28).

No questionário estão incluídas a avaliação do estilo de vida e da mobilidade do animal. Cada parâmetro é avaliado de zero (animal saudável) a quatro (doença grave/extrema). O documento *online* permite a inserção das respostas e calcula automaticamente o valor total. Os animais são colocados em uma das seguintes categorias: doença ligeira (zero a dez), doença moderada (11-20), doença grave (21-30) ou doença extrema (31-52) (28).

5.2.2. Breve inventário canino de dor

O CBPI foi criado e é usado para a avaliação da dor crónica em doentes com OA (29). É um questionário curto, válido e fiável destinado aos tutores. Este questionário permite a mensuração quantitativa da dor crónica, considerando a gravidade da dor e a sua influência na função do membro (30). Atualmente, o CBPI também está validado para a avaliação da dor crónica em doentes com neoplasias ósseas (29).

O CBPI pode ser dividido em três partes: avaliação da gravidade da dor em quatro categorias (menor dor, dor mais intensa, dor média e dor atual), avaliação da função (aproveitamento da vida, atividade geral, capacidade de levantar, andar, correr e subir) e impressão geral. A gravidade da dor e a função são avaliadas de um (sem dor/sem interferência) a dez (dor extrema/ máxima interferência) e a impressão geral é qualificada como pobre, razoável, boa, muito boa ou excelente (30).

6. Tratamento

Os fatores de risco devem ser analisados e considerados na avaliação do doente. O conhecimento da existência dos fatores de risco pode permitir a diminuição do impacto ou a prevenção do desenvolvimento de uma osteoartrite. A educação do tutor é fundamental para controlar certos fatores, como evitar a obesidade e suplementar desde cedo animais com maior tendência para desenvolver OA (26).

6.1. Método do apego

O apego foi um termo criado pela Dra. Cátia Mota e Sá para sensibilizar os profissionais da área da veterinária para a dor. O método do apego consiste numa série de medidas e ações que têm como objetivo antecipar, prevenir e gerir a dor com base em fatores emocionais (a empatia) e técnicos (as decisões clínicas) (**Figura 7**). A sistematização e integração deste método na prática clínica contribui para uma melhor experiência do animal e, conseqüentemente para uma maior cooperação nas visitas seguintes (31).

O método do apego é particularmente relevante em animais com dor crónica, incluindo os animais com osteoartrite. A neuroplasticidade (sensibilização central e

periférica) aumenta a sensibilidade e a intolerância a estímulos/agressões nos doentes com dor crónica, limitando o maneio da dor e aumentando o risco de desenvolvimento ou agravamento da dor a médio ou longo prazo. O animal defende-se através de mecanismos motores (retirada, fuga ou inibição), defensivos/preventivos e fisiológicos e, se houver uma má experiência em contexto clínico, numa próxima visita o animal não irá cooperar (31).

Para praticar o apego é necessário ter empatia e compreender os mecanismos da dor, considerando as quatro componentes da dor (sensorial, motora, cognitiva e emocional). É fundamental que não se confunda o termo apego com a antropomorfização e com a compaixão. Como declara a Dra. Cátia Mota e Sá “*Ao praticar a empatia, vamos colocar-nos na sua situação e perceber melhor a sua experiência em concreto, mas sem perder a nossa própria realidade (...) a antropomorfização (...) dificulta até o reconhecimento da dor (...) faz-nos procurar manifestações humanas da dor (por exemplo o queixume ou choro) que não existem nos animais (...) não confundamos com a compaixão (...) não se trata de viver a dor do animal, mas sim de perceber o seu impacto*” (31).



Figura 7. Método do apego. **A:** manipular cuidadosamente os animais receosos; **B, C, D:** assegurar conforto e tranquilidade antes, durante e após os tratamentos (respetivamente) [Fotos originais].

6.2. Analgesia

O maneio da dor é uma das etapas mais importantes do tratamento. Melhora a qualidade de vida do animal e permite que as terapias de ação mais demorada (nutracêuticos) comecem a fazer efeito (24).

Os anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) são os primeiros fármacos que se utilizam nos animais com osteoartrite. Antes do seu uso devem ser realizadas análises sanguíneas e urianálise e deve confirmar-se que o animal não se encontra desidratado nem tem doença renal. Os AINEs podem causar ulceração ou perfuração gástrica e não devem ser administrados em conjunto com corticoesteroides, diuréticos, inibidores da enzima conversora da angiotensina, fenobarbital e quimioterápicos (24, 32).

Os AINEs têm efeito antipirético, anti-inflamatório e analgésico, interferem no metabolismo do ácido araquidónico e ajudam a diminuir os sinais clínicos de OA (32). Como inibem a cicloxigenase, são eficazes na prevenção da sensibilização central (5).

Existem várias opções no mercado, tais como o carprofeno, o firocoxib, o deracoxib, o meloxicam e o robenacoxib (5). Os fármacos aprovados para uso veterinário são mais seguros, contudo ainda existem poucos estudos que os comparam quanto à eficácia (33–35).

A dor associada à osteoartrite causa diminuição da atividade física e nem sempre consegue ser resolvida com a administração de AINEs (24). Num estudo com 35 cães realizado por Belshaw *et al.* (2020), praticamente todos os tutores descreveram uma aparente redução da eficácia dos AINEs com o tempo e com o aumento da gravidade da doença (36). Quando os animais se apresentam com dor crónica ou não adaptativa pode ser necessário recorrer ao tramadol, à gabapentina, à amitriptilina, ao acetaminofeno (paracetamol) ou grapiprant (5). A amantadina, com ação nos recetores N-metil D-aspartato (NMDA), também pode ser usada para melhorar a atividade física dos doentes com osteoartrite (36,37). Na dor persistente, os neuropéptidos libertados pelos neurónios aferentes contribuem para a ativação dos recetores NMDA, os quais podem ser usados como alvo terapêutico (15).

As alterações decorrentes do envelhecimento tornam o controlo da dor um desafio nos doentes geriátricos. Os fármacos devem ser usados de forma consciente, ponderando os riscos fisiológicos associados (38).

A analgesia também pode ser obtida com recurso a opções não farmacológicas, como o laser, a acupuntura e a termoterapia (calor e frio) (24). O aumento dos benefícios e a redução das doses farmacológicas necessárias tem levado cada vez mais médicos veterinários a optar por tratamentos multimodais (38).

6.3. Maneio cirúrgico

Em alguns animais com OA podem ser necessárias intervenções cirúrgicas que previnam ou retardem a progressão de OA, melhorem a mobilidade do animal ou ajudem a controlar a dor. Alguns animais podem beneficiar de tratamento modelador da dor e de reabilitação prévias à intervenção cirúrgica. Há várias opções cirúrgicas, como a colocação de próteses, a osteotomia, ou a artroplastia de excisão (26, 29).

6.4. Terapias complementares

6.4.1. Nutracêuticos

Os nutracêuticos são suplementos nutricionais comercializados para melhorar a saúde das articulações, sobretudo em fases iniciais de OA (23). Não sendo considerados fármacos, não são tão regulamentados e não têm de cumprir critérios rigorosos. A variação entre marcas é muito grande, dificultando a comparação e a realização de estudos acerca da eficácia dos suplementos. As evidências acerca da eficácia dos nutracêuticos são fracas, à exceção das evidências relativas à suplementação com ómega-3 e colagénio tipo II não desnaturado (39).

O mecanismo de ação dos nutracêuticos ainda não está completamente esclarecido e provado, mas pensa-se que terão três efeitos principais: suporte e melhoria no metabolismo articular, inibição das enzimas proteolíticas e inibição da formação de trombos (22).

Mesmo sem estudos que comprovem a eficácia dos nutracêuticos, muitos médicos veterinários prescrevem-nos aos seus doentes, já que fornecem percussores que podem ter efeito na manutenção e reparação da cartilagem. São vários os nutracêuticos utilizados na medicina veterinária: condroitina, glucosamina, ácido hialurónico, ácidos gordos omega-3, colagénio, *Boswellia serrata*, curcuma, gengibre, chá verde, mirtilo, antioxidantes, entre outros (23).

A glucosamina e a condroitina são dos nutracêuticos mais recomendados em medicina veterinária e, geralmente, são utilizados em conjunto (23). Embora os efeitos benéficos não estejam comprovados, o uso destes nutracêuticos é apelativo devido aos seus reduzidos efeitos secundários e à possibilidade de serem utilizados nos animais

sensíveis aos AINEs (40). Estes nutracêuticos estão muitas vezes presentes em alimentos comerciais, no entanto é necessário tentar perceber se se encontram na forma estável e biodisponível e se estão em quantidade suficiente para terem algum efeito (23).

O ácido araquidónico faz parte da família dos ácidos gordos omega-6 e pode ser parcialmente substituído nas membranas celulares pelos ácidos gordos omega-3 (ácido eicosapentanoico). Quando se utilizam os omegas 3, os eicosanoides produzidos são menos ativos e relativamente menos inflamatórios que os produzidos a partir do ácido araquidónico (5).

O colagénio não desnaturado do tipo II tem despertado interesse na medicina veterinária, sobretudo no manejo dos doentes com OA. Há vários estudos publicados que mostram os seus benefícios na mobilidade, flexibilidade e conforto do animal (41). O colagénio tipo II leva à produção de mediadores anti-inflamatórios pelas células T e apresenta epítomos que resistem à digestão e induzem tolerância oral (41). A toma diária deste tipo de colagénio diminuiu os sintomas associados à OA, notando-se os melhores resultados 90 dias após o início da toma. O uso continuado deste nutracêuticos é aconselhado e não existem efeitos secundários associados à sua toma. A descontinuação do colagénio pode levar a uma recaída nos sinais clínicos no mês seguinte (42). Os resultados obtidos com este colagénio superaram os da glucosamina e condroitina (41).

6.4.2. Controlo do peso

A nutrição é uma componente importante na prevenção e no manejo de doenças músculo-esqueléticas (23). As dietas devem ser ajustadas de acordo com o animal (idade, estado fisiológico e atividade), com o tipo de alimento e com os hábitos de alimentação (frequência, altura do dia e forma de alimentar) (23).

A obesidade é um fator de risco para a OA. O excesso de tecido adiposo leva à libertação de hormonas e de citoquinas pró-inflamatórias que levam a um estado de inflamação crónica. Para além da obesidade, também a magreza excessiva representa um problema e tem consequências na saúde do animal. Deve, por isso, promover-se a condição corporal ideal (23).

A condição corporal do animal pode ser quantificada numa escala de um a cinco ou de um a nove. A condição muscular inclui exame visual e palpação dos músculos que se encontram acima dos ossos temporal, escápula, vértebras lombares e osso pélvicos e é qualificada em massa muscular normal ou em perda muscular ligeira, moderada ou marcada (43).

A colaboração do tutor é imprescindível para que o controlo do peso seja eficaz. É papel do médico veterinário educar o tutor acerca da importância de uma alimentação adequada e criar objetivos específicos, atingíveis e que se adequem ao animal e ao tutor. As expectativas do tutor devem ser geridas e devem ter o tempo, o estilo de vida e a disponibilidade financeira do tutor em consideração (43).

6.4.3. Exercício físico

O exercício físico é útil para auxiliar no controlo de peso, melhorar a mobilidade, fortalecer os músculos, aumentar a resistência e melhorar a agilidade dos animais (23). No entanto, não há evidências que permitam definir um programa de exercícios ideal para o cão (8).

6.4.4. Reabilitação

A reabilitação deve ser uma das componentes do plano terapêutico dos doentes com OA ou em risco de a desenvolver, sobretudo daqueles com condições em que o uso de fármacos desperta uma especial atenção aos efeitos secundários nos sistemas gastrointestinal, hepático ou renal, em animais em que o tutor não consegue administrar fármacos diariamente ou, ainda, em que a opção cirúrgica não é indicada ou economicamente viável (5).

A reabilitação assenta em quatro princípios: o respeito dos tempos de cicatrização, o ajuste do plano a cada animal, a adequação dos objetivos e a educação dos clientes (34,43,44).

Os principais objetivos na reabilitação do doente com OA são a recuperação da função no menor tempo e com o menor prejuízo para o animal, o controlo da dor e inflamação, a prevenção da perda e a recuperação da massa muscular e óssea, a

preservação da função e vitalidade articular, a re aquisição da resistência e função dos tecidos lesionados, entre outras (38).

Há várias modalidades que podem ser implementadas nos doentes com OA, nomeadamente o laser (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*), a radiofrequência, a magnetoterapia, a estimulação elétrica, a acupuntura, a hidroterapia, o ultrassom, as ondas de choque, a cinesioterapia, a massagem e a termoterapia (crioterapia e calor) (23).

Na implementação dos protocolos de reabilitação devem considerar-se os quatro componentes da dor (13). A componente cognitiva pode ser gerida com o método do apego. Existem inúmeras formas de praticar o apego, nomeadamente preparar a chegada do animal (se as superfícies forem escorregadias, colocar mantas/colchões no chão ou colocar botas/sapatos para evitar quedas), utilizar auxiliares ergonómicos em animais que necessitem de apoio à locomoção (peitoral, arnês), transportar o animal de forma cuidadosa e consciente (alertar os tutores para os riscos de má manipulação e dar dicas de como a realizar de forma adequada), evitar/diminuir situações de *stress* (colocar os animais mais medrosos em salas separadas, manipulá-los calmamente, fazer enriquecimento ambiental, instruir a equipa para contenções e manipulações adequadas), respeitar os tempos cirúrgicos e adequar o posicionamento do animal, a manipulação e o plano terapêutico à situação do animal, entre várias outras (31).

6.4.4.1. *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (Laser)

O laser é uma modalidade terapêutica de fototerapia não invasiva, não dolorosa e segura (**Figura 8**), que permite que se atinja um local específico com radiação eletromagnética (38). A radiação é monocromática (só um comprimento de onda), coerente (transmitida na mesma fase e direção) e colimada (pouco divergente). O efeito terapêutico é obtido através da absorção da luz (23).

O princípio terapêutico do laser baseia-se na fotobioestimulação. O mecanismo exato de ação do laser nas células e tecidos ainda não é totalmente conhecido. No entanto, há estudos que destacam melhorias na cicatrização dos tecidos, decorrente do efeito do laser na diferenciação nas células estaminais mesenquimatosas (45-48). A duração do efeito terapêutico varia com o tipo de laser, as constantes utilizadas e com a duração do

tratamento. Alguns estudos referem que o alívio da dor pode manter-se entre seis a 24 horas após a sessão (49–52).

O laser tem efeito analgésico, anti-inflamatório e anti edematoso. Os seus efeitos biológicos são a ativação de enzimas respiratórias, a oxigenação, a formação de gradiente de prótons, a produção de adenosina trifosfato (ATP), a produção de ADN, a proliferação celular, a redução da produção de cicloxigenase e de prostaglandinas E2 (38,53–55).

Os lasers são classificados em quatro classes (de um a quatro). Os lasers de classe quatro são os lasers usados com fins terapêuticos e têm uma grande capacidade de lesionar os tecidos, pelo que devem ser usados com cuidado (23).

Nos animais com osteoartrite o laser pode ser usado com vista nos seus efeitos no osso, cartilagem, ligamentos, tendões e nervos periféricos, como parte do plano terapêutico da artrite, para analgesia ou para inibição dos nociceptores (**Tabela 4**) (23,38,54–56). No cão, o laser tem o potencial de aumentar a satisfação do cliente, já que melhora a qualidade de vida do animal e que os seus efeitos secundários são mínimos (56).



Figura 8. Laser terapêutico. **A:** aparelho Laser; **B:** posicionamento do laser com um ângulo de 90°; **C:** proteção ocular; **D:** animal em tratamento. [A, B, D. Fotos originais; C. Foto gentilmente cedida pela Dra. Cláudia Franco].

Tabela 4. Efeitos do laser (23).

Local de ação	Efeitos
Osso e cartilagem	Reparação óssea mais precoce, aumento da deposição de colagénio e trabéculas ósseas e melhoria na manutenção da cartilagem em articulações imobilizadas.
Artrite	Inibição da inflamação (enzima ciclo-oxigenase 2 e prostaglandinas) e diminuição da dor.
Ligamentos e tendões	Melhoria da organização do colagénio e das propriedades biomecânicas.
Analgesia	Diminuição da dor.
Inibição de nociceptores	Aumento da libertação de endorfinas e encefalinas, estimulação de pontos gatilho e de acupuntura, redução da velocidade de condução dos nervos e do potencial de ação e supressão da substância P.
Nervos periféricos	Recuperação do nervo após lesão, aumento da mielinização e diminuição da degeneração dos neurónios.

O laser deve ser utilizado com algumas precauções: utilizar óculos protetores, evitar direcionar o aparelho para os olhos e ter cuidado com a reflexão em metais e com peles escuras e pelo (23,45). Deve ter-se especial cuidado em doentes gestantes, com fontanelas abertas, com regiões fotossensíveis, com neoplasias ou em fase de crescimento (23). Segundo um estudo publicado em 2018, o laser pode ter benefícios em doentes com cancro, como o potenciar as outras modalidades terapêuticas, o estimular o sistema imune e o dano no tumor (57).

Em medicina humana, o laser é muito utilizado nos protocolos de manejo da dor e mostrou efeitos benéficos na gestão da dor crónica (53,58,59).

6.4.4.2. Radiofrequência

A radiofrequência é uma modalidade não invasiva, não dolorosa, segura e eficaz que restaura a atividade elétrica fisiológica das células e permite reduzir a dor, melhorar a mobilização, regenerar os tecidos e acelerar a cicatrização (**Figura 9**).

A radiofrequência tem três efeitos principais (60):

- a) Bioestimulação celular: o efeito subtérmico gera alterações na permeabilidade celular e promove a proliferação, diferenciação e apoptose celular;

- b) Estimulação da microcirculação: o efeito térmico melhora a circulação e aumenta a oxigenação dos tecidos;
- c) Hiperativação metabólica: o efeito hipertérmico aumenta o metabolismo celular e leva à reestruturação dos tecidos.

O aparelho da radiofrequência permite ajustar a energia, o tempo e a intensidade da corrente elétrica. Esta modalidade não tem efeitos secundários e, por ser uma corrente elétrica, é segura na utilização em animais com próteses (60,61).

A radiofrequência pode ser utilizada em animais com lesões musculoesqueléticas e articulares. Em gestantes e animais com *pacemakers*, feridas abertas ou tromboflebitas não se deve utilizar esta modalidade (60).

A radiofrequência monopolar 448 kHz mostrou ser eficaz na diminuição da dor e na melhoria da função dos membros nos cães com OA (62).

Num estudo realizado com 592 doentes humanos, a radiofrequência mostrou um potencial benéfico de 3 a 12 meses (63–65).



Figura 9. Radiofrequência. **A:** doente em tratamento; **B:** elétrodos ativos e elétrodos de retorno (placa); **C:** elétrodos ativos (modo capacitivo, CAP, e modo resistivo, RES) de vários tamanhos (para ajustar ao doente); **D:** colaboração do doente quando lhe é proporcionada uma boa experiência. [A, B, D. Fotos originais; C. Foto gentilmente cedida pela enfermeira Lara Vilaça].

6.4.4.3. Acupuntura

A acupuntura consiste na inserção percutânea de agulhas finas, sólidas e estéreis, com o objetivo de estimular mecanicamente recetores periféricos sensitivos, pertencentes ao sistema somático e autónomo (66). O efeito terapêutico dura o tempo de permanência

das agulhas (67). Geralmente, esses pontos estão associados a localizações anatômicas e encontram-se perto de vasos sanguíneos, nervos e vasos linfáticos de grande dimensão (**Figura 10**) (66,68).

Existem várias situações em que se pode recorrer à acupuntura, nomeadamente: feridas agudas ou crónicas, granulomas de lambedura, lesões articulares, musculares ou de tecidos moles a nível local, lesões nervosas periféricas, osteoartrite, entre várias outras (68–72). Em medicina humana, as agulhas são muitas vezes inseridas em locais dolorosos, no tratamento da dor miofascial (66).

O mecanismo de ação da acupuntura é complexo e tem sido estudado em várias espécies (66). A acupuntura atua a nível local, segmentar, hetero-segmentar e central (67).

A agulha da acupuntura é um corpo estranho ao organismo e desencadeia uma reação inflamatória (13). A inserção da agulha causa alterações nos tecidos adjacentes e deforma a matriz de colagénio, levando à estimulação dos nervos, à vasodilatação e à ativação dos mastócitos. A estimulação dos nervos conduz à libertação de neuropéptidos como o CGRP, o NGF, a substância P, entre outros. Os efeitos locais ativam a cascada de efeitos sistémicos (66).

Para além disso, a inserção da agulha também ativa as fibras A delta e A beta. Estas fibras são de condução rápida e têm prioridade sobre as fibras de condução lenta na transmissão da informação ao sistema nervoso central, SNC (teoria do portão da dor ou “*gate control*”). A transmissão da informação das fibras de condução lenta (fibras C), ativadas nos processos de dor crónica, cessa nesse segmento enquanto houver fibras de condução rápida ativadas (13).

A informação transmitida pelas fibras nervosas leva à ativação dos controlos inibitórios (13). Através dos feixes inibitórios descendentes, há libertação de neurotransmissores (como a noradrenalina e a serotonina). Os neurotransmissores estimulam a libertação de opióides endógenos (encefalinas, dinorfinas e endorfinas), que vão atuar nos segmentos onde se deteta dor, não se limitando a atuar apenas no segmento do estímulo nociceptivo desencadeador (67).

Nos animais com OA a acupuntura contribui para a analgesia, para o aumento do tónus muscular e da mobilidade e para a melhoria da circulação (66).

A eletroacupuntura consiste na aplicação de uma corrente elétrica nas agulhas e pode ser uma mais-valia nos tratamentos. Para além de melhorar o resultado, também prolonga a duração do efeito do tratamento (66,69).

A acupuntura deve ser realizada por profissionais qualificados e experientes, reduzindo ainda mais os riscos associados à sua utilização (66).



Figura 10. A-D. Eletroacupuntura no cão. [Fotos originais]

6.4.4.4. Hidroterapia

O efeito terapêutico da hidroterapia baseia-se nas propriedades da água, nomeadamente na densidade relativa, na flutuação, na pressão hidrostática, na viscosidade e resistência e na tensão superficial (**Figura 11**) (23).

A utilização da água é muito vantajosa, devido à sua plasticidade terapêutica. A possibilidade de alterar variáveis ajuda a atingir os objetivos pretendidos. Um exemplo disso é a alteração da altura da água para influenciar o suporte de peso do animal: quanto maior o nível da água, menor é a percentagem de peso que o animal tem de suportar (91% do peso com a água ao nível do maléolo da tibia, 85% ao nível do côndilo lateral do fêmur e 38% ao nível do grande trocânter do fêmur) (73). A adição de materiais e objetos que afetam a sensação e flutuabilidade do membro também podem ser utilizados para modificar a cinemática do animal (23).

A hidroterapia tem inúmeros benefícios descritos em humanos e os quais se podem aplicar a cães, nomeadamente: fortalecimento muscular, aumento do ângulo de movimento, diminuição do suporte de peso, minimização da dor e diminuição do *stress* nos tecidos em cicatrização (23,69). O exercício na água aumenta as necessidades metabólicas e, conseqüentemente, a frequência cardíaca e a frequência respiratória. Esta modalidade terapêutica pode ser muito útil em pós-cirúrgicos ou após lesões (23).

As duas grandes formas de fazer hidroterapia são com tapete rolante ou com piscina. O tapete rolante estimula a marcha normal e permite que haja extensão passiva das articulações. Para além disso, permite ajustar o nível da água e a velocidade da marcha (aumentos semanais de 10-15%). A piscina tem a vantagem de reduzir o impacto dos membros, de permitir reconhecer alterações nas articulações durante a movimentação das mesmas e de aumentar o esforço cardiorrespiratório. A temperatura da água deve ser ajustada de acordo com o objetivo pretendido: calor para relaxamento e frio para exercício (23).

O recomendado é que o animal ande por períodos curtos e faça pausas, para evitar fadiga muscular. A ansiedade e a fadiga devem ser evitadas, especialmente em animais debilitados, obesos e idosos (23).

A hidroterapia é contraindicada em animais que tenham medo de água, que tenham lesões musculares graves, que tenham condições cardíacas ou respiratórias e que tenham feridas abertas. Em animais com incontinência ou diarreia deve ter-se especial cuidado com a desinfeção (preferencialmente troca) da água após o exercício (23).



Figura 11. Hidroterapia no cão [A e C. Fotos originais; B e D. Fotos gentilmente cedidas pela enfermeira Lara Vilaça].

6.4.4.5. Cinesioterapia

A cinesioterapia consiste na realização de exercícios terapêuticos (**Figura 12**) Quando se tratam músculos que atravessam mais de uma articulação (músculos bi-articulares), a posição do membro é importante, de forma a facilitar o movimento (23).

Existem vários exercícios que se podem realizar com o objetivo de melhorar os ângulos de movimento da articulação, nomeadamente: a caminhada, o trote, o *tapete*

rolante, o uso de rampas e escadas, o carrinho de mão, a dança, os obstáculos, o saltar, o sentar/levantar e os exercícios na água (**Tabela 5**) (23).

		Maior movimento	Menor movimento
Ombro	Extensão	Carrinho de mão	Sentar/Levantar
	Flexão	Subir rampas	Carrinho de mão
	ROM	Subir rampas	Subir escadas
Cotovelo	Extensão	Subir rampas	Carrinho de mão
	Flexão	Subir rampas ou escadas, cavaletes	Sentar/Levantar
	ROM	Subir rampas ou escadas, cavaletes	Sentar/Levantar
Carpo	Extensão	Todos os exercícios	Todos os exercícios
	Flexão	Subir rampas	Sentar/Levantar
	ROM	Subir rampas	Sentar/Levantar, carrinho de mão
Anca	Extensão	Dançar (para trás)	Sentar/Levantar, descer e subir rampas, descer escadas
	Flexão	Sentar/Levantar	Dançar (para trás)
	ROM	Sentar/Levantar	Dançar (para a frente)
Joelho	Extensão	<i>Treadmill</i> terrestre, descer rampas ou escadas, dançar (para a frente)	Dançar (para trás), sentar/levantar
	Flexão	Sentar/Levantar, subir e descer escadas	Dançar (para a frente), <i>treadmill</i> terrestre/ inclinado
	ROM	Subir e descer escadas, cavaletes	Dançar (para trás), caminhar
Tarso	Extensão	<i>Treadmill</i> inclinado, subir escadas	Sentar/Levantar
	Flexão	Sentar/Levantar, subir e descer escadas	Dançar (para a frente)
	ROM	Sentar/Levantar, subir e descer escadas	Dançar (para a frente)

Tabela 5. Exercícios com maior e menor impacto no ângulo das articulações [Adaptado (23)].

A mobilização das articulações melhora o ROM após cirurgias ou lesões agudas, aumenta a flexibilidade e previne adesão dos tecidos. As mobilizações denominam-se passivas (PROMs) quando não envolvem contração muscular e ativas (AROMs) quando há contração muscular. Os movimentos realizados devem ser lentos e não devem deixar o animal desconfortável ou com dor. Quando há risco de causar lesão ou instabilidade músculo-esquelética não se realizam mobilizações articulares (23).

Em animais com propriocepção ou balanço afetados pode usar-se o arnês e exercícios de balanceamento para ajudar a recuperar a posicionamento correto. As placas de equilíbrio *Wobble*, as bolas, os amendoins e os trampolins podem ser ferramentas úteis neste processo (23).

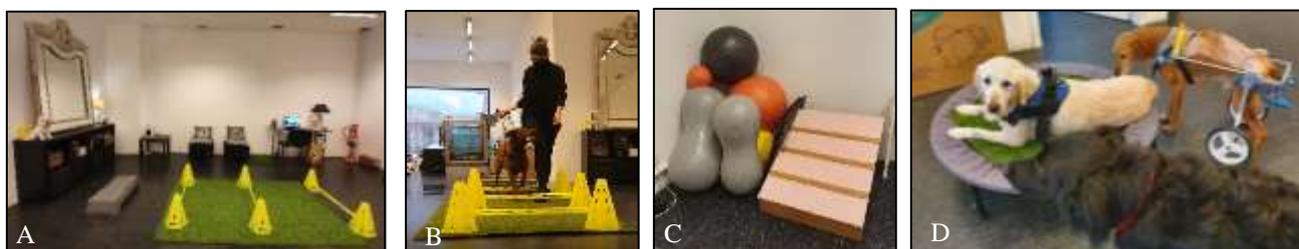


Figura 12. Cinesioterapia. **A:** circuito com obstáculos; **B:** animal a fazer o circuito; **C:** materiais utilizados; **D:** animal no trampolim. [Fotos originais]

6.4.4.6. Massagem

A massagem foi das primeiras modalidades descritas na reabilitação e consiste na manipulação dos tecidos moles com o objetivo de diminuir a dor, melhorar a mobilidade antes ou após o exercício em animais de competição (23).

As massagens têm efeitos na drenagem linfática, na circulação, no músculo e na sensibilidade (23). A manipulação dos tecidos permite aumentar o fluxo linfático, prevenir a formação de fibroses, interferir nas respostas simpática e parassimpática (devido à libertação de endorfinas) e melhorar o sistema imune. Com esta modalidade terapêutica consegue-se aumentar os níveis de serotonina e dopamina e diminuir os níveis de norepinefrina e de cortisol (74).

Existem várias técnicas de massagem, nomeadamente *effleurage*, *kneading*, *petrissage*, fricção, *tapotage* e vibração (74):

- *effleurage* pode ser realizada numa fase inicial do tratamento para ir ganhando a confiança do doente e está indicada em animais com dor na região lombar, sobretudo relacionada com sobrecarga de peso;
- *kneading* é uma técnica de compressão circular que pode ser usada em doentes com lesão muscular cervical primária ou resultante de compensação muscular e pode ser usada em músculos do pescoço;
- *petrissage* ajuda a desfazer adesões entre pele e tecidos subjacentes e pode ser utilizada em doentes no pós-cirúrgico, antes da técnica de fricção e em animais com PG;
- *fricção* consiste na exercício de pressão num ponto específico e pode ser utilizada em doente com lesões nas articulações coxofemoral e do joelho e nos músculos gastrocnémio, quadríceps e pectíneo, por exemplo;
- *tapotage* baseia-se na percussão e induz vibração dos tecidos, ativa o reflexo cutâneo e causa vasodilatação, podendo ser usado com o intuito de aumentar o fluxo sanguíneo ou auxiliar na recuperação e relaxamento após o exercício.

As massagens podem ser realizadas em animais com problemas musculoesqueléticos crónicos, no período pós-cirúrgicos, em atletas e em animais após o exercício físico ou que tenham fadiga muscular. Animais que se apresentem em choque, com febre, inflamação aguda, doenças de pele ou com doenças infecciosas ou virais não devem ser submetidos a esta modalidade terapêutica (23).

As massagens podem ser úteis na redução dos sinais clínicos associados a lesões musculares e a OA, mas ainda são necessárias mais evidências científicas que comprovem a sua eficácia (23,74).

6.4.5. Tratamento da dor miofascial

O tratamento da dor miofascial pode incluir métodos não invasivos (laser, eletroestimulação nervosa transcutânea - TENS -, ultrassom ou massagem) e métodos invasivos (acupuntura, injeção ou estimulação elétrica intramuscular) (17). Não existem estudos que validem a eficácia dos vários métodos existentes (21).

6.4.6. Auxiliares de locomoção

Os auxiliares de locomoção são uma mais-valia na reabilitação de doentes com condições ortopédicas ou neurológicas e devem ser utilizados com supervisão e por tempo limitado. Sempre que houver indícios de lesão, vermelhidão ou alopecia causada pelos auxiliares, eles devem ser removidos (23).

Existem vários auxiliares de locomoção, entre os quais: botas, ortoses, tiras e bandas, arneses e auxiliares de suporte (**Figura 13**). As botas protegem os dígitos do animal de abrasões e fornecem suporte, devem ser leves e, de preferência, a sola deve ser de borracha para evitar que o animal escorregue; as ortoses são usadas para auxiliar ou limitar o movimento das articulações e conferem suporte e proteção à articulação; as tiras e bandas são utilizadas para auxiliar os animais com movimentos articulares alterados e ajudam a repor a posição do membro; os arneses e os auxiliares de suporte ajudam o tutor a suportar os animais que se encontram debilitados ou com condições neurológicas ou musculoesqueléticas que lhes afetam a mobilidade, ajudam a evitar quedas e a manipular os animais (23).

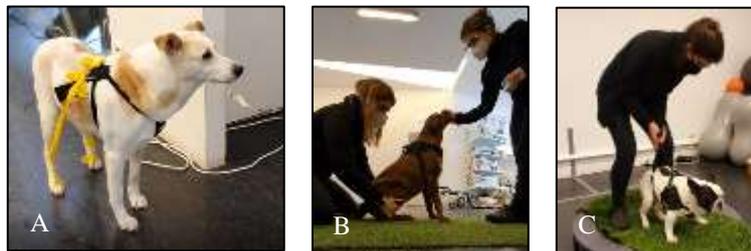


Figura 13. Auxiliares de locomoção. **A:** tiras e bandas; **B:** arnês; **C:** auxiliar de suporte.

[Fotos originais]

6.5. Novas abordagens

Em alguns animais pode optar-se por tratamentos sistémicos ou intra-articulares. O canabidiol, os anticorpos monoclonais dirigidos ao fator de crescimento do nervo, as células estaminais mesenquimatosas e o plasma rico em plaquetas têm despertado interesse no tratamento da osteoartrite (75).

6.5.1. Canabidiol

O organismo tem um sistema canabinoide regulador que contribui para a neuroproteção e para a homeostase. Os endocanabinoides anandamida e 2-araquidonoilglicerol são os mais conhecidos e exercem o seu efeito através da ligação aos recetores CB1 (presentes em vários órgãos e no sistema nervoso periférico e, mais abundantemente, no sistema nervoso central) e CB2 (mais abundantes no sangue e órgãos linfoides e com capacidade de atuar em situações de inflamação e dor crónica) (76).

A planta cannabis (*Cannabis sativa*) tem a capacidade de produzir canabinoides, especialmente o delta-9-tetrahydrocannabinol (THC), com ação psicogénica, e o canabidiol (CBD), não psicogénico e usado com fins terapêuticos (76).

Os canabinoides têm despertado interesse na medicina humana e veterinária devido ao seu potencial em doentes com ansiedade, prurido, falta de apetite, neoplasias, inflamações, doenças imunes e alterações de mobilidade causadas por dor articular (77–79). O canabidiol ajuda a aumentar o conforto e a atividade em cães com osteoartrite (41, 42, 61, 80), é bem tolerado pelos animais, fácil de administrar e tem poucos efeitos secundários (81).

Os canabinoides podem ser utilizados no manejo multimodal da dor, permitindo reduzir a dose dos outros fármacos utilizados (81).

Os canabinoides não sendo considerados fármacos, são vendidos como suplementos e têm uma menor regulamentação e controlos menos exigentes (81). Deve ter-se cuidado com a existência de produtos fraudulentos. Existem alguns suplementos alimentares em medicina veterinária que contêm CBD: o evexia® (da kimipharma), o anibidiol® (da virbac) e o wecomfort® (da wepharma).

A toxicidade causada pela ingestão de THC é uma possibilidade. O excesso de THC pode causar ansiedade, convulsões, psicose ou taquicardia em animais de companhia (81).

6.5.2. Anticorpos monoclonais

O fator de crescimento do nervo (NGF) é uma neurotrofina com um papel fundamental na nociceção e na plasticidade do sistema nervoso em animais com dor (82).

Antes do nascimento e na fase juvenil é responsável pelo crescimento dos nervos sensitivos e simpáticos, mas, na fase adulta, tem um papel na neuroplasticidade inerente aos fenómenos que ocorrem na dor crónica e surge aumentada inclusive nos tecidos saudáveis que rodeiam a lesão, de forma a proteger esse local. Quando a resposta inflamatória e a dor são persistentes pode ocorrer sensibilização central e periférica, com consequente hiperalgesia ou alodinia (83).

O bloqueio do NGF tem despertado interesse no manejo de dores crónicas (83). Os anticorpos monoclonais dirigidos ao NGF estão presentes no fluído sinovial, sobretudo em animais com claudicação persistente (84), e podem ser uma opção no manejo da dor crónica associada à OA, a neoplasias, a condições ortopédicas e, ainda, em doentes com dor visceral, com particular interesse em animais com dor abdominal grave por pancreatite (85).

O anticorpo monoclonal dirigido ao NGF já é uma opção no mercado. O bedinvetmab (com o nome comercial *Librela*®), destinado a cães com OA, começou a ser comercializado em 2021 e tornou-se mais uma das ferramentas que o médico veterinário pode utilizar (85).

O anticorpo monoclonal dirigido ao NGF é de administração subcutânea e tem uma eficácia terapêutica de 4 a 6 semanas. O seu uso diminui a dor em 30 a 50%, aumentando o bem-estar e a mobilidade do animal. Os anticorpos devem ser específicos da espécie, para que se diminua o risco de imunorreacção ao anticorpo (85). Para o gato já se encontra aprovado o frunevetmab, vendido com o nome comercial *Solensia*®.

6.5.3. Plasma rico em plaquetas

Os fatores de crescimento, as citoquinas e os fatores bioativos (serotonina, histamina, dopamina, cálcio e adenosina) que são fornecidos pelo plasma rico em plaquetas podem beneficiar a cicatrização dos tecidos (86).

A administração intra-articular de plasma rico em plaquetas mostrou reduzir a dor e melhorar a função do membro em doentes com OA. O uso simultâneo com outras modalidades terapêuticas pode prolongar o seu efeito (87,88).

6.5.4. Células estaminais mesenquimatosas

Embora ainda existam poucos estudos e poucas publicações acerca das células estaminais mesenquimatosas, elas têm sido usadas nos cães com osteoartrite, devido aos seus efeitos de condroproteção e anti fibrose/inflamação/apoptose (7,75) (**Figura 14**). As células estaminais mesenquimatosas podem ser administradas através de injeção intra-articular ou podem ser implantadas com materiais biodegradáveis (7).

Nos estudos realizados com métodos subjetivos notaram-se melhorias nos cães, contudo nos estudos realizados com métodos objetivos ainda não foi possível demonstrar essas melhorias (75).

A eletroacupuntura e a massagem são modalidade terapêuticas não invasivas utilizadas em medicina veterinária que podem levar à mobilização de células endógenas para a circulação (89).

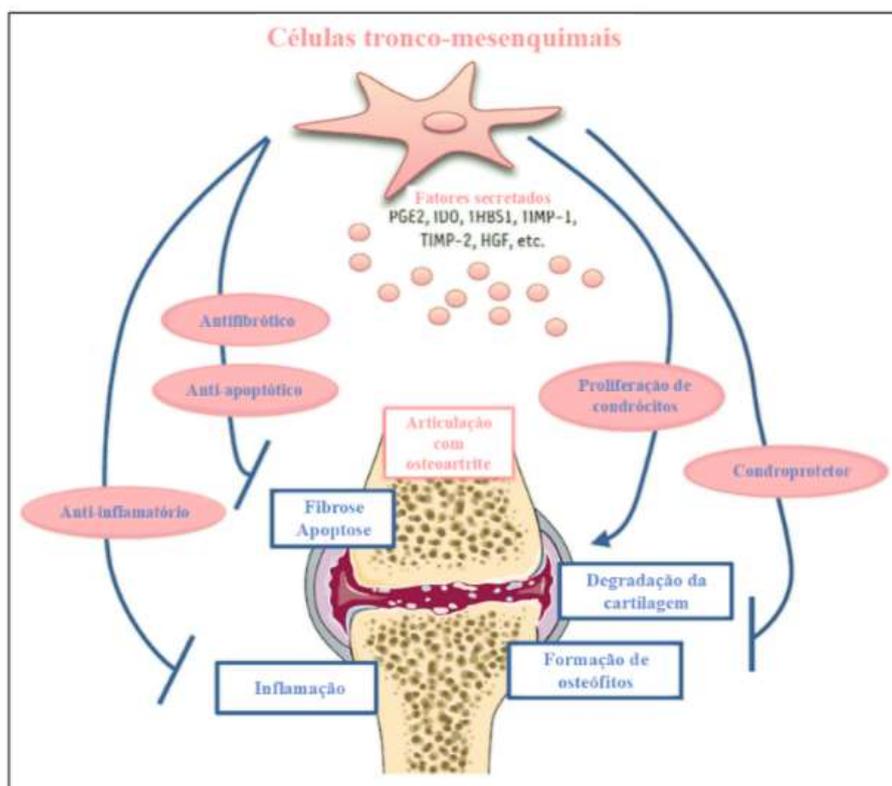


Figura 14. Efeitos das células estaminais mesenquimatosas nas articulações com osteoartrite [Adaptado de (7)].

7. Prognóstico

A OA é uma doença crónica, de carácter progressivo e sem cura. O plano terapêutico tem como objetivo reduzir a dor, diminuir os episódios de agudização (em intensidade e frequência), melhorar a mobilidade, manter a massa muscular e reduzir as compensações de postura, garantindo a qualidade de vida e o bem-estar dos animais. A gravidade e a localização da doença afetam o seu maneio (24).

Com a evolução, a doença pode tornar-se refratária aos tratamentos. Gradualmente, a perda de qualidade de vida associada à dificuldade na gestão da dor pode precipitar as decisões de eutanásia (75).

8. Prevenção

Como já foi referido várias vezes, a colaboração do tutor é fundamental nos casos de OA (25). A capacidade do tutor para detetar alterações comportamentais, posturais e de locomoção é essencial para um diagnóstico precoce. Os animais que apresentem fatores de risco para o desenvolvimento de OA devem ser constantemente avaliados e os seus tutores devem ser educados acerca da doença (22).

A prevenção da OA inclui o controlo nutricional, ambiental e do peso, o fortalecimento muscular, a proteção das articulações, a inibição dos mediadores inflamatórios, a reabilitação física e, em alguns casos, cirurgias que corrijam as incongruências anatómicas ou a instabilidade articular (41).

Uma alimentação cuidada, a prática de exercício físico e o uso de nutracêuticos podem ser benéficos numa fase inicial da OA (23).

9. Modelo canino e osteoartrite em humanos

O conceito de uma só saúde (*One Health*) tem ganho cada vez mais relevância na sociedade atual. Cada vez mais se incentiva um pensamento e uma abordagem que tenham em consideração a saúde animal, a saúde humana e o meio ambiente (90). Na abordagem à OA este conceito também está muito presente.

A compreensão da OA e da sua fisiopatologia podem contribuir para uma redução da prescrição de antibioterapia profilática em animais com claudicação, auxiliando no combate às resistências aos antibióticos.

Para além do meio ambiente, a saúde humana também está interligada com a saúde animal. O estudo da OA em animais, particularmente em cães, pode contribuir para um melhor conhecimento da OA nos humanos. O cão tem-se revelado um bom modelo de estudo para a doença. Existem várias semelhanças a nível de patologia, fontes de dor, fatores de risco e objetivos terapêuticos que permitem extrapolar informações entre as duas áreas (91). A curta esperança média de vida dos animais, em relação à do ser humano, permite estudar bem a evolução da doença (**Figura 15**). No entanto, há que ter em consideração que existem diferenças entre as espécies que não permitem que se faça uma extrapolação direta dos resultados obtidos, nomeadamente a biomecânica das espécies e as doenças concomitantes (90).

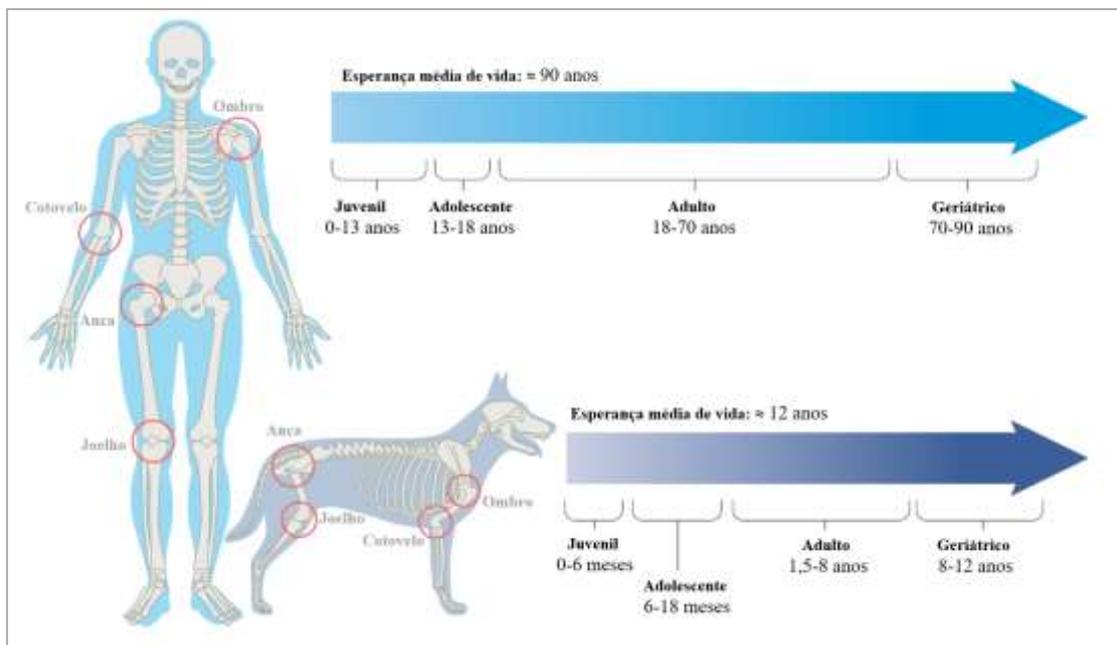


Figura 15. Osteoartrite em cães e humanos: localizações mais comuns nos cães e equivalência no ser humano; Comparação entre as faixas etárias canina e humana, com base na esperança média de vida dos cães de grande porte [Adaptado de (90)].

PARTE II. TRABALHO EXPERIMENTAL

1. Objetivos

1.1. Objetivo geral

Com a realização deste trabalho experimental pretende-se verificar a existência de dor miofascial nos doentes da espécie canina que se apresentam a uma consulta médico-veterinária com osteoartrite ou em risco de a desenvolver.

1.2. Objetivos específicos

Definiram-se vários objetivos específicos que permitiram atingir o objetivo geral, nomeadamente: caracterizar os doentes de acordo com a raça, sexo, idade, condição corporal, membro e articulação mais afetada e existência de lesão traumática ou cirurgia articular prévia e relacionar os dados recolhidos com a bibliografia; recolher e analisar informações pertinentes que permitam verificar se o animal tem osteoartrite ou se está em risco de a desenvolver; quantificar o grau de OA do doente; identificar os motivos da consulta; correlacionar os pontos gatilho com o motivo da consulta; quantificar os pontos gatilho apresentados por cada animal; identificar os músculos afetados; quantificar a resposta do animal à palpação; classificar os pontos gatilho; identificar se o animal foi referenciado por outro clínico; correlacionar os sinais clínicos com a presença de dor miofascial; analisar os dados e discuti-los face ao que se encontra descrito na bibliografia.

2. Materiais e métodos

2.1. Local e duração

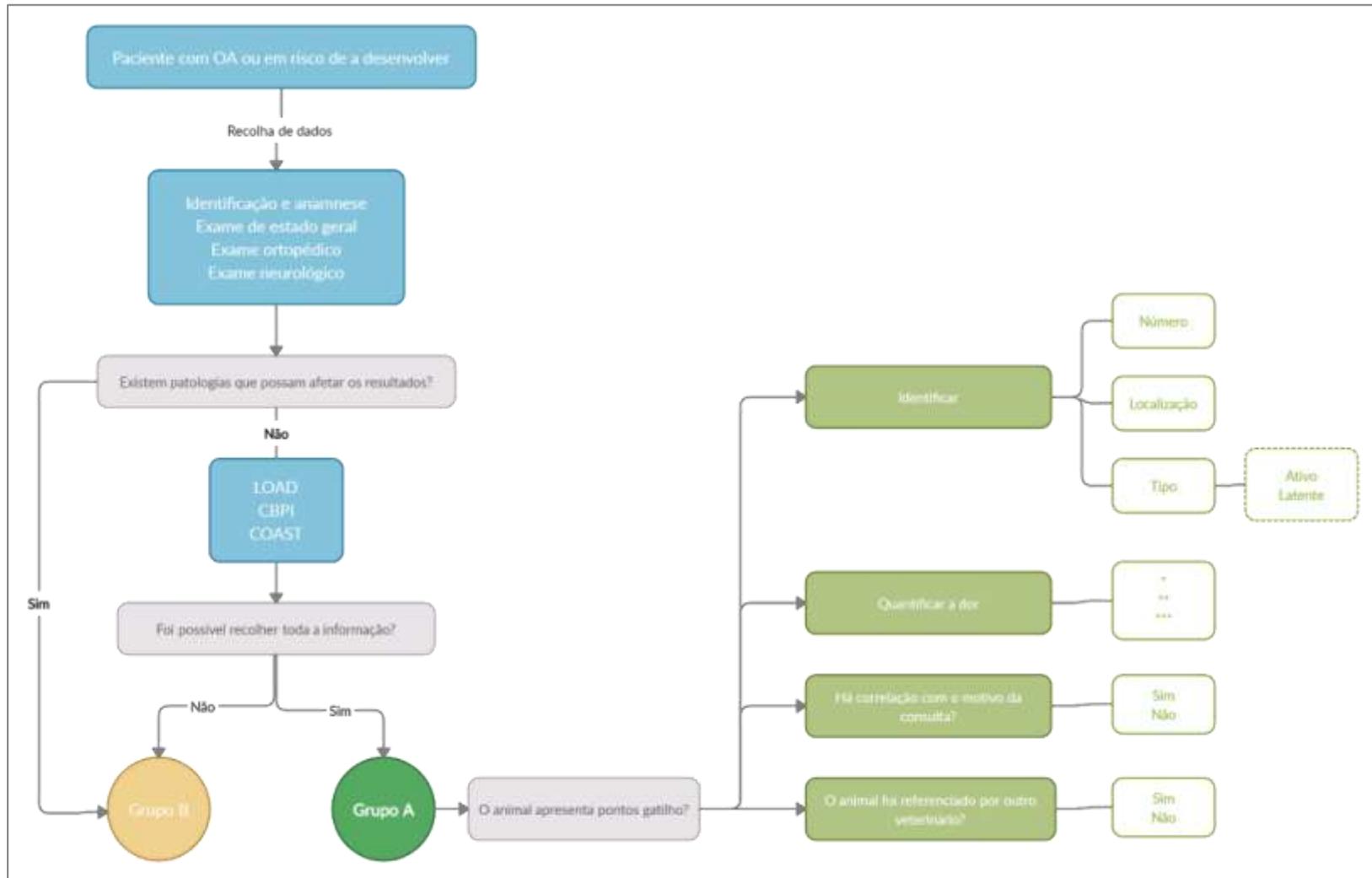
O estudo foi desenvolvido no Centro de Reabilitação das Oliveiras, que se situa na Boavista (Porto), durante a realização do estágio curricular (quatro meses).

2.2. Critérios de inclusão

Neste estudo incluíram-se os doentes que se apresentaram a uma primeira consulta com suspeita ou diagnóstico de OA, descartando-se todos os animais que já se encontravam em acompanhamento. A pesquisa dos pontos gatilho foi realizada nos animais da espécie canina que se apresentaram com osteoartrite ou em risco de a desenvolver e que não apresentaram nenhuma doença que pudesse comprometer os resultados.

Deste modo, no final formaram-se dois grupos: grupo A (animais com OA ou em risco de a desenvolver, que cumpriam todos os requisitos e nos quais se analisou a presença de PG) e grupo B (animais que não cumpriam os requisitos e nos quais não se analisou a presença de PG) (**Esquema 1**).

Esquema 1. Projeto do trabalho experimental.



2.3. Método

Para que os animais fossem incluídos no grupo A, foi necessário reunir a identificação do animal, uma boa anamnese e exames de estado geral, ortopédico e neurológico. Estes dados permitiram caracterizar o doente e descartar doenças concomitantes.

Foram utilizados três questionários para a osteoartrite no doente canino: COAST, LOAD e CBPI. O inquérito COAST adicionou a informação recolhida pelo médico veterinário durante a consulta, obtendo-se assim um grau de OA (quantificação de zero a quatro); o inquérito LOAD permitiu a recolha da perceção do tutor acerca do impacto da OA na mobilidade e capacidade de exercício do animal (quantificação de zero a 52); o inquérito CBPI permitiu a recolha da perceção do tutor acerca do impacto da OA na qualidade de vida, avaliando a perceção acerca da dor sentida pelo animal (quantificação de zero a 110). Os questionários foram entregues ao tutor antes da examinação do animal e antes do médico veterinário conversar com o tutor, de modo a diminuir possíveis influências nas respostas.

Todos os animais que não podiam ser incluídos no grupo A, por falta de dados ou por apresentarem doenças que comprometiam a interpretação dos resultados, foram colocados no grupo B.

A pesquisa dos pontos gatilho foi realizada no grupo A através de uma boa anamnese, da análise da marcha e postura, da observação da pele (presença de alopecia ou sinais de lambedura) e da palpação. A palpação incluiu a procura de sinais de sensibilidade à dor e de alterações na temperatura superficial, a prova do rolamento cutâneo e uma palpação profunda dirigida (**Figura 16 A**). Para que se considerasse a existência de pontos gatilho, o doente teve de se apresentar com dor à palpação (ligeira, moderada ou grave), com uma área muscular mais tensa (palpada como nó ou banda) e com contração muscular reflexa em resposta à palpação, dentro da área de conforto do doente.

O diagnóstico de PG pode ser feito por palpação plana ou em pinça (**Figura 16 B-C**). Na palpação plana os dedos são deslizados pela fibra muscular enquanto são comprimidos contra a estrutura firme subjacente. Na palpação em pinça os músculos são

segurados com o polegar e os outros dedos em pinça, deslizando-se os dedos pelo músculo (21).



Figura 16. Exame muscular: A. Prova de rolamento cutâneo; B. Palpação plana; C. Palpação em pinça. [Fotos originais]

2.4. Recolha de dados

Os dados recolhidos foram anotados em quatro tabelas, as quais facilitaram a sua análise. Os animais apenas eram incluídos se os tutores permitissem a recolha dos dados e se aceitassem participar no estudo, respondendo aos questionários.

2.4.1. Identificação do animal

A primeira tabela (**Tabela 6**) permitiu agrupar os dados do animal e inclui: a data, o código, a raça, o sexo, a idade, a condição corporal, o membro e a articulação mais afetada e a existência ou não de uma lesão traumática ou cirurgia prévia.

Tabela 6. Identificação do animal.

Data	Código	Raça	Sexo	Idade	CC	Membro mais afetado	Articulação mais afetada	LT/C prévia

A cada animal foi atribuído um código alfanumérico que permitisse identificar o animal, sem comprometer a proteção de dados dos tutores, sendo particularmente relevante em situações em que houvesse vários animais com o mesmo nome. Cada código

é composto por uma letra que identifica a espécie do animal (C, espécie canina) e por um número que quantifica o número de animais que entra no estudo. O código alfanumérico também permitiu a associação entre as tabelas do projeto experimental.

A recolha dos dados acerca da raça, sexo, idade, condição corporal, membro e articulação mais afetada e presença/ausência de lesão traumática ou cirurgia articular prévia, para além de facilitarem a identificação do animal, permitiram realizar uma análise estatística dos animais que se apresentaram à consulta.

2.4.2. Recolha de dados

A segunda tabela (**Tabela 7**) permitiu registar se foi possível recolher os dados e inclui: o código, a identificação, o exame de estado geral, o exame ortopédico, o exame neurológico, os resultados nos questionários LOAD, CBPI e COAST e, ainda, a confirmação da existência de radiografia. No final, de acordo com os dados disponíveis, atribuiu-se o grupo ao animal.

Nas colunas referentes aos questionários LOAD, CBPI e COAST anotaram-se os resultados automaticamente obtidos nos inquéritos interativos.

Tabela 7. Recolha de dados.

Código	Identificação	Estado geral	Ortopedia	Neurologia	LOAD	CBPI	COAST	Radiografia	Grupo

2.4.3. Sinais

A terceira tabela (**Tabela 8**) reuniu as alterações encontradas nos animais do grupo A e inclui: o código, os sinais nos exames de estado geral, ortopédico e neurológico, os sinais de disfunção segmentar (alterações no dermatomo, miótomo, viscerótomo e vasculares) e outras alterações detetadas.

Tabela 8. Sinais.

Código	Estado geral	Ortopedia	Neurologia	Disfunção segmentar				Outros
				Alteração dermatômo	Alteração miôto mo	Alteração viscerôto mo	Alteração vasculares	

2.4.4. Dor miofascial

A quarta tabela (**Tabela 9**) refere-se à dor miofascial e inclui: o código alfanumérico, o motivo da consulta, a correlação com o motivo da consulta, o número de músculos afetados, a localização, a quantificação e o tipo de pontos gatilho e, ainda, se o animal foi ou não recomendado por outro médico veterinário.

Tabela 9. Dor miofascial.

Código	Motivo da consulta	Correlação com motivo consulta	Nº de músculos afetados	Localização	Quantificação	Tipo	Recomendação de outro MV

A correlação com o motivo da consulta foi classificada como A (ausente), D (direta) ou I (indireta): A para os pontos gatilho que não estão relacionados com o motivo da consulta; D para os pontos gatilho que têm relevância clínica e que estão relacionados com o motivo da consulta; I para os pontos gatilho que não são a causa da consulta, mas que de alguma forma contribuem para o quadro clínico apresentado pelo animal.

A resposta do animal foi quantificada em +, ++, +++ de acordo com os sinais demonstrados: + para uma resposta ligeira (o animal apresenta uma zona tensa, contração muscular à palpação e não tem sinais significativos de dor); ++ para uma resposta moderada (o animal percebe e apresenta dor à palpação, olha e lambe a boca, mas não vocaliza); +++ para uma resposta grave (o animal tem uma resposta comportamental marcada à palpação, olha e tenta morder ou alcançar o local e vocaliza).

Os pontos gatilho foram classificados como ativos (A) ou latentes (L), de acordo com a sua relevância clínica. Os pontos gatilho que justificaram a ida a uma consulta

veterinária foram classificados como ativos e os pontos detetados, mas que não eram responsáveis pela ida à consulta, foram classificados como latentes.

2.5. Análise estatística descritiva

Os dados recolhidos durante a realização do estudo foram organizados e colocados em tabelas e gráficos representativos no Excel – Microsoft Excel (2013), facilitando a sua consulta, análise e discussão. Posteriormente, os resultados obtidos serão discutidos, considerando o que se encontra descrito na bibliografia.

3. Resultados

No estudo desenvolvido participaram sete animais. Considerando a dimensão da amostra, os resultados serão apresentados em número.

3.1. Identificação do animal

No estudo desenvolvido, os animais pertenciam a várias raças. Identificaram-se dois cães sem raça definida, dois Labradores Retriever, um Golden Retriever, um Pastor Alemão e um Pinscher (**Gráfico 1**).

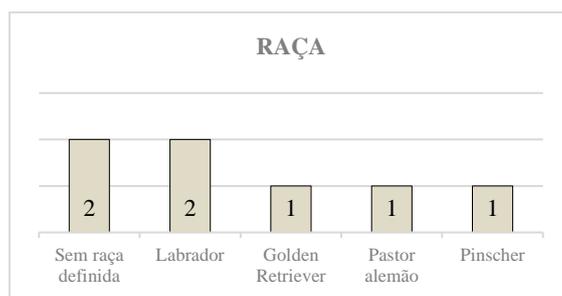


Gráfico 1. Distribuição dos animais em estudo de acordo com a raça.

Dos sete animais que participaram no estudo, três eram machos inteiros, duas eram fêmeas inteiras e duas eram fêmeas castradas. Não houve qualquer macho castrado a participar no estudo (**Gráfico 2**).

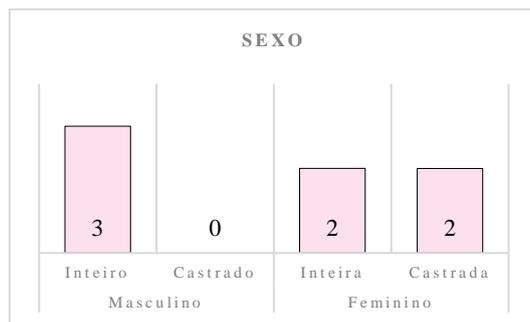


Gráfico 2. Distribuição dos animais em estudo de acordo com o sexo.

Dos sete cães, três eram adolescentes, três eram geriátricos e um era adulto. Nenhum animal se encontrava na faixa etária juvenil (**Gráfico 3**).

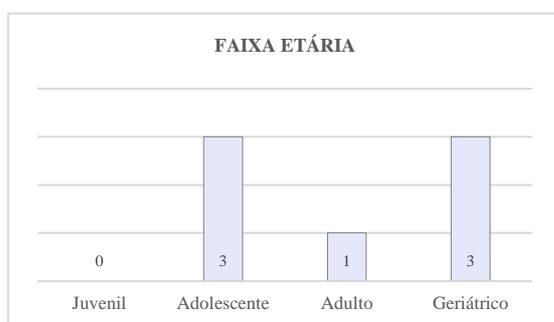


Gráfico 3. Distribuição dos animais em estudo de acordo com a faixa etária.

A condição corporal dos animais encontrava-se amplamente distribuída. A condição corporal cinco era apresentada por três animais e cada uma das condições corporais três, quatro, seis e oito era apresentada por um animal (**Gráfico 4**).

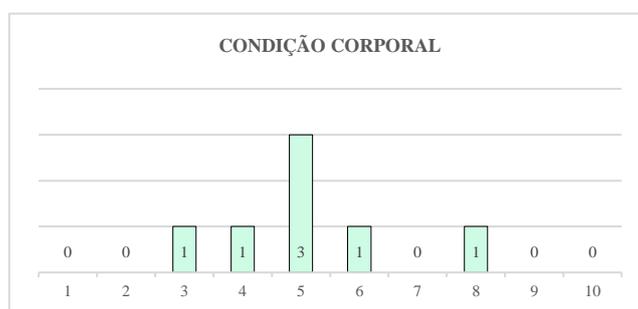


Gráfico 4. Distribuição dos animais de acordo com a condição corporal.

Dois dos sete animais tinham sofrido uma lesão traumática ou tinham sido submetidos a uma cirurgia no passado. Por sua vez, os restantes cinco animais, não (Gráfico 5).

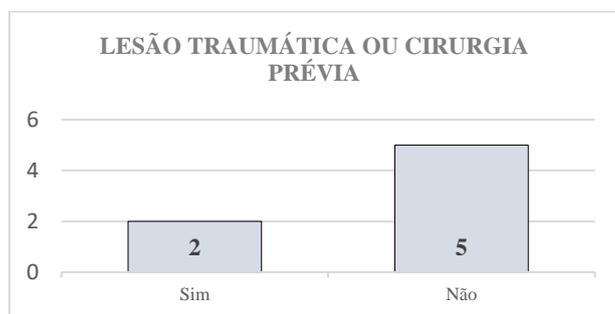


Gráfico 5. Distribuição dos animais de acordo com a existência de lesão traumática ou cirurgia prévia.

O membro mais afetado pela OA no estudo desenvolvido foi o membro pélvico, detetado em quatro animais (Gráfico 6). Três desses animais apresentavam OA no membro pélvico direito e um no membro pélvico esquerdo. Os restantes três animais apresentavam OA num membro torácico, dois no membro torácico direito e outro no membro torácico esquerdo.



Gráfico 6. Distribuição dos animais de acordo com o membro mais afetado.

Identificaram-se várias articulações afetadas pela OA (Gráfico 7). No membro torácico detetou-se OA em três animais: um com alterações no ombro, um no cotovelo e um no carpo. No membro pélvico, três animais apresentavam alterações na articulação coxofemoral e um na articulação do tarso.

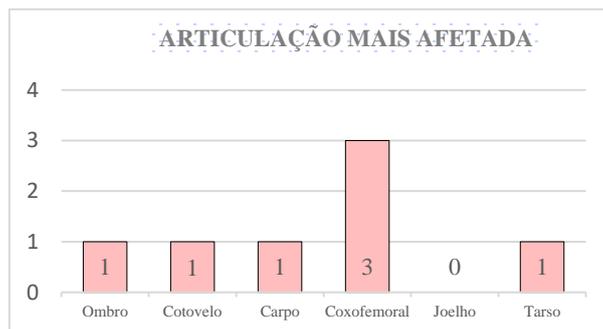


Gráfico 7. Distribuição dos animais de acordo a articulação mais afetada.

3.2. Recolha de dados

Os sinais encontrados encontram-se registados na **Tabela 11**, apresentada no tópico 3.4. Dos sete animais que inicialmente participaram no estudo, dois foram excluídos. Os restantes doentes, embora apresentassem alguns sinais no exame ortopédico e neurológico, não foram excluídos do estudo.

Os animais foram separados em grupo A e B: cinco animais foram considerados elegíveis para o estudo e foram colocados no grupo A e os restantes dois animais foram excluídos do estudo e, por isso, foram colocados no grupo B (**Gráfico 8**).

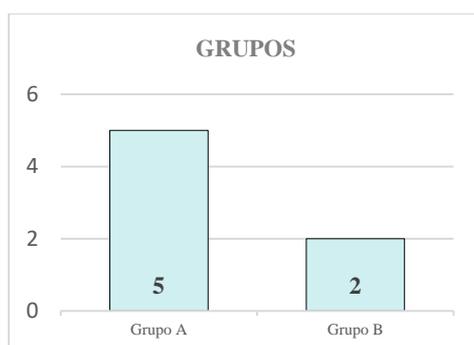


Gráfico 8. Distribuição dos animais de acordo com o grupo que lhes foi atribuído.

3.3. Dor miofascial (grupo A)

3.3.1. Questionários COAST, LOAD e CBPI

Os resultados obtidos nos questionários COAST, LOAD e CBPI encontram-se registados na **Tabela 11**, apresentada no tópico 3.4. Três cães apresentaram um grau COAST quatro e os outros dois um COAST grau dois, numa escala de zero a quatro. Por sua vez, os resultados obtidos nos questionários LOAD e CBPI foram diferentes em todos os animais. Nos questionários LOAD obtiveram-se os resultados cinco, sete, 22, 23 e 25 numa escala de zero a 52. Nos questionários CBPI obtiveram-se os resultados zero, 25, 44, 63 e 96 numa escala de zero a 110.

3.3.2. Sinais de disfunção segmentar

No estudo realizado, os cinco animais apresentavam sinais de disfunção segmentar (**Gráfico 9**). Todos eles apresentavam alterações no dermatomo, mais concretamente na prova do rolamento cutâneo, e um dos doentes também apresentava alterações vasculares.



Gráfico 9. Sinais de disfunção segmentar identificados nos animais.

3.3.3. Motivo da consulta

Os animais apresentaram-se a consulta por dois motivos principais: quatro cães por claudicação e um na sequência de uma cirurgia ortopédica (**Gráfico 10**).

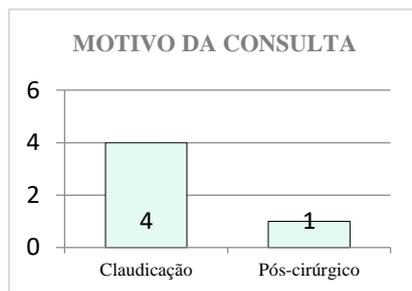


Gráfico 10. Distribuição dos animais de acordo com o motivo da consulta.

Todos os animais elegíveis para o estudo apresentavam pontos gatilho que estavam relacionados com o motivo que os levou a consulta, três com correlação direta e dois com correlação indireta (**Gráfico 11**). Nenhum animal se apresentou com pontos gatilho que não estivessem relacionados com o motivo da consulta.

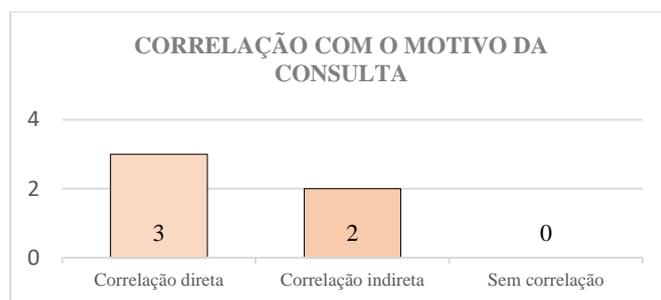


Gráfico 11. Distribuição dos animais de acordo com a correlação entre o motivo da consulta e os pontos gatilho encontrados.

3.3.4. Quantidade de músculos afetados

Nenhum dos animais que participou no estudo tinha apenas um músculo com pontos gatilho (**Gráfico 12**). Dois animais tinham dois músculos com PG, dois tinham três músculos e um animal tinha quatro músculos com PG.



Gráfico 12. Quantificação dos músculos encontrados com pontos gatilho, por animal.

3.3.5. Localização, tipo e quantificação

Os pontos gatilho foram detetados em vários músculos (**Gráfico 13**). Em três animais detetaram-se PG no glúteo médio, em três no íleopectoas, em dois animais detetaram-se PG na porção lombar do músculo longuíssimo, em dois no retofemoral, em dois no tensor da fásia lata, num animal no músculo tríceps braquial e num no braquiocefálico.

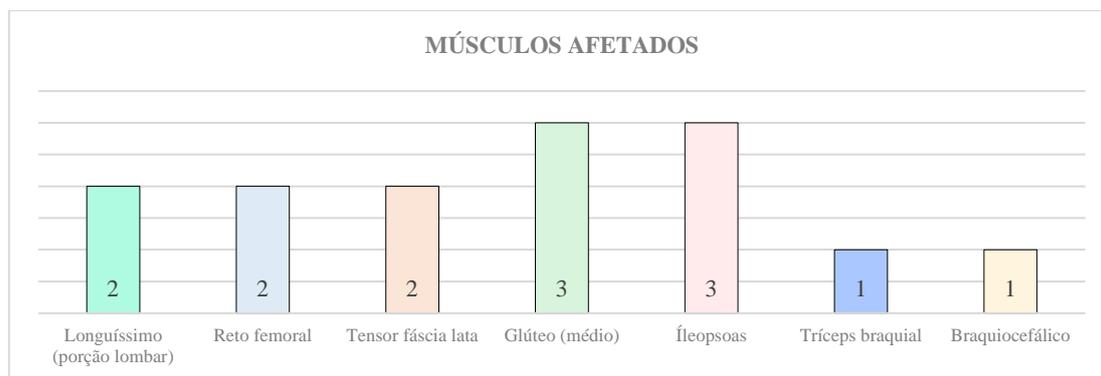


Gráfico 13. Identificação dos músculos com pontos gatilho.

Os animais reagiram de diferentes formas à palpação dos pontos gatilho (**Tabela 10**). Três animais reagiram de forma ligeira à palpação de todos os PG. Os restantes dois animais reagiram de modo distinto à palpação dos diferentes músculos: um reagiu de forma ligeira à palpação do músculo braquiocefálico e moderadamente à palpação do tríceps, o outro reagiu moderadamente à palpação do músculo longuíssimo e de forma grave à palpação do músculo reto femoral.

Tabela 10. Quantificação da resposta do animal à palpação e tipo de ponto gatilho identificado, por músculo.

Paciente	Músculo afetado	Quantificação	Tipo
C01	Longuissimo (porção lombar)	++	L
	Reto femoral direito	+++	L
C04	Glúteo médio esquerdo	+	A
	Tensor fáscia lata esquerdo	+	A
	Reto femoral esquerdo	+	A
	Íleopectores esquerdo	+	A
C05	Glúteo médio direito	+	L
	Íleopectores direito	+	L
	Longuissimo (porção lombar)	+	L
C06	Tríceps bilateral	++ (mais no esquerdo)	L
	Braquiocefálico direito	+	L
C07	Íleopectores direito	+	A
	Tensor fáscia lata direito	+	A
	Glúteo direito	+	A

3.3.6. Recomendação de outro médico veterinário

Apenas um animal que participou no estudo foi a consulta por recomendação de outro médico veterinário (**Gráfico 14**). Os restantes quatro animais foram a consulta por iniciativa do tutor.

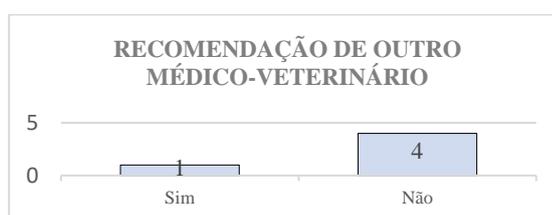


Gráfico 14. Quantificação do número de animais referenciados por outros médicos veterinários.

3.4. Correlação dos sinais clínicos com a dor miofascial

Os doentes C01, C04, C05, C06 e C07 foram incluídos no estudo (**Tabela 11**). Nem todos os doentes apresentavam doença OA, mas todos eles se apresentavam fatores de risco que poderiam levar ao seu aparecimento no futuro.

Tabela 11. Sinais obtidos na avaliação dos doentes

Doente	Exame de estado geral	Exame neurológico	Exame ortopédico	LOAD (0-52)	CBPI (0-110)	COAST (0-4)	Grupo
C01	S/A	S/A	Claudicação e atrofia do MPD Diminuição ligeira da extensão e da flexão coxofemoral direita	✓ 23	✓ 63	✓ 4	A
C02	Infeção urinária Alterações sanguíneas, hepáticas, cardíacas e das glândulas adrenais Neoplasia	Hiperestesia Diminuição dos reflexos miotáticos: ciático bilateral e bíceps e tríceps esquerdos	Dor na extensão coxofemoral bilateral Diminuição da extensão e flexão do ombro e do carpo esquerdos	✓ 36	✓ 95	Sem radiografia, mas com alterações anatómicas evidentes e com desconforto na manipulação do carpo. Sinais de lambedura acral no local 4	B
C03	Sinais clínicos e imagiológicos não justificam o quadro apresentado Neoplasia	Micção incompleta	Diminuição na flexão bilateral dos cotovelos	✓ 32	✓ 64	✓ 4	B
C04	S/A	Diminuição do reflexo miotático patelar esquerdo	Diminuição da extensão coxofemoral e da flexão do joelho esquerdo	✓ 05	✓ 0	✓ 2	A
C05	S/A	S/A	Dor na extensão coxofemoral bilateral	✓ 25	✓ 96	✓ 4	A
C06	S/A	Diminuição dos reflexos miotáticos direitos: tríceps, bíceps, extensor radial do carpo e flexor	S/A	✓ 22	✓ 44	Sem radiografia (tem tomografia computadorizada) 4	A
C07	Edema tibiotársico direito	S/A	Diminuição da extensão coxofemoral bilateral, flexão do tarso direito	✓ 07	✓ 25	✓ 2	A

S/A: Sem alterações; ✓: Completo.

3.4.1. Doente C01

Histórico: Fêmea inteira, sem raça determinada, com 14 anos e com uma condição corporal adequada (três em nove). Foi a consulta para reabilitação pós-cirúrgica (luxação coxofemoral do membro pélvico direito, MPD). Sem outras doenças conhecidas. Para além do controlo da dor com paracetamol, o doente não estava a fazer qualquer medicação.

Critério de inclusão: A idade e o histórico de cirurgia recente (fatores predisponentes para OA) levaram à inclusão deste doente no estudo.

Dor miofascial: Detetou-se dor miofascial nos músculos reto femoral direito e na porção lombar do músculo longuíssimo. O músculo longuíssimo (porção lombar) tem origem na crista ilíaca, insere-se nas vértebras lombares e é responsável por estabilizar a coluna e pela flexão lateral da coluna. O músculo reto femoral tem origem no íleo lateral, insere-se na tuberosidade tibial e é responsável pela extensão do joelho e pela flexão coxofemoral (92).

Alterações encontradas: Nos exames efetuados detetou-se claudicação (dois em cinco a passo e três em cinco a trote) e atrofia do MPD, diminuição da extensão e da flexão coxofemoral.

Questionários: Obteve-se o resultado quatro (em quatro) no questionário COAST, 23 em 52 no LOAD e 63 em 110 no CBPI.

Objetivos: Os animais que não usam o membro após uma cirurgia, mesmo quando já o podem fazer, têm de ser encorajados a usá-lo (23). Assim, o principal objetivo da reabilitação era a recuperação anatômica e fisiológica do membro afetado. Para atingir este objetivo foi necessário evitar a supressão do apoio, corrigir a postura do animal, recuperar a massa muscular, melhorar o ângulo de movimento da articulação e fazer o manejo da dor pós-cirúrgica e miofascial.

Abordagem: Implementou-se um protocolo multimodal que incluía analgesia farmacológica (paracetamol) e duas semanas de reabilitação no centro de reabilitação. O paracetamol pertence ao grupo dos anti-inflamatórios não esteroides, inibe a produção de prostaglandinas e atua como um agonista do recetor TRPV1 (35). O seu efeito analgésico não é inferior ao do meloxicam e carprofeno nos pós-cirúrgicos e os

seus efeitos secundários são semelhantes (35,93). O protocolo de reabilitação incluía eletroacupuntura, laser, radiofrequência, hidroterapia, cinesioterapia (escadas, rampas, obstáculos, entre outros).

3.4.2. Doente C04

Histórico: Macho inteiro, da raça Golden Retriever, com um ano e meio e com uma condição corporal adequada (cinco em nove). Apresentou-se a consulta com quadro de claudicação (um em cinco a passo e dois em cinco a trote) e supinação do membro pélvico esquerdo, MPE, na fase final da extensão coxofemoral, mais evidente na transição para o trote. Anteriormente foi-lhe diagnosticada doença degenerativa articular moderada e recomendada condroproteção, uma dieta de qualidade e reabilitação. Sem outras doenças conhecidas. Estava a fazer apenas um condroprotetor que continha ácido hialurónico, colagénio, gama orizanol, glucosamina e condroitina.

Critério de inclusão: A raça e o diagnóstico de doença degenerativa articular levaram à inclusão deste doente no estudo.

Dor miofascial: Detetou-se dor muscular nos músculos tensor da fáscia lata, reto femoral, glúteo médio e íleo-psoas, todos eles do lado esquerdo. O músculo tensor da fáscia lata tem origem na tuberosidade coxal, conecta-se aos músculos bíceps e quadríceps e patela e é responsável pela flexão coxofemoral, abdução do membro e extensão do joelho. O músculo reto femoral tem origem no ílio lateral, insere-se na tuberosidade tibial e é responsável pela flexão coxofemoral e extensão do joelho. O músculo glúteo é composto por três porções: glúteo superficial, médio e profundo. A dor miofascial foi detetada no músculo glúteo médio, o qual tem origem na crista ou superfície lateral do ílio, insere-se no trocânter maior do fémur e é responsável pela extensão coxofemoral e pela abdução e rotação externa do fémur. O músculo íleo-psoas é formado pelo músculo ilíaco (com origem na superfície ventral do íleo e inserção no trocânter menor do fémur) e psoas maior (com origem no corpo e processos transversos das vértebras lombares e inserção no trocânter menor do fémur) e é responsável pela flexão coxofemoral e pela abdução e rotação externa do fémur (92).

Alterações encontradas: Nos exames efetuados detetou-se uma diminuição da extensão coxofemoral e uma diminuição da flexão do joelho do membro afetado (MPE).

Questionários: Obteve-se o resultado de dois em quatro no questionário COAST, de cinco em 52 no LOAD e de zero em 110 no CBPI.

Objetivos: O principal objetivo da reabilitação era a recuperação da marcha do animal. Para atingir este objetivo foi necessário fazer o manejo da dor miofascial e aumentar o conforto e bem-estar do animal.

Abordagem: O plano terapêutico do doente C04 incluía eletroacupuntura e radiofrequência dirigida ao segmento neurológico, articulação coxofemoral e músculos afetados. A ida deste doente a consulta estava diretamente correlacionada com a dor miofascial e, por isso, a gestão da dor miofascial foi fundamental.

3.4.3. Doente C05

Histórico: Fêmea castrada há cerca de uma semana, da raça Pastor Alemão, com nove meses e com uma condição corporal adequada (cinco em nove). Apresentou-se a consulta com claudicação (três em cinco a passo e três em cinco a trote) do membro pélvico direito e com alteração no ângulo de movimento da articulação coxofemoral, que surgiu imediatamente após a esterilização e que não foi responsiva a AINEs. Sem outras doenças conhecidas. No momento da consulta, estava medicada com gabapentina e com carprofeno.

Critério de inclusão: A raça, a castração e a idade levaram à inclusão deste doente no estudo.

Dor miofascial: Detetou-se dor muscular nos músculos longuíssimo (porção lombar), glúteo e íleo-psoas. O músculo longuíssimo (porção lombar) tem origem na crista ilíaca, insere-se nas vértebras lombares e é responsável por estabilizar a coluna e pela flexão lateral da coluna. O músculo glúteo médio tem origem na crista ou superfície lateral do ílio, insere-se no trocânter maior do fémur e é responsável pela extensão coxofemoral e pela abdução e rotação externa do fémur. O músculo íleo-psoas é formado pelo músculo ilíaco (com origem na superfície ventral do íleo e inserção no trocânter menor do fémur) e psoas maior (com origem no corpo e processos transversos das vértebras lombares e inserção no trocânter menor do fémur) e é responsável pela flexão coxofemoral e pela abdução e rotação externa do fémur. (92)

Alterações encontradas: Nos exames efetuados detetou-se dor na extensão coxofemoral.

Questionários: Obteve-se o resultado de quatro em quatro no COAST, de 25 em 52 no LOAD e de 96 em 110 no CBPI.

Objetivos: O principal objetivo da reabilitação era recuperar a mobilidade do doente. Para atingir este objetivo foi necessário fazer o maneio da dor e desconforto do doente.

Abordagem: O plano terapêutico do doente C05 incluía eletroacupuntura e radiofrequência dirigida ao segmento neurológico, articulação coxofemoral e músculos afetados.

3.4.4. Doente C06

Histórico: Macho inteiro, da raça Pinscher, com dois anos e com uma condição corporal adequada (cinco em nove). Já tinha tido uma luxação da rótula direita. Foi a consulta devido a uma claudicação (dois em cinco a passo e dois em cinco a trote) no membro torácico direito, MTD, e alterações na articulação do ombro, sem resposta a AINEs. A tomografia computadorizada era indicativa de tendinopatia do bíceps braquial. Não estava a tomar qualquer medicação. Sem outras doenças conhecidas.

Critério de inclusão: A presença de uma agressão numa estrutura anexa à articulação (tendinopatia) levou à inclusão deste doente no estudo. As tendinopatias afetam a estabilidade e a mobilidade articular e podem levar ao desenvolvimento de processos degenerativos na articulação (94).

Dor miofascial: Detetou-se dor muscular nos músculos tríceps braquial bilateral (cabeça lateral), mais acentuada no membro esquerdo, e braquicéfalo direito. O músculo tríceps braquial (cabeça lateral) tem origem na linha tricipital do úmero, insere-se na tuberosidade do olecrânio e é responsável pela extensão do cotovelo. O músculo braquicefálico divide-se em duas porções: cleidobraquial e cleidocefálico. A porção cleidocefálica, onde se detetou a dor miofascial, tem origem no aspeto dorsal da clavícula (rudimentar na espécie canina), insere-se na rafe fibrosa e no osso occipital e é responsável pelo movimento lateral da cabeça e pela extensão do pescoço (92).

Alterações encontradas: Nos exames efetuados detetou-se diminuição dos reflexos miotáticos do membro afetado: bíceps, tríceps e extensor cárpico radial e do reflexo flexor. Não se detetaram alterações no exame ortopédico.

Questionários: Obteve-se o resultado de quatro em quatro no COAST, de 22 em 52 no questionário LOAD e de 44 em 110 no CBPI.

Objetivos: O principal objetivo final da reabilitação era recuperar a marcha normal. Para atingir este objetivo foi necessário incentivar o uso do membro torácico direito, melhorar a mobilidade do ombro e gerir a dor.

Abordagem: O plano terapêutico incluía acupuntura, laser e radiofrequência.

3.4.5. Doente C07

Histórico: Fêmea inteira, da raça Labrador Retriever, com sete meses. Embora tivesse elevado nível de atividade, apresentou-se com excesso de peso (condição corporal de oito em nove). Foi a consulta com um quadro de claudicação ligeira do membro pélvico direito (um em cinco a passo e dois em cinco a trote), mais marcada na fase final da extensão coxofemoral, e com alterações na articulação do tarso. Apresentava diminuição do PROM e edema tibiotársico direito. Não responsiva a AINEs. Sem outras doenças conhecidas.

Critério de inclusão: A raça, a idade, o nível de atividade e o excesso de peso levaram à inclusão desta doente no estudo.

Dor miofascial: Detetou-se dor muscular nos músculos tensor da fáscia lata, glúteo médio e íleo-psoas direito. O músculo tensor da fáscia lata tem origem na tuberosidade coxal, conecta-se aos músculos bíceps e quadríceps e patela e é responsável pela flexão coxofemoral, abdução do membro e extensão do joelho. O músculo glúteo médio tem origem na crista ou superfície lateral do ílio, insere-se no trocânter maior do fémur e é responsável pela extensão coxofemoral e pela abdução e rotação externa do fémur. O músculo íleo-psoas é formado pelo músculo ilíaco (com origem na superfície ventral do íleo e inserção no trocânter menor do fémur) e psoas maior (com origem no corpo e processos transversos das vértebras lombares e inserção no trocânter menor do

fémur) e é responsável pela flexão coxofemoral e pela abdução e rotação externa do fémur (92).

Alterações encontradas: Nos exames efetuados detetou-se diminuição da extensão coxofemoral bilateral e da flexão do joelho e tarso direito. Para além disso, apresentava-se com edema neurogénico no membro pélvico direito.

Questionários: Obteve-se um resultado de dois em quatro no COAST, de seis em 52 no LOAD e de 25 em 110 no CBPI.

Objetivos: O principal objetivo da reabilitação era melhorar a marcha e postura. Para atingir este objetivo foi necessário tratar a dor miofascial, exercitar o membro afetado, posicionar o membro corretamente durante os exercícios e controlar o peso.

Abordagem: O plano terapêutico incluía eletroacupuntura, laser, hidroterapia, radiofrequência e correção da postura.

4. Discussão

No estudo realizado, cinco animais eram de raça de grande porte e dois de pequeno porte, o que vai de encontro ao que se encontra descrito na bibliografia (**Gráfico 1**). As raças de grande porte, como o Rottweiler, o Golden Retriever, o Labrador Retriever, o Mastiff, o Boxer, o Corso Italiano e o Pastor Alemão, estão mais associadas a problemas articulares e, conseqüentemente, ao desenvolvimento de osteoartrite, e as raças de pequeno porte estão menos associadas a problemas articulares (6,95).

Em medicina humana acredita-se que o sexo poderá ter algum significado no desenvolvimento de OA, já que as diferenças na expressão dos genes das moléculas inflamatórias, nos recetores hormonais e na resposta à estimulação hormonal podem conferir um diferente risco para os sexos masculino e feminino. No entanto, até ao momento, e devido aos diferentes resultados obtidos com os variados modelos animais utilizados, ainda não foi possível comprovar a influência do sexo no desenvolvimento de OA na medicina veterinária (96). No estudo desenvolvido, quatro animais eram fêmeas e três eram machos (**Gráfico 2**). Segundo Anderson *et al.* (2016), parece haver uma maior predisposição para a OA em animais castrados, independentemente do sexo. Isto pode dever-se às alterações hormonais e conseqüente tendência para o aumento de peso (6). A

gestão da quantidade de alimento fornecida a animais castrados mostrou benefícios na esperança média de vida nesses animais quando comparados com os animais que eram alimentados sem restrições (38). Assim, o tutor pode ser um fator determinante para o aparecimento de fatores predisponentes, sobretudo pelo controlo do alimento. O resultado obtido é discordante da bibliografia, uma vez que os animais inteiros (cinco) foram o grupo que mais apresentava OA ou risco de a desenvolver. A pequena dimensão da amostra não permite tirar conclusões acerca deste achado.

Estudos prévios verificaram que a prevalência de OA é maior em animais mais velhos, mas a incidência não o é (6). Resumidamente, a incidência corresponde ao aparecimento de novos casos de OA, enquanto a prevalência corresponde ao número total de casos num determinado intervalo de tempo. Assim, embora a OA se encontre em maior quantidade em animais mais velhos, o aparecimento de novos casos pode surgir em qualquer faixa etária (5, 6). Atualmente, em medicina veterinária acredita-se que a OA nos cães se pode desenvolver em qualquer idade (1,3). Concordantemente com a bibliografia, no estudo realizado observou-se que a OA e o risco de a desenvolver se distribuiu por todas as faixas etárias, à exceção da fase juvenil, possivelmente por subvalorização da OA nesta faixa etária (**Gráfico 3**). Não obstante, há que ter em conta que existem vários fatores que podem interferir na interpretação e na retirada de conclusões dos estudos realizados no âmbito da OA (6). Por um lado, o aumento do peso na fase de crescimento (um dos fatores de risco para a OA) pode levar ao aparecimento dos novos casos nos animais mais jovens. Por outro lado, a gravidade dos sinais clínicos vai-se exacerbando com o tempo e facilita o diagnóstico, contribuindo para o aparecimento de novos casos em animais com mais idade (mesmo que a OA já esteja presente há muito tempo) (6,95).

O excesso de peso, a alimentação *ad libitum* e um nível elevado de atividade, sobretudo em animais em crescimento, estão associados a um maior risco de desenvolvimento de OA (6,95,97). A maioria dos animais que participaram no presente estudo apresentava uma condição corporal adequada (**Gráfico 4**). No entanto, um dos animais apresentava excesso de peso e elevado nível de atividade física. O aumento da carga que o membro tem de suportar e a libertação de mediadores inflamatórios podem levar ao desenvolvimento de OA ou ao agravamento da sua gravidade (5,98). De modo geral, as concentrações de leptina estão aumentadas no fluído sinovial dos animais com

OA, sobretudo naqueles que têm excesso de peso. A leptina inibe o crescimento dos condrócitos a longo prazo e, através da indução da produção de interleucinas, promove a atividade catabólica (99). A avaliação do peso, da condição corporal e da condição muscular são fundamentais para a elaboração de um plano nutricional e para monitorizar o progresso do animal (23). Para além disso, o controlo do exercício realizado pelo animal também é muito relevante. Segundo um estudo realizado por Alves *et al.* (2020) com 50 cães-polícia com OA bilateral na articulação coxofemoral, os animais que praticam mais exercício são diagnosticados com OA em idades mais jovens, o que se pode dever a um desenvolvimento precoce da doença ou a um diagnóstico mais antecipado (100).

No estudo realizado um animal apresentava histórico de lesão traumática e outro de cirurgia articular (**Gráfico 5**). Segundo Cachon *et al.* (2018) a presença de lesões traumáticas ou cirurgia das articulações é um fator de risco para o desenvolvimento de OA (26). Os movimentos rápidos e fortes impedem que o fluído sinovial diminua suficientemente o impacto exercido entre os ossos da articulação, gerando lesões na cartilagem. As lesões na cartilagem não causam dor, podendo passar despercebidas. Assim, pode haver um uso continuado da articulação que prejudica a recuperação ou agrava as lesões já existentes (101).

Segundo Rychel (2010), a OA pode afetar qualquer articulação (coxofemoral, joelho, tarso, ombro, cotovelo, carpo) (24). Os resultados obtidos no estudo realizado são um pouco díspares do que se encontra descrito na bibliografia, pois os animais mostraram mais OA ou risco de a desenvolver nos membros pélvicos (cinco animais), sobretudo na articulação coxofemoral (três animais) (**Gráfico 6 e Gráfico 7**).

Durante o estudo realizado, dois doentes (C02 e C03) foram excluídos por apresentarem várias alterações no estado geral e por terem sido diagnosticados com neoplasias, já que todos estes sinais poderiam também eles levar à formação ou exacerbar os PG já existentes (102,103). Ainda assim, é importante reparar que nos inquéritos CBPI, LOAD e COAST obtiveram-se resultados elevados que despertam a atenção para a diminuição da mobilidade e da qualidade de vida do animal. É, por isso, relevante recordar que, independentemente do animal, do tipo de neoplasia e das doenças concomitantes, a dor oncológica deve ser considerada e gerida. A incidência e a gravidade das neoplasias ainda não estão bem documentadas, embora se saiba que a gravidade da

dor varia com a duração, localização e tipo de neoplasia (8). A Fisiopatologia da dor oncológica é bastante complexa e depende da etiologia da neoplasia e dos tratamentos utilizados, o que dificulta ainda mais a sua compreensão (79). A dor oncológica divide-se em duas categorias fisiopatológicas: dor nociceptiva (somática ou visceral), associada a um estímulo direto, e dor neuropática (periférica ou central), associada a alterações centrais ou periféricas (104). Assim, na gestão da dor oncológica deve ter-se em consideração a dor causada pela neoplasia, a nociceção e o conforto do animal (104–107).

Dos cinco animais que foram considerados elegíveis para estudo, quatro animais apresentaram-se a consulta por claudicação, decorrente de condições musculoesqueléticas, e um animal apresentou-se a consulta na sequência de uma cirurgia ortopédica (**Gráfico 10**). Os resultados obtidos vão de encontro à bibliografia. Segundo Mills *et al.* (2013), a reabilitação tem-se tornado cada vez mais comum na medicina veterinária, sobretudo em doenças ortopédicas e neurológicas e na medicina desportiva (23). Num estudo realizado pela Dra. Cátia Mota e Sá entre os anos de 2007 e 2014, os principais motivos de consulta no centro de reabilitação das Oliveiras foram o manejo conservativo da doença neurológicas (21%) e os pós-cirúrgicos ortopédicos (21%), seguidos da síndrome primária de dor miofascial (20%) (108).

Segundo Sato *et al.* (2020), o médico veterinário deve ser capaz de desenvolver as suas competências de observação e palpação para correlacionar as queixas com os sinais nos exames realizados ao animal (109). Em medicina veterinária, a incapacidade de verbalização do doente e as diferentes respostas inerentes à raça, temperamento e gravidade da dor têm influência na manifestação da dor e, conseqüentemente, afetam a avaliação realizada pelo médico veterinário (110).

Os animais reagiram de diferentes formas à palpação dos pontos gatilho (**Tabela 10**). Três animais reagiram de forma ligeira à palpação de todos os PG. Os restantes dois animais reagiram de modo distinto à palpação dos diferentes músculos: um reagiu de forma ligeira à palpação do músculo braquiocefálico e moderadamente à palpação do tríceps, o outro reagiu moderadamente à palpação do músculo longuíssimo e de forma grave à palpação do músculo reto femoral. Para além disso, deve ter-se em conta que os questionários COAST, LOAD e CBPI incluem respostas dadas pelo tutor. Mesmo o médico veterinário tendo todo o cuidado para evitar influenciar as respostas, é necessário ter em conta que o estado do animal não é linear, há dias em que o animal está melhor e

outros em que está pior, e a interpretação dos resultados obtidos deve ter em consideração essas oscilações (30). O LOAD avalia a capacidade do animal se movimentar, sem ter em consideração a relutância em usar um membro já capacitado, podendo induzir o tutor a interpretá-la como dor no seu animal. Os resultados obtidos no CBPI podem ser influenciados pelo mesmo motivo. O preenchimento do questionário COAST inclui o resultado obtido no CMI, podendo a simples alteração do CMI alterar bastante o resultado obtido, como se verificou nos doentes do estudo. Assim, o elevado resultado obtido nos questionários pode traduzir a associação entre um menor uso do membro e dor.

A palpação muscular deve fazer parte do exame dos doentes e é particularmente relevante em cães com OA, como complemento dos exames ortopédico e neurológico. Os doentes com OA podem apresentar tensão ou sensibilidade muscular e cabe ao médico veterinário perceber se o problema é primário ou secundário a uma compensação de défices ortopédicos ou neurológicos (24). Nos doentes com dor miofascial são esperadas alterações nos exames ortopédico e neurológico, dependendo dos músculos afetados e respetivas funções (21,109).

É bastante importante que o médico veterinário seja capaz de adequar a técnica de palpação ao músculo que pretende examinar. Segundo Wall (2014), a palpação plana é útil na deteção de dor miofascial nos músculos infraespinhoso, supraespinhoso, glúteos e psoas maior e a palpação em pinça na palpação dos músculos tríceps, sartório e tensor da fáscia lata, por exemplo (21). No estudo realizado recorreu-se às duas técnicas de palpação (plana e em pinça). Concordantemente com a bibliografia, os músculos músculos glúteo e íleo-psoas, os mais detetados com dor miofascial, foram examinados através da palpação plana.

Segundo Janssens (1991), os animais com dor miofascial podem apresentá-la em mais do que um músculo. Nesse estudo, realizado com 48 cães, vários animais apresentaram pontos gatilho em mais de um músculo, tendo sido detetados no: tríceps braquial, adutor e pectíneo, perineal longo, glúteo, iliocostal lombar, quadríceps, femoral e infraespinhoso, por ordem decrescente de prevalência (111). No presente estudo, todos os animais apresentavam pontos gatilho em mais de um músculo (**Gráfico 12**), sendo os músculos íleo-psoas e glúteo os mais identificados (**Gráfico 13**). Os resultados obtidos são concordantes com a bibliografia. Os pontos gatilho geralmente surgem em locais com

nervos e vasos maiores e à superfície e causam encurtamento e comprometimento do funcionamento do músculo (17). Segundo um estudo realizado por Yoosefimejad *et al.* (2021), a prevalência de PG na articulação do joelho de humanos com OA é superior à das pessoas assintomáticas e foram detetados mais PG do lado em que a dor era mais grave (112).

Os pontos gatilho ativos são causadores de dor e os pontos gatilho latentes apenas causam dor quando são estimulados. Independentemente da classificação, os pontos gatilho causam fraqueza e reduzem o ângulo de movimento das articulações, tornando necessária a sua resolução. Suspeita-se que, por também produzirem dor referida à palpação, e uma vez que a dor referida traduz fenómenos de neuroplasticidade, os pontos gatilho latentes também são relevantes. Para além disso, um ponto gatilho latente tem sempre potencial de ativação, pelo que, sempre que for identificado, deve ser tratado (17). Num estudo realizado por Sanchez *et al.* (2020) com 114 pessoas, verificou-se que havia uma maior prevalência de PG ativos nos músculos isquiotibiais e de PG latentes no músculo tensor da fáscia lata (113). Curiosamente, no presente estudo, os músculos onde se detetaram mais pontos gatilho ativos foram os músculos glúteo, íleopectores e tensor da fáscia lata. Isto pode dever-se às diferenças biomecânicas existentes entre as duas espécies e à dificuldade em distinguir PG latentes de ativos na medicina veterinária.

Todos os doentes incluídos no estudo se apresentavam com dor miofascial e em todos eles essa dor contribuiu, pelo menos em parte, para os sinais encontrados nos exames ortopédico e neurológico. Isto pode dever-se ao encurtamento e posterior comprometimento da função muscular, ou a neuropatia periférica resultante da compressão das raízes nervosas que acompanham o músculo (17,114).

Foram vários os animais que se apresentavam com limitações do ângulo de movimento das articulações. Os doentes C01, C04 e C07 apresentavam diminuição da extensão coxofemoral por envolvimento de alguns dos músculos responsáveis pela flexão coxofemoral (tensor da fáscia lata, glúteo médio, reto femoral e íleopectores). O doente C05, embora ainda não apresentasse limitação no movimento articular, também apresentava dor na extensão coxofemoral. Para além disso, no doente C04 detetou-se uma diminuição da flexão do joelho esquerdo devido ao envolvimento dos músculos responsáveis pela extensão do joelho (tensor da fáscia lata e reto femoral). Nos doentes C04 e C07 as

alterações foram mais evidentes na transição para o trote, movimento em que é exigida uma maior extensão coxofemoral (92). Na tentativa de diminuir a extensão necessária para realizar o movimento, estes dois doentes faziam rotação externa do membro.

Nos doentes C04 e C06 observaram-se alterações neurológicas resultantes da presença de dor miofascial nos músculos inervados pelos nervos avaliados. O doente C04 apresentava uma diminuição do reflexo patelar no MPE, comparativamente ao contralateral, possivelmente pela existência de PG nos músculos quadríceps e íleopectores e conseqüente encurtamento e alteração da função muscular. O reflexo patelar avalia a função do nervo femoral, que tem origem no segmento medular L4-L6 e que inerva os músculos íleopectores e as quatro cabeças do músculo quadríceps (115). Por sua vez, o doente C06 apresentava diminuição dos reflexos miotáticos do membro afetado (MTD): bíceps, tríceps e extensor cárpico radial e, ainda, do reflexo flexor. O reflexo miotático bíceps avalia a integridade do nervo musculocutâneo (que inerva os músculos bíceps braquial, braquial e coracobraquial) e do segmento medular C6-C8; o reflexo miotático tríceps avalia a integridade do nervo radial (que inerva, entre outros, o músculo tríceps braquial); o reflexo miotático extensor do carpo avalia integridade do nervo radial e do segmento medular C7-T2; o reflexo flexor avalia a integridade do segmento medular C6-T2 e dos nervos nele envolvidos (musculocutâneo, axilar, mediano, ulnar e radial) (115). Parte do percurso dos nervos musculocutâneo e radial é efetuado entre os músculos bíceps e tríceps. Assim, sem qualquer outro achado neurológico e face aos sinais da avaliação miofascial, a diminuição dos reflexos miotáticos do doente C06 poderá ser explicada por uma neuropatia compressiva dos nervos que acompanham os músculos afetados.

É importante lembrar que cada doente é único e que as alterações encontradas em cada um podem ser muito variadas. Idealmente, o médico veterinário deve avaliar cada caso e ajustar a abordagem e o plano terapêutico em função do que o doente apresenta no momento. Com o passar do tempo, podem surgir novos sinais, resultantes do agravamento das alterações anteriores ou da tentativa de compensação do peso, muitas vezes até com influência nos membros contralaterais (21). Os doentes C01 e C05 apresentavam dor muscular nos músculos longuíssimo (porção lombar), possivelmente resultante dessa tentativa de aliviar o peso do membro afetado. Por fim, é necessário recordar que existem músculos biarticulares nas articulações coxofemoral, joelho e tarso

e que a flexão ou a extensão de uma dessas articulações tem o potencial de influenciar o ângulo das outras, como se verificou no doente C04 (116).

A dor miofascial não pode explicar totalmente as alterações encontradas nos doentes. Assim, cada caso deve ser analisado tendo em conta o contexto geral do doente.

A atrofia muscular e a diminuição da flexão coxofemoral do doente C01, embora não estejam diretamente associadas aos PG, podem resultar da intervenção cirúrgica recente. Quando os animais se lesionam ou quando são submetidos a uma cirurgia ortopédica, podem ficar relutantes em usar o membro intervencionado, mesmo quando sob o ponto de vista ortopédico não haja motivo para o fazer. No período que se segue a este tipo de cirurgia, são expectáveis sinais clínicos como a claudicação e atrofia muscular, alterações na postura e diminuição na amplitude articular (23).

No doente C05 é importante ter em atenção que existiam vários diagnósticos diferenciais de claudicação aguda a ter em consideração. Pela idade e raça, um possível diagnóstico era a panosteíte. A panosteíte é uma doença autolimitante que afeta os ossos longos (ulna, rádio, úmero, fémur e tibia) de raças de grande porte, como o Setter Irlandês, Doberman Pinscher, São Bernardo, Golden Retriever, Labrador Retriever e Pastor Alemão. Esta doença surge sobretudo em animais entre os cinco e os doze meses e tem uma maior incidência em machos e em animais que se encontram acima do peso (117,118). Os animais com panosteíte podem apresentar-se com hiporexia e, na fase aguda, podem não apresentar sinais radiográficos. O tratamento consiste na restrição do exercício e no manejo da dor, geralmente com AINEs. Embora não haja uma causa conhecida, a panosteíte tem sido associada a ingestão excessiva de proteína e a suplementação com cálcio, devendo por isso fazer-se uma alimentação adequada e sem excessos. Os tutores devem estar preparados para possíveis recorrências (117). O doente C05 não respondeu aos AINEs, tendo-se descartado esse diagnóstico diferencial. Um outro possível diagnóstico era a neuropatia pós-cirúrgica. As neuropatias podem surgir na sequência de lesões nos nervos (transecção, contusão, estiramento ou inflamação) (114). A lesão nervosa pode contribuir para a resistência terapêutica. Em medicina humana há vários relatos de neuropatias inflamatórias na sequência de cirurgias. A confirmação exige biópsia do nervo, contudo em muitos casos assume-se que a neuropatia terá causa mecânica (119).

Para além disso, nos doentes C01 e C05 é necessário discutir a adequação da metodologia. Os animais apresentavam-se com dor aguda, no entanto a metodologia utilizada incorporava métodos de avaliação da dor crónica. Para o estadiamento do COAST e para avaliar a progressão ou o eventual desenvolvimento de OA, o LOAD e o CBPI são os questionários indicados. A escala modificada de Glasgow (*Short Form of the Glasgow Composite Pain Scale*) é o CMI validado para mensurar a dor aguda em cães que se encontrem em pós-cirúrgico (10). Como complemento preencheu-se a escala modificada de Glasgow nestes doentes e obteve-se um resultado baixo. Como esperado, o resultado contrariava os resultados obtidos nos questionários LOAD e CBPI.

O doente C07 apresentava-se com edema no tarso do MPD, possivelmente por inflamação neurogénica. A ativação dos nervos sensitivos por fatores neurogénicos (ao contrário do que ocorre nos processos inflamatórios, em que a ativação é feita por prostaglandinas) e sem envolvimento da cascata de inflamação traduz-se numa inflamação neurogénica (14). Quando os neurónios do SNP são ativados, eles induzem a vasodilatação dos vasos sanguíneos das extremidades através da libertação de substância P e de CGRP (**Figura 3**) (120). A substância P é um neuromodulador sintetizado e armazenado nos neurónios periféricos e centrais, que também pode ser libertado por células inflamatórias. O CGRP é um neuropéptido com potente efeito vasodilatador. No local surge uma resposta dolorosa associada a uma maior permeabilidade vascular, vasodilatação, edema dos tecidos e desgranulação dos mastócitos (120). Os mastócitos produzem citocinas e fatores de crescimento como o NGF, o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) e a angiogenina. O NGF promove o desenvolvimento e a diferenciação de mastócitos. Nos casos de OA, os mastócitos encontram-se na membrana sinovial e na cápsula da articulação, sobretudo perto de vasos sanguíneos e terminações nervosas. Os mastócitos diferenciam-se e respondem de diferentes formas. A sua desregulação causa alterações na articulação (14).

No estudo realizado apenas um dos cinco animais foi a consulta referenciado por outro médico veterinário (**Gráfico 14**). Embora a existência de pontos gatilho em cães seja conhecida desde 1990, o termo dor miofascial ainda não é muito utilizado na medicina veterinária (109). Os médicos veterinários com interesse nas áreas do diagnóstico da dor, da reabilitação e do desporto estão mais familiarizados com o termo (21).

Em medicina veterinária, embora existam vários estudos acerca do cão com OA, esses estudos não são homogêneos e têm objetivos e metodologias distintas, dificultando a comparação e a interpretação dos resultados obtidos (6). Para além disso, o sistema musculoesquelético é muito vasto, carecendo de estudos direcionados para áreas anatómicas específicas para que se obtenham resultados mais concretos (58). É necessário uniformizar e clarificar bem os estudos futuros para que se consigam retirar conclusões mais sólidas acerca dos doentes com OA (6).

Na realização deste estudo surgiram várias limitações que dificultaram a análise e a retirada de conclusões. Os critérios a cumprir e as restrições de circulação em vigor (decorrentes da atual pandemia) durante a realização do estudo apenas permitiram incluir um reduzido número de animais. O acesso ou repetição de exames complementares anteriores nem sempre foi possível, dificultando a continuidade do processo. Teoricamente os métodos selecionados foram os mais adequados, contudo em contexto prático nem sempre assim o foi. O LOAD é o questionário utilizado para o estadiamento da OA. No estudo participaram vários animais sem OA, mas que a poderiam desenvolver em consequência dos fatores de risco. Nestes animais o LOAD, questionário para dor crónica, não era o mais adequado. O mais indicado seria a realização de um questionário para dor aguda, como a escala modificada de Glasgow. Para além disso, para o questionário COAST é necessário selecionar apenas um membro. Os animais muitas vezes têm mais de um membro afetado e, sem recurso a equipamentos que permitam uma análise mais objetiva, como as plataformas de força, torna-se difícil fazer essa seleção.

Para melhorar o estudo realizado, seria relevante aumentar a duração e amostra do estudo. Idealmente, a redução da variabilidade existente entre os animais e a uniformização das suas características também seria pertinente. A realização de um estudo com animais da mesma raça, faixa etária, articulação afetada e grau COAST permitiriam uma melhor comparação entre os doentes, já que as respostas fisiológicas e comportamentais face à dor seriam semelhantes, sobretudo no que diz respeito ao temperamento e limiar de dor (6,121). Para além disto, também seria interessante recolher dados ao longo do plano terapêutico para avaliar a resposta aos tratamentos e permitir o seu ajuste e, ainda, para demonstrar ao tutor a evolução do seu animal. Essa avaliação poderia incluir a goniometria, a mensuração da circunferência muscular e a mobilidade (sobretudo a dificuldade em sentar/levantar e em subir escadas) (23) e, eventualmente, o

uso de métodos imagiológicos mais avançados, como a ecografia, ressonância magnética ou termografia (17,91). A alimentação *ad libitum*, sobretudo em animais em crescimento, está associada a um maior desenvolvimento de OA, pelo que também seria interessante recolher e analisar o impacto do tipo e quantidade de alimento a longo prazo e controlar frequentemente o peso do animal.

No futuro, seria interessante verificar se nos animais com OA existe dor miofascial nos músculos mastigadores, já que existem alguns estudos que apontam nesse sentido (24). Também poderá ser importante perceber a contribuição das várias estirpes bacterianas para a OA, estudando o microbioma intestinal. O microbioma intestinal está associado a várias doenças e, devido à disseminação inflamatória sistémica, pode contribuir para a degeneração das articulações (122). Por fim, a realização de uma sondagem ou estudo acerca do conhecimento dos médicos veterinários sobre a dor miofascial poderia ser não só um bom método para perceber o quão sensibilizada está a classe veterinária para esta questão, como também para divulgar e sensibilizar os médicos veterinários para este tema.

Por fim, é importante relembrar a importância do médico veterinário não só na melhoria da qualidade de vida do doente, mas também do seu tutor. Num estudo realizado no Reino Unido com 35 cães, concluiu-se que a OA dos animais teve um impacto negativo a nível físico, mental e financeiro nos tutores. A maioria dos tutores mencionou ter desenvolvido dores musculoesqueléticas por ajudar o seu animal na locomoção. Para além disso, os tutores revelaram que têm sentimento de culpa, por passearem menos o animal, e que reduziram a quantidade de exercício praticado, para que o animal não fique sozinho (36). A troca de informação e a transparência na relação entre médico veterinário e tutor são fundamentais para um melhor acompanhamento do animal e para uma gestão realista das expectativas em torno do animal.

5. Conclusão

A OA é a doença de articulações mais comum no cão e pode surgir em qualquer idade. O seu diagnóstico é um desafio, sobretudo na fase inicial da doença. A realização de exame de estado geral, exame ortopédico e neurológico e o recurso a ferramentas de imagiologia permite diagnosticar a OA. Podem ser necessários exames mais específicos

para ajudar no diagnóstico. Os questionários COAST, LOAD e CBPI podem ser ferramentas muito úteis para monitorizar e acompanhar a evolução do animal.

A redução da dor, o aumento da mobilidade e a melhoria da qualidade de vida são os principais objetivos no tratamento da OA. O tratamento multimodal aumenta os benefícios e permite reduzir as doses dos fármacos, devendo ser incentivado. O plano terapêutico da osteoartrite pode ser médico ou cirúrgico e pode incluir terapêuticas complementares, como o controlo do peso, o exercício físico e a reabilitação. Os canabinoides, os anticorpos monoclonais e as células estaminais mesenquimatosas têm suscitado interesse na área e encontram-se em investigação. O método do apego pode ser uma mais-valia na abordagem, não só do doente com doença osteoarticular, como de todos os doentes na área da medicina veterinária. Para além disso, o tutor é uma componente essencial no tratamento do animal com OA e deve desde cedo ser educado para detetar alterações comportamentais no seu animal.

Ainda existe pouca informação acerca da dor miofascial em medicina veterinária. No entanto, ela é um dos maiores desafios no manejo de condições músculo-esqueléticas, podendo causar disfunção no animal, e devendo ser sempre considerada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Budsburg S, Caterson, B & Marcellin D (2005). Canine osteoarthritis: overview, therapies, and nutrition in Clinic Brief, páginas 1–12.
2. Vaughan-Scott T & Taylor J (1997). The pathophysiology and medical management of canine osteoarthritis: Continuing education in journal of the south african veterinary association, doi 10.4102/jsava.v68i1.861
3. Bennett D & May C (1995). Joint diseases of dogs and cats. Textbook of veterinary internal medicine, 3rd edition, WB Saunders, Philadelphia. ISBN: 1-4160-0110-7, pp. 2032–2077.
4. Mankin H, Brandt K & Shulman L (1986). Workshop on etiopathogenesis of osteoarthritis. Journal of rheumatology, 13: 1126–1160.
5. Huntingford J (2016). Managing the pain of osteoarthritis in dogs and cats. Essex Animal Hospital, 1: 594-596.
6. Anderson, KL, Zulch H, O'Neill DG, Meeson RL & Collins LM (2016). Risk factors for canine osteoarthritis and its predisposing arthropathies: a systematic review. Frontiers in veterinary science, doi 10.3389/fvets.2020.00220
7. Maumus M, Pers YM, Ruiz M, Jorgensen C & Noël D (2018). Cellules souches mésoenchymateuses et médecine régénératrice - quel avenir pour l'arthrose?. EDP Sciences, doi 10.1051/medsci/2018294
8. Brooks D, Churchill J, Fein K, Linder D, Michel KE & Tudor K (2014). AAHA weight management guidelines for dogs and cats. Journal of the american animal hospital association, doi 10.5326/JAAHA-MS-6331
9. Woessner J (2006). Overview of pain: Classification and concepts in weiner's pain management: a practical guide for clinicians, CRC Press, EUA. ISBN 9780849322624, pp. 35–48.

10. Epstein M, Rodan I, Griffenhagen G, Kadrlik J, Petty M & Robertson S (2015). AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, doi 10.1177/1098612X15572062
11. Russo MM, Sundaramurthi T (2019). An overview of cancer pain: epidemiology and pathophysiology. *Seminars in oncology nursing*, 1: 223–8.
12. Hanna M & Zylicz Z (2013). *Cancer pain*. Springer, 1: 17.
13. Calvino B & Grilo RM. (2006). Central pain control. *Joint bone spine*, doi 10.1016/j.jbspin.2004.11.006
14. Lascelles B, Knauer S, Walker K & North C (2020). The new science of osteoarthritis (OA) pain and inflammation. *Technical bulletin*, 1: 1-19.
15. Farquhar, W. (2008). *Anatomy, physiology and pharmacology of pain*. *Anaesthesia and intensive care medicine*, doi 10.1016/j.mpaic.2007.10.011
16. Cunha, S (2015). *Dor crónica: mecanismos fisiopatológicos da sensibilização e inibição da dor (Trabalho final de mestrado integrado em medicina)*. Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra.
17. Egger C, Love L & Doherty T (2013). *Myofascial pain syndrome in dogs is pain management in veterinary practice*. Wiley-Blackwell, EUA, ISBN: 9780813812243, pp. 161-169.
18. Lorenz MD, Coates J & Kent M (2010). *Handbook of Veterinary Neurology*. Elsevier, EUA, ISBN: 9781437706512
19. Seffinger MA & Hruby RJ (2007) *Evidence-based manual medicine: a problem-oriented approach*. Elsevier, EUA, ISBN: 9781416023845
20. Suputtitada A (2016). Myofascial pain syndrome and sensitization. *Physical medicine and rehabilitation research*, doi 10.15761/PMRR.1000127
21. Wall R (2014). *Introduction to myofascial trigger points in dogs*. *Topics in companion animal medicine*, doi 10.1053/j.tcam.2013.11.001

22. Beale BS (2004). Use of nutraceuticals and chondroprotectants in osteoarthritic dogs and cats. *Veterinary clinics: small animal practice*, doi 10.1016/j.cvsm.2003.09.008
23. Millis D & Levine D (2013). *Canine rehabilitation and physical therapy*. 2ª edição, Elsevier, EUA, ISBN: 9781437703092
24. Rychel JK (2010). Diagnosis and treatment of osteoarthritis. *Topics in companion animal medicine*, doi 10.1053/j.tcam.2009.10.005
25. Staffieri F (2020). *Canine Osteoarthritis Management*. Xpertise Scientific Committee Recommendations, 1: 1-36.
26. Cachon T, Frykman O, Innes J, Lascelles B, Okumura M & Sousa P (2018). Face validity of a proposed tool for staging canine osteoarthritis: canine osteoarthritis staging tool (COAST). *Vet J*, doi 10.1016/j.tvjl.2018.02.017
27. Walton MB, Cowderoy E, Lascelles D & Innes JF (2013). Evaluation of construct and criterion validity for the “Liverpool Osteoarthritis in Dogs” (LOAD) clinical metrology instrument and comparison to two other instruments. *Plos One*, doi 10.1371/journal.pone.0058125
28. University Of Liverpool (2017). *Introducing the LOAD questionnaire: understanding, administering, and incorporating LOAD into clinical practice*. Elanco, 1: 1-9.
29. Brown DC, Boston R, Coyne JC & Farrar JT (2009). A novel approach to the use of animals in studies of pain: validation of the canine brief pain inventory in canine bone cancer. *Pain Medicine*, doi 10.1111/j.1526-4637.2008.00513.x
30. Brown DC (2017). *The canine brief pain inventory*. Dorothy Cimino Brow, 1: 1-13.
31. Vieira J. (2021). Método do apego: Antecipar, prevenir e gerir a dor. *Veterinária Atual*, 6: 10-18.
32. Mathews K, Kronen PW, Lascelles D, Nolan A, Robertson S & Steagall PV (2014). *Guidelines for recognition, assessment and treatment of pain: WSAVA*

- global pain council members and co-authors of this document. *Journal of small animal practice*, doi 10.1111/jsap.12200
33. Salichs M, Badiella L, Sarasola P & Homedes J (2021). Efficacy and safety of enflcoxib for treatment of canine osteoarthritis: A 6-week randomised, controlled, blind, multicentre clinical trial. *Veterinary record*, doi 10.1002/vetr.949
 34. Bradbrook C & Clark L (2018). State of the art analgesia-recent developments in pharmacological approaches to acute pain management in dogs and cats. *The veterinary journal*, doi 10.1016/j.tvjl.2018.06.003
 35. Pacheco M, Knowles TG, Hunt J, Slingsby LS, Taylor PM & Murrell JC (2020). Comparing paracetamol/codeine and meloxicam for postoperative analgesia in dogs: a non-inferiority trial. *Veterinary record*, doi 10.1136/vr.105487
 36. Belshaw Z, Dean R & Asher L (2020). “You can be blind because of loving them so much”: the impact on owners in the United Kingdom of living with a dog with osteoarthritis. *BMC veterinary research*, doi 10.1186/s12917-020-02404-5
 37. Lascelles B, Gaynor J, Smith E, Roe S, Marcellin-Little DJ & Davidson G (2008). Amantadine in a multimodal analgesic regimen for alleviation of refractory osteoarthritis pain in dogs. *Journal of veterinary internal medicine*, doi 10.1111/j.1939-1676.2007.0014.x
 38. ASALASER (2020). Catalogue ASAveterinary.
 39. Vandeweerd J-M, Coisson C, Clegg P, Cambier C, Pierson A & Hontoir F (2012). Systematic review of efficacy of nutraceuticals to alleviate clinical signs of osteoarthritis. *Journal of veterinary internal medicine*, doi 10.1111/j.1939-1676.2012.00901.x
 40. Bhathal A, Spryszak M, Louizos C & Frankel G (2017). Glucosamine and chondroitin use in canines for osteoarthritis: A review. *Veterinary journal*, doi 10.4314/ovj.v7i1.6

41. Gencoglu H, Orhan C, Sahin E & Sahin K (2020). Undenatured type II collagen (UC-II) in joint health and disease: A review on the current knowledge of companion animals. *Animals*, doi 10.3390/ani10040697
42. Deparle L, Gupta R, Canerdy T, Goad J, Altilio, Bagchi M & Bagchi D (2005). Efficacy and safety of glycosylated undenatured type-II collagen (UC-II) in therapy of arthritic dogs. *Journal of veterinary pharmacology and therapeutics*, doi 10.1111/j.1365-2885.2005.00668.x
43. Baldwin K, Bartges J, Buffington T, Freeman LM, Grabow M & Legred J (2010). AAHA nutritional assessment guidelines for dogs and cats. *Journal of the american animal hospital association*, doi 10.5326/0460285
44. Kirkby Shaw K, Alvarez L, Foster SA, Tomlinson JE, Shaw AJ & Pozzi A (2020). Fundamental principles of rehabilitation and musculoskeletal tissue healing. *Veterinary surgery*, doi 10.1111/vsu.13270
45. Hochman LN, Heidel RE & Schmalberg JW (2020). Effects of laser power, wavelength, coat length and coat color on tissue penetration using photobiomodulation in healthy dogs. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 84: 131-137
46. Ilbuldu E, Cakmak A, Disci R & Aydin R (2004). Comparison of laser, dry needling, and placebo laser treatments in myofascial pain syndrome. *Photomedicine and laser surgery*, doi 0.1089/pho.2004.22.306
47. Glass E (2021). Photobiomodulation: the clinical applications of low-level light therapy. *Aesthetic Surgery Journal*, doi 10.1093/asj/sjab025
48. Dompe C, Moncrieff L, Matys J, Grzech K, Kochenova I, Bryja A et al (2020). Photobiomodulation - Underlying Mechanism and Clinical Applications. *Journal of Clinical Medicine*, doi 10.3390/jcm9061724
49. Youssef E, Muaidi QI & Shanb AA (2016). Effect of laser therapy on chronic osteoarthritis of the knee in older subjects. *Journal of lasers in medical sciences*, doi 10.15171/jlms.2016.19

50. White P, Cao X, Elvir Lazo L, Hernandez H (2017). Effect of high-intensity laser treatments on chronic pain related to osteoarthritis in former professional athletes: a case series. *Journal of Molecular Biomarkers Diagnosis*, doi 10.4172/2155-9929.1000343
51. Ay S, Dogan S & Evcik D (2010). Is low-level laser therapy effective in acute or chronic low back pain? *Clinical Rheumatology*, doi 10.1007/s10067-010-1460-0
52. Shi Q, Yang S, Jia F & Xu J (2015). Does low level laser therapy relieve the pain caused by the placement of the orthodontic separators? - A meta-analysis. *Head & Face Medicine*, doi 10.1186/s13005-015-0085-6
53. Cantero-Télez R, Villafañe JH, Valdes K, Garcia-Orza S, Bishop MD & Medina-Porqueres I (2020). Effects of high-intensity laser therapy on pain sensitivity and motor performance in patients with thumb carpometacarpal joint osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Pain medicine*, doi 10.1093/pm/pnz297
54. Noba C, Mello-Moura ACV, Gimenez T, Tedesco TK & Moura-Netto C (2018). Laser for bone healing after oral surgery: systematic review. *Lasers in medical science*, doi 10.1007/s10103-017-2400-x
55. Wardlaw JL, Gazzola KM, Wagoner A, Brinkman E, Burt J & Butler R (2019). Laser therapy for incision healing in 9 dogs. *Frontiers in veterinary science*, doi 10.3389/fvets.2018.00349
56. Barale L, Monticelli P, Raviola M & Adami C (2020). Preliminary clinical experience of low-level laser therapy for the treatment of canine osteoarthritis-associated pain: a retrospective investigation on 17 dogs. *Open veterinary journal*, doi 10.4314/ovj.v10i1.16
57. Hamblin MR, Nelson ST & Strahan JR (2018). Photobiomodulation and Cancer: What Is the Truth? *Photomedicine and Laser Surgery*, doi 10.1089/pho.2017.4401

58. Ezzati K, Laakso E-L, Salari A, Hasannejad A, Fekrazad R & Aris A (2020). The beneficial effects of high-intensity laser therapy and co-interventions on musculoskeletal pain management: a systematic review. *Journal of lasers in medical sciences*, doi 10.15171/jlms.2020.14
59. Barger BK, Bisges AM, Fox DB & Torres B (2020). Low-level laser therapy for osteoarthritis treatment in dogs at Missouri veterinary practice. *Journal of the american animal hospital association*, doi 10.5326/JAAHA-MS-6851
60. Indiba (2021). Active cell therapy going further in recovery and pain reduction.
61. Aoki K, Waldner CL, Sathya S & Shmon C (2018). Effect of bipolar radiofrequency energy on canine stifle joint fluid temperature. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology*, doi 10.1055/s-0038-1639595
62. Kumaran B & Watson T (2019). Treatment using 448 kHz capacitive resistive monopolar radiofrequency improves pain and function in patients with osteoarthritis of the knee joint: a randomised controlled trial. *Physiotherapy*, doi 10.1016/j.physio.2018.07.004
63. Jamison DE & Cohen SP (2018). Radiofrequency techniques to treat chronic knee pain: a comprehensive review of anatomy, effectiveness, treatment parameters, and patient selection. *Journal of pain research*, doi 10.2147/JPR.S144633
64. Vanneste T, Van Lantschoot A, Van Boxem K & Van Zundert J (2017). Pulsed radiofrequency in chronic pain. *Current Opinion in Anaesthesiology*, doi 10.1097/ACO.0000000000000502
65. Odonkor CA, Chen Y, Adekoya P, Marascalchi BJ, Chaudhry-Richter H, Tang T & et al (2018). Inciting events associated with lumbar facet joint pain. *Anesthesia & Analgesia*, doi 10.1213/ANE.0000000000002242
66. Fry LM, Neary SM, Sharrock J & Rychel JK (2014). Acupuncture for analgesia in veterinary medicine. *Topics in companion animal medicine*, doi 10.1053/j.tcam.2014.03.001

67. Resende L, Gomes A, Tavares A, Marques JP, Pinto K, João M (2021). Bases neurofisiológicas da Acupuntura. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 116: 2-10
68. Wright B (2019). Acupuncture for the treatment of animal pain. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, doi 10.1016/j.cvsm.2019.07.001
69. Corral C (2021). Rehabilitation of the canine patient following spinal cord injury: a practical guide. *Companion Animal*, doi.org/10.12968/coan.2020.0060
70. Roynard P, Frank L, Xie H & Fowler M (2017). Acupuncture for Small Animal Neurologic Disorders. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, doi 10.1016/j.cvsm.2017.08.003
71. Frank LR & Roynard P (2018). Veterinary Neurologic Rehabilitation: The Rationale for a Comprehensive Approach. *Topics in Companion Animal Medicine*, doi 10.1053/j.tcam.2018.04.002
72. Liu C, Chang F & Lin C (2016). Retrospective study of the clinical effects of acupuncture on cervical neurological diseases in dogs. *Journal of Veterinary Science*, doi 10.4142/jvs.2016.17.3.337
73. Levine D, Marcellin-Little DJ, Millis DL, Tragauer V & Osborne JA (2010). Effects of partial immersion in water on vertical ground reaction forces and weight distribution in dogs. *American journal of veterinary research*, doi 10.2460/ajvr.71.12.1413
74. Formenton M, Pereira M & Fantoni D (2017). Small Animal Massage Therapy: A Brief Review and Relevant Observations. *Topics in Companion Animal Medicine*, doi 10.1053/j.tcam.2017.10.001
75. Johnson KA (2019). Mesenchymal Stem Cell Treatment of Osteoarthritis. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology*, doi 10.1055/s-0039-1688699
76. Di Marzo V, Bifulco M & De Petrocellis L (2004). The endocannabinoid system and its therapeutic exploitation. *Nature reviews*, doi 10.1038/nrd1495

77. De Briyne N, Holmes D, Sandler I, Stiles E, Szymanski D & Moody S (2021). Cannabis, cannabidiol oils and tetrahydrocannabinol - what do veterinarians need to know? *Animals*, doi 10.3390/ani11030892
78. Boland EG, Bennett MI, Allgar V & Boland JW (2020). Cannabinoids for adult cancer-related pain: systematic review and meta-analysis. *BMJ supportive & palliative care*, doi 10.1136/bmjspcare-2019-002032
79. Bennett MI, Kaasa S, Barke A, Korwisi B, Rief W & Treede R-D (2019). The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic cancer-related pain. *Pain*, doi 10.1097/j.pain.0000000000001363
80. Gamble L-J, Boesch JM, Frye CW, Schwark WS, Mann S, Wolfe L, Brown H, Berthelsen ES & Wakshlag JJ (2018). Pharmacokinetics, safety, and clinical efficacy of cannabidiol treatment in osteoarthritic dogs. *Frontiers in veterinary science*, doi 10.3389/fvets.2018.00165
81. Brioschi F, Di Cesare F, Gioeni D, Rabbogliatti V, Ferrari F, D'Urso ES, Amari M. & Ravasio G (2020). Oral transmucosal cannabidiol oil formulation as part of a multimodal analgesic regimen: effects on pain relief and quality of life improvement in dogs affected by spontaneous osteoarthritis. *Animals*, doi 10.3390/ani10091505
82. Wise BL, Seidel MF & Lane NE (2020). The evolution of nerve growth factor inhibition in clinical medicine. *Nature reviews rheumatology*, doi 10.1038/s41584-020-00528-4
83. Hirose M, Kuroda Y & Murata E (2016). NGF/TrkA signaling as a therapeutic target for pain. *Pain practice*, doi 10.1111/papr.12342
84. Isola M, Ferrari V, Miolo A, Stabile F, Bernardini D, Carnier P & Busetto R (2011). Nerve growth factor concentrations in the synovial fluid from healthy dogs and dogs with secondary osteoarthritis. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology*, doi 10.3415/VCOT-10-04-0051

85. Enomoto M, Mantyh PW, Murrell J, Innes JF & Lascelles BDX (2019). Anti-nerve growth factor monoclonal antibodies for the control of pain in dogs and cats. *Veterinary record*, doi 10.1136/vr.104590
86. Foster TE, Puskas BL, Mandelbaum BR, Gerhardt MB & Rodeo SA (2009). Platelet-rich plasma: from basic science to clinical applications. *The american journal of sports medicine*, doi 10.1177/0363546509349921
87. Catarino J, Carvalho P, Santos S, Martins Â & Requicha J (2020). Treatment of canine osteoarthritis with allogeneic platelet-rich plasma: review of five cases. *Open veterinary journal*, doi 10.4314/ovj.v10i2.12
88. Cuervo B, Rubio M, Chicharro D, Damiá E, Santana A, Carrillo JM, Romero A, Vilar J, Céron J & Sopena J (2020). Objective comparison between platelet rich plasma alone and in combination with physical therapy in dogs with osteoarthritis caused by hip dysplasia. *Animals*, doi 10.3390/ani10020175
89. Loghmani M, Metzger T, Kim M & Grant M (2018). *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.09.067
90. Meeson RL, Todhunter RJ, Blunn G, Nuki G & Pitsillides AA (2019). Spontaneous dog osteoarthritis - a one medicine vision. *Nature Reviews Rheumatology*, doi 10.1038/s41584-019-0202-1
91. Brown DC (2017). What can we learn from osteoarthritis pain in companion animals. *Clinical expert rheumatology*, 107: 53-58
92. Hermanson J & Lahunta A (2020). *Miller's anatomy of the dog*. Elsevier, EUA, ISBN: 9780323546027.
93. Hernández-Avalos I, Valverde A, Ibancovich-Camarillo JA, Sánchez-Aparicio P, Recillas-Morales S & Osorio-Avalos J (2020). Clinical evaluation of postoperative analgesia, cardiorespiratory parameters and changes in liver and renal function tests of paracetamol compared to meloxicam and carprofen in dogs undergoing ovariohysterectomy. *PloS one*, doi 10.1371/journal.pone.0223697

94. Raney EB, Thankam FG, Dilisio MF & Agrawal DK (2017). Pain and the pathogenesis of biceps tendinopathy. *American journal of translational research*, 9:2668-2683.
95. Anderson KL, O'Neill DG, Brodbelt DC, Church DB, Meeson RL & Sargan D (2018). Prevalence, duration and risk factors for appendicular osteoarthritis in a UK dog population under primary veterinary care. *Scientific reports*, doi 10.1038/s41598-018-23940-z
96. Contartese D, Tschon M, De Mattei M & Fini M (2020). Sex specific determinants in osteoarthritis: a systematic review of preclinical studies. *International journal of molecular sciences*, doi 10.3390/ijms21103696
97. Marshall W, Bockstahler B, Hulse D & Carmichael S (2009). A review of osteoarthritis and obesity: current understanding of the relationship and benefit of obesity treatment and prevention in the dog. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology*, doi 10.3415/VCOT-08-08-0069
98. Loef M, Schoones JW, Kloppenburg M & Ioan-Facsinay A (2019). Fatty acids and osteoarthritis: different types, different effects. *Joint bone spine*, doi 10.1016/j.jbspin.2018.07.005
99. Simopoulou T, Malizos K, Iliopoulos D, Stefanou N, Papatheodorou L & Ioannou M (2007). Differential expression of leptin and leptin's receptor isoform (Ob-Rb) mRNA between advanced and minimally affected osteoarthritic cartilage; effect on cartilage metabolism. *Osteoarthritis cartilage*, doi 10.1016/j.joca.2007.01.018
100. Alves J, Santos A, Jorge P, Lavrador C & Carreira LM (2020). Clinical and diagnostic imaging findings in police working dogs referred for hip osteoarthritis. *BMC veterinary research*, 16:1–11.
101. Buckwalter JA (2003). Sports, joint injury, and posttraumatic osteoarthritis. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, doi 0.2519/jospt.2003.33.10.578

102. Dommerholt J, Thorp JN, Chou LW & Hooks T (2020). A critical overview of the current myofascial pain literature. *Journal of bodywork and movement therapies*, doi 10.1016/j.jbmt.2020.04.001
103. Kearns G, Fernández C, Brismée JM, Gan J & Doidge J (2019). New perspectives on dry needling following a medical model: are we screening our patients sufficiently? *Journal of manual & manipulative therapy*, doi 10.1080/10669817.2019.1567011
104. Looney A (2010). Oncology pain in veterinary patients. *Topics in companion animal medicine*, doi 10.1053/j.tcam.2009.10.008
105. Magee D, Bachtold S, Brown M & Farquhar-Smith P (2019). Cancer pain: where are we now? *Pain management*, doi 10.2217/pmt-2018-0031
106. Kurtin S & Fuoto A (2019). Pain management in the cancer survivor. *Seminars in oncology nursing*, doi 10.1016/j.soncn.2019.04.010
107. Deng G (2019). Integrative medicine therapies for pain management in cancer patients. *Cancer journal*, doi 10.1097/PPO.0000000000000399
108. Sá, C (2014). Pontos gatilho e bandas tensas: duas causas de dor miofascial e de disfunção motora amplamente sub diagnosticadas em medicina veterinária-um olhar sobre a sua etiologia, fisiopatologia, diagnóstico e tratamento. Tese de mestrado integrado em medicina veterinária, Instituto de ciências biomédicas Abel Salazar - Universidade do Porto, Porto. pp 53.
109. Sato N, Bastos B, Pereira M, Campos K, Ambrósio A, Formenton M & Fantoni D (2020). Myofascial pain syndrome, myofascial trigger points and trigger points in veterinary medicine. *Brazilian journal of veterinary research and animal science*, doi 10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2020.164351
110. Isgate S & Couchman JJ (2018). What makes a dog adoptable? An eye-tracking investigation. *Journal of applied animal welfare science*, doi 10.1080/10888705.2017.1374865
111. Janssens L (1991). Trigger points in 48 dogs with myofascial pain syndromes. *Veterinary Surgery*, doi 10.1111/j.1532-950x.1991.tb01263.x

112. Yoosefinejad AK, Samani M, Jabarifard F, Setooni M, Mirsalari R & Kaviani F Comparison of the prevalence of myofascial trigger points of muscles acting on knee between patients with moderate degree of knee osteoarthritis and healthy matched people. *Journal of bodywork and movement therapies*, doi 10.1016/j.jbmt.2020.10.012
113. Sánchez Romero EA, Fernández Carnero J, Villafaña JH, Calvo-Lobo C, Ochoa Sáez V & Burgos Caballero V (2020). Prevalence of myofascial trigger points in patients with mild to moderate painful knee osteoarthritis: a secondary analysis. *Journal of clinical medicine*, doi 10.3390/jcm9082561
114. Borsook D, Kussman B, George E, Becerra L & Burke D. (2013). Surgically induced neuropathic pain (SNPP): understanding the perioperative process. *Annals of surgery*, doi 10.1097/SLA.0b013e3182701a7b
115. Dewey C & Da Costa R (2015). *Practical guide to canine and feline neurology*. Wiley-Blackwell, EUA, ISBN: 978-1-119-94611-3
116. Williams S, Wilson A, Rhodes L, Andrews J & Payne R (2008). Functional anatomy and muscle moment arms of the pelvic limb of an elite sprinting athlete: the racing greyhound (*canis familiaris*). *Journal of anatomy*, doi 10.1111/j.1469-7580.2008.00961.x
117. Balsa I & Robinson D. (2016). Part 1: Musculoskeletal development & pediatric bone diseases. *Today's veterinary practice*, 1: 38-45.
118. Igna C, Dascalu R, Bumb D, Sicoe B & Schüzler L (2016). The incidence of panosteitis in dogs admitted in surgery clinic of the faculty of veterinary medicine timisoara-retrospective study (2000-2015). *Terra nova*, 2: 1–29.
119. Staff NP, Engelstad J, Klein CJ, Amrami KK, Spinner RJ & Dyck PJ (2010). Post-surgical inflammatory neuropathy. *Brain*, doi 10.1093/brain/awq252
120. Adams A, Marcoionni A, Dempsey E, Woenig J & Turner R (2017). The role of neurogenic inflammation in blood-brain barrier disruption and development of cerebral oedema following acute central nervous system (CNS) injury. *International journal of molecular sciences*, doi 10.3390/ijms18081788

121. Sneddon L, Elwood R, Adamo S & Leach C (2014). Defining and assessing animal pain. *Animal behaviour*, doi 10.1016/j.anbehav.2014.09.007
122. Cintio M, Scarsella E, Sgorlon S, Sandri M I & Stefanon B (2020). Gut microbiome of healthy and arthritic dogs. *Veterinary sciences*, doi 10.3390/vetsci7030092