

## Osteoartrose de quadril em cães e gatos: Revisão

Alysson Rodrigo Lamounier<sup>1</sup>, Júlia Maria de Oliveira Soares<sup>2\*</sup>, Maira Harumi Higa Lage<sup>3</sup>, Victor Scalia Carneiro de Melo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente do Curso de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

<sup>2</sup>Discente do Curso de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

<sup>3</sup>Docente do Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário UNA, Contagem, Brasil.

\*Autor para correspondência. E-mail: [julia.mariasoares@hotmail.com](mailto:julia.mariasoares@hotmail.com)

**Resumo.** Osteoartrose ou doença articular degenerativa é uma afecção comum em cães e gatos com grande relevância na medicina veterinária, acometendo principalmente membros locomotores do quadril e prejudicando a qualidade de vida do paciente. Por promover uma degeneração dos componentes articulares, trata-se de uma enfermidade progressiva e de ação lenta, a qual ocorre por diversos fatores. Essa pode ser primária, secundária ou erosiva havendo também classificações com que diz respeito ao grau da doença do animal. O diagnóstico, apesar de ser de difícil detecção na fase inicial, é baseado nos achados clínicos, exame físico de palpação dos membros afetados e exames de imagem que concluem o diagnóstico com precisão. Os tratamentos são inúmeros e dependem de diversos fatores, assim como o prognóstico, que incluem membro afetado, grau de lesão, histórico do paciente entre outros parâmetros a serem analisados. Atualmente ainda há discussões entre os profissionais sobre o melhor método de conduta, principalmente para o tratamento, mas cada vez mais os resultados tem se mostrado mais satisfatórios. Diante de tal complexidade, o presente artigo tem como objetivo aprofundar os estudos com enfoque no quadril que é uma das mais acometidas na rotina da clínica veterinária de pequenos animais, permitindo uma maior eficiência no tratamento e evolução da compreensão da dor.

**Palavras-chave:** Artrite, articulação, cães, dor, gatos, osteoartrose, quadril

### *Hip osteoarthritis in dogs and cats: Review*

**Abstract.** Osteoarthritis or degenerative joint disease is a common disease in dogs and cats with great relevance in veterinary medicine, affecting mainly locomotor limbs of the hip and impairing the quality of life of the patient. By promoting a degeneration of the joint components, it is a progressive, slow-acting disease, which occurs due to several factors. It can be primary, secondary, or erosive, and there are also classifications with respect to the degree of the animal's disease. The diagnosis, despite being difficult to detect in the initial phase, is based on clinical findings, physical examination of palpation of the affected limbs, and imaging tests that conclude the diagnosis accurately. The treatments are numerous and depend on several factors, as well as the prognosis, which includes the affected limb, the degree of injury, the patient's history, among other parameters to be analyzed. Currently, there are still discussions among professionals about the best method of conduct, especially for treatment, but results have increasingly proven to be more satisfactory. Facing such complexity, the present article aims to deepen the studies focusing on the hip, which is one of the most affected in the routine of small animal veterinary clinics, allowing greater efficiency in the treatment and evolution of pain comprehension.

**Keywords:** Arthritis, cats, dogs, hip, joint, osteoarthritis, pain

## Introdução

A osteoartrose, também conhecida como osteoartrite (OA) ou doença articular degenerativa (DAD), é uma condição patológica e dolorosa comum em cães, equinos e no ser humano, podendo acometer felinos ([Denny & Butterworth, 2006](#)). Representada pelo desequilíbrio da síntese e degeneração dos componentes da articulação, culmina em destruição e remodelamento do osso subcondral, formação de osteófitos e variáveis níveis de sinovite ([Fujita et al., 2005](#)).

A incidência de animais diagnosticados com osteoartrite pode estar relacionada ao aumento da obesidade, sedentarismo e expectativa de vida, redobrando uma maior atenção nas medicina veterinária e humana ([Altman et al., 1986](#)). Ademais, as razões para se obter a osteoartrite dependem da predisposição genética e da condição do animal, como idade, escore corporal, sexo, tamanho, lesões e alterações de crescimento ([Mele, 2007](#)).

A principal estrutura envolvida é a cartilagem articular, a qual possui a função de absorver e distribuir a carga dos ossos acometidos, permitindo uma superfície estável e resistente ([Bland, 2015](#)). Estruturas adjacentes podem ser acometidas, como o osso subcondral, os ligamentos, membranas sinoviais, meniscos e músculos periarticulares ([Arden & Leyland, 2013](#); [Loeser, 2013](#)), obtendo relevância para o progresso da doença.

Diversas anormalidades articulares são representadas por essa enfermidade, como as displasias coxofemoral e de cotovelo, osteocondrose dissecante, frouxidão do ligamento cruzado cranial e lesões traumáticas ([Fox, 2011](#); [Innes, 2012](#)), tornando ainda mais desafiador o tratamento do paciente. A condição pode se manifestar tanto como assintomática ou sintomática, em que o paciente apresenta alteração da funcionalidade do membro acometido, redução da amplitude de movimento, atrofia muscular, dor e piora da qualidade de vida ([Sandell, 2012](#)). No quadril, os sintomas como crepitação, dor na palpação articular, edema e dor miofascial são visualizados ([Bohrer, 2002](#)).

## Incidência

O quadril é uma das principais regiões do esqueleto a ser afetada, por ser responsável por grande parte da biomecânica do corpo, possuindo três principais articulações adjacentes mais frequentemente lesionadas, sendo elas a sínfise púbica, a articulação sacroilíaca e a articulação coxofemoral, implicando em problemas em todas as estruturas envolvidas ([Piermattei et al., 2009](#)). A principal ocorrência de anomalia da articulação do quadril que leva a osteoartrose é a displasia coxofemoral, acarretando também na frouxidão dos tecidos moles adjacentes, má formação da cabeça femoral no acetábulo e instabilidade ([Piermattei et al., 2009](#)). As raças de maior prevalência dessa doença são o Pastor Alemão, São Bernardo, Alaskan Malamute, Bulldog, Collie, Bobtail (Old English Sheepdog), Golden Retriever, Labrador Retriever e Rottweiler. Outras raças como Borzoi, Galgo, Whippet e Saluki apresentam um risco de adquirir a afecção, porém em menor risco ([Mele, 2007](#)).

Na espécie canina, a osteoartrite acomete estruturas articulares de forma simétrica e depende diretamente da raça, tais como Chow-Chow, Dálmata, Labrador Retriever, Spaniel e Samoyedo ([Denny & Butterworth, 2006](#)). Diante dessas raças, um estudo realizado por [Mele \(2007\)](#) detectou que 45% das artrites acometem cães grandes, 28% em cães médios e 27% em raças pequenas, podendo estar relacionada ao peso do animal e ao atrito que estes realizam sobre o chão. Além disso, a predisposição genética é um dos principais fatores para o acometimento desta enfermidade e essa pode ser potencializada por traumatismos, obesidade, envelhecimento, escore corporal, sexo, lesões e alterações de crescimento ([Mele, 2007](#)). [Mele \(2007\)](#) ainda consta que 50% dos casos de artrite ocorrem em animais entre oito e 13 anos, sendo que 20% dos cães idosos sofrem de doenças musculoesqueléticas, podendo acometer mais machos do que fêmeas.

Em gatos, o reconhecimento de problemas articulares é menos registrado devido à natureza predatória dos felinos que impossibilita que os sinais clínicos sejam facilmente percebidos, uma vez que demonstrar fraqueza torna o felino um alvo para predadores, sendo mais fácil a detecção da doença osteoartrose em cães ([Costa, 2017](#); [Bennett et al., 2012](#); [Kerwin, 2012](#)). De acordo com [Pittari et al. \(2009\)](#) estudos radiográficos apresentam prevalência de 20% em gatos de todas as idades e até 90% em animais com idade acima de 12 anos, podendo concluir que tanto cães quanto gatos possuem uma maior prevalência da doença quando em idade avançada. Além disso, as afecções ortopédicas do crescimento

representam cerca de 70% das consultas, em virtude de disfunções articulares e 22% dos casos são observados em cães com menos de um ano de idade ([Richardson, 1997](#)).

Em filhotes existem algumas afecções específicas que envolvem a região do quadril e que são relativamente comuns na rotina clínica. Entre elas, podemos citar a Hipoplasia miofibrilar, doença conhecida também como Síndrome do Filhote Nadador, que pode acometer tanto felinos quanto caninos. É uma alteração no desenvolvimento do sistema nervoso de que, não só afeta a mobilidade das articulações que envolvem o quadril, mas a locomoção do animal no geral é comprometida, mantendo o animal apenas em decúbito ventral gerando dificuldade respiratória por compressão do tórax e abdômen ([Iwakura et al., 2018](#)).

A necrose asséptica da cabeça do fêmur é outra condição que afeta, não só filhotes, mas animais jovens, sendo de predisposição genética, questões nutricionais, endócrinas, traumas e até uso de corticosteroides ([Verussa, 2018](#)). Essa patologia ainda possui etiologia não muito bem definida, mas há hipóteses que apontam que ocorre devido à diminuição ou interrupção do fluxo sanguíneo no local, levando à necrose dos tecidos e consequentes fraturas ([Lafond et al., 2002](#)).

### Classificação clínica

As afecções de quadril podem ser divididas em três grupos, sendo esses traumáticos, tais como fratura de acetábulo ou da cabeça do fêmur, de desenvolvimento e adquiridos, sendo a displasia coxofemoral integrante das últimas categorias. As disfunções de desenvolvimento estão relacionadas ao crescimento rápido e as adquiridas representam as doenças articulares degenerativas ([Ettinger, 1992](#)).

A osteoartrose possui classificações, sendo primária, secundária ou erosiva ([Denny & Butterworth, 2006](#)). A primária se define quando não há uma causa iniciadora evidente e é geralmente associada a disfunções do envelhecimento, ou seja, de forma idiopática, enquanto a secundária é reflexo de anomalias responsáveis por instabilidades articulares, como fraturas ósseas ([Lahm et al., 2004](#)), infecções, artrites imunomediadas ou neoplasias ([De Bakker et al., 2017](#)). Já as osteoartrites erosivas são alterações observadas na radiografia, sem causa conhecida, observadas em casos de artrite reumatoide e artrite séptica ([Denny & Butterworth, 2006](#)).

### Fisiopatogenia

Analisando a composição das articulações, com que diz respeito à citologia da cartilagem em sua normalidade, o condrócito é sua principal estrutura, sendo responsável pela produção da matriz extracelular, composta por glicosaminoglicanos e colágeno, principalmente do tipo II. Essas substâncias compõem os proteoglicanos, presentes em 75% da cartilagem e responsáveis pela atração de água para o interior do tecido. Os núcleos proteicos presentes realizam a agregação dos proteoglicanos a grandes moléculas localizadas em cadeias de ácido hialurônico ([Denny & Butterworth, 2006](#)).

Para que ocorra a artrite, são necessárias três fases ([Tôres et al., 2019](#)), podendo ser identificadas na [figura 1](#). As atividades mecânicas e biológicas provocam o desequilíbrio da matriz do osso, das articulações e a destruição dos condrocitos ([Budsberg & Bartges, 2006](#)), podendo acarretar problemas em qualquer articulação ([Arden & Leyland, 2013](#); [Loeser, 2013](#)). No estágio inicial da degeneração articular, instala-se um processo autoimune de destruição de colágeno do tipo II e proteoglicanos, junto a isso, citocinas anti-inflamatórias, metaloproteinases e radicais livres levam a inflamação, destruindo a cartilagem e desenvolvendo pequenas lesões. Os proteoglicanos e os fragmentos de colágeno são liberados no fluido sinovial, resultando na degeneração da articulação de maneira irreversível ([Fossum, 2006](#)). Tal ocorrência caracteriza a primeira fase da artrite, chamada de alargamento, em que há a destruição da cartilagem e do tecido ósseo subcondral, obtendo também o aumento da interlinha articular ([Tôres et al., 2019](#)).

Em estágio mais avançado, haverá perda de elasticidade da cartilagem e sua posterior degeneração, perdendo a função de amortecimento, ocasionando ao atrito constante até praticamente desaparecer ([Ehling et al., 2006](#)), podendo ser associada à fase dois da artrite, chamada de pinçamento, havendo neoformações ósseas com redução da interlinha articular ([Tôres et al., 2019](#)). Com resposta à ligação de citocinas inflamatórias à superfície celular, a regulação dos condrocitos é elevada, assim como a síntese e degradação de proteoglicanos, o que culmina ao processo de perda de matriz ([Denny &](#)

[Butterworth, 2006](#)). Como última fase, tem-se a anquilose, a qual há o desaparecimento parcial ou total da interlinha articular ([Tôres et al., 2019](#)).

As citocinas sugestivas para o estímulo de destruição da cartilagem são as interleucinas 1 e 6 (IL1 e IL-6) e o fator alfa de necrose tumoral, desenvolvidos por células sinoviais e monócitos ativados. A união dessas aos condrócitos estimula a produção de enzimas, como metaloproteinases (colagenases e estromelisinase), as quais são deteriorantes dos componentes da matriz cartilaginosa, promovendo apoptose de condrócitos e degeneram cartilagem ([Ehling et al. 2006](#); [Lago et al., 2008](#)).



**Figura 1.** Fases da artrite. **A.** Fase de alargamento. **B.** Fase de pinçamento com ossificação subcondral (seta preta). **C.** Fase de anquilose com entesófitos (seta branca). **Fonte:** [Tôres et al. \(2019\)](#).

Em condições normais, o organismo possui formas naturais de proteção da articulação. Os condrócitos produzem o inibidor tecidual de metaloproteinase (TIMP); porém, em casos de OA, a produção desse inibidor está reduzida. As células sinoviais liberam inibidores naturais dessas enzimas, os receptores antagonistas IL-1 e, além disso, existem citocinas estimulantes de matriz, tais como fatores de crescimento semelhante à insulina 1 e 2 e o fator de crescimento transformador  $\beta$  ([Denny & Butterworth, 2006](#)).

Em relação à obesidade, possivelmente existem dois mecanismos envolvidos no desgaste, em que o primeiro é associado ao aumento da sobrecarga em articulações predispostas ao desenvolvimento da OA, induzindo ou acelerando a progressão ([Marshall et al. 2009](#)). O segundo é devido à secreção da leptina e adiponectina. A leptina e seu receptor possuem maior expressão no líquido sinovial de articulações que apresentam a afecção, estimulando a produção de fatores de crescimento, formando osteófitos e aumentando substâncias catabólicas e inflamatórias, as interleucinas e as metaloproteinases, tornando-se mais importante do que a sobrecarga articular. Já a adiponectina é produzida principalmente pelos adipócitos da gordura intrapatelar e por fibroblastos sinoviais. As células articulares possuem receptores para essa substância, a qual age nos fibroblastos e condrócitos das articulações afetadas, induzindo as enzimas deteriorantes.

### Mecanismo da dor

A perda progressiva da cartilagem articular acarreta no desenvolvimento de um estreito espaço articular, o que ocorre contemporaneamente com remodelação do osso subcondral, formação de osteófitos e sinovite. Estudos mostram que a dor tem forte associação com lesões de medula óssea, sinovite e efusão articular e fraca associação com destruição da cartilagem. A inflamação possui um papel fundamental no desenvolvimento da osteoartrose e tem grande contribuição com a dor crônica. A cascata de eventos guiada por mediadores inflamatórios é ativada, como proteases, prostaglandinas, neuropeptídeos e citocinas. Estudos em animais demonstraram que citocinas e quimiocinas podem participar na geração da dor, agindo diretamente nos nociceptores das articulações, os quais promovem neovascularização na articulação e menisco, onde forças compressivas e hipóxia estimulam a formação de novos nervos sensoriais nas cartilagens e meniscos ([Fu et al., 2017](#)).

## Diagnóstico

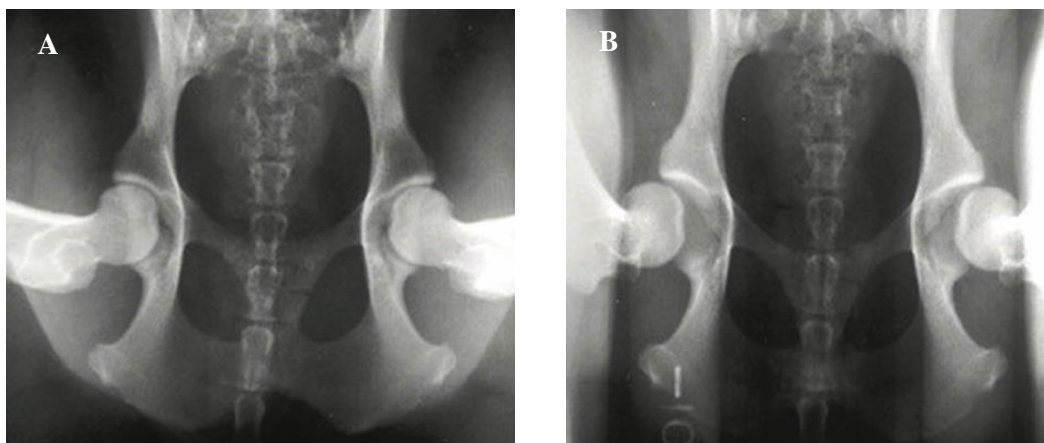
Existem diversos métodos de diagnóstico em casos de osteoartrose, e detalhes do histórico do caso podem ser essenciais. Informações como a velocidade de manifestação da doença (rápida ou lenta), duração do problema, grau de claudicação e ambiente em que o animal vive são úteis para o correto diagnóstico da doença, porém deve-se atentar a informações equivocadas do tutor, já que este deve estar ciente da saúde geral do seu animal, seus costumes no ambiente em que habita e as condições na qual vive, então em algumas ocasiões o histórico relatado pode ser enganoso. Sendo assim, é fundamental iniciar o procedimento por meio da coleta cuidadosa do histórico do animal e exame clínico ([Denny & Butterworth, 2006](#)).

O exame clínico para a detecção de afecções do quadril deve ser realizado a partir de movimentos de rotação dos membros (adução e abdução), teste de pressão dorsal (avaliando se o animal tolera ou não a pressão) e o teste denominado sinal de Ortolani ([Bohrer, 2002](#)). O teste consiste na flexão dos membros inferiores seguida de abdução da coxa, sendo possível avaliar um estalo no momento do movimento ([Piermattei, 2009](#)).

A radiografia é empregada com frequência na medicina veterinária, permitindo visualizar alterações nos ossos e nas articulações, observando lises ou proliferações ósseas em excesso e outras enfermidades. Posições variadas são frequentemente requeridas, sendo as ventrodorsal (VD) estendida e flexionada e as projeções laterais mais utilizadas ([Vettorato, 2016](#)), podendo ser necessária a sedação ou anestesia geral por causar dor e desconforto durante o exame em um paciente possivelmente enfermo.

No exame radiográfico em um paciente com osteoartrose, pode-se observar algumas alterações como efusão articular, esclerose subcondral, redução do espaço articular, formação de osteófitos e remodelamento do osso. Perda de mineralização, borda articular irregular, aumento da densidade dos tecidos moles e calcificação da cartilagem também podem ser observadas, porém uma das características mais típicas na osteoartrose é a presença de osteófitos no espaço interarticular, modificando a arquitetura normal do osso e criando uma irregularidade da linha óssea visualizada no exame radiográfico ([Chandler, 1989](#)).

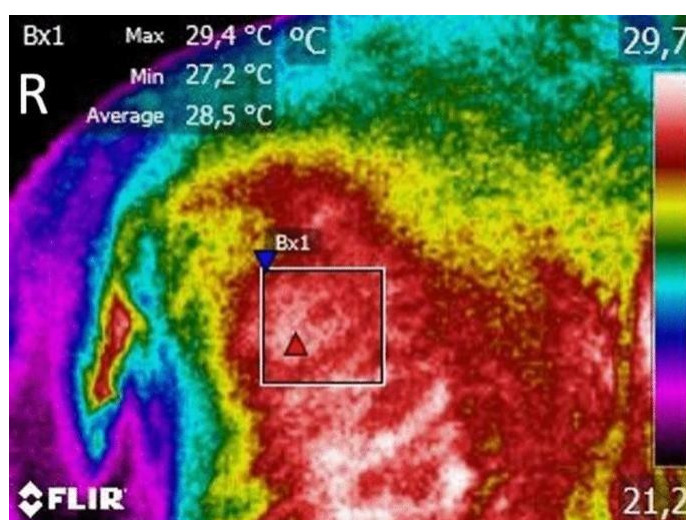
As afecções de quadril, com enfoque à displasia coxofemoral, apresentam as projeções com compressão e distração, denominada método de PennHip, demonstradas nas [figura 2](#). Essa apresenta o objetivo de mensurar o índice de distração, calculando uma possível displasia. Ademais, existe a aplicação do Ângulo de Norberg com que diz respeito à classificação da doença, diferenciando-a em leve, moderada ou severa a partir da angulação da cabeça do fêmur em relação ao acetábulo ([Vettorato, 2016](#)).



**Figura 2.** A. Posição de compressão no método PennHip. B. Posição de distração no método PennHip. Fonte: [Guilliard \(2014\)](#).

A tomografia computadorizada pode ser um método interessante de diagnóstico, uma vez que permite a visualização assertiva das lesões que não seriam facilmente distinguidas pela radiografia. A ressonância magnética, que segue o mesmo padrão, é considerada padrão “ouro” na medicina humana, porém é um método que hoje é muitas vezes inviável para o tutor, uma vez que poucas clínicas brasileiras possuem tal tecnologia e o custo se encontra bastante elevado ([Rosseto et al., 2018](#)).

A artrocentese das articulações sinoviais pode ser também uma ferramenta de auxílio, uma vez que as estruturas apresentarão uma anormalidade em seu aspecto, tais como viscosidade normal ou baixa do líquido sinovial, aumento de volume desse e contagem global celular de até  $5 \times 10^9$  /L com menos de 5% de polimorfonucleares, adquirindo importância no diagnóstico diferencial das patologias de articulação (Denny & Butterworth, 2006). Além disso, as chamadas termografias ou “*infra-red*” ou câmeras infravermelhas são formas de diagnóstico precoce de forma menos invasiva que vem sendo empregadas na atualidade, fornecendo dados térmicos de forma rápida (Ring & Ammer, 2012; Varju et al. 2004). A termografia de superfície consiste na avaliação da microcirculação da pele, aferindo alterações de temperatura acarretada pela diferença de irrigação de uma região, sendo as áreas mais quentes relacionadas à inflamação e as áreas mais frias relacionadas a isquemia, necrose ou redução da circulação sanguínea do tecido (Brioschi et al., 2020). Tal diferença de temperatura pode ser observada na [figura 3](#), em que se observam temperaturas maiores na região de quadril de um cão portador de displasia coxofemoral.



**Figura 3.** Imagem de uma termografia digital de um cão com displasia coxofemoral.  
Fonte: [Alves et al. \(2020\)](#).

O exame endoscópico das articulações denominado artroscopia é outro método de diagnóstico que se faz necessário para analisar as estruturas ósseas e articulares, principalmente para a coleta de tecido articular, fluido sinovial (assim como na artrocentese) e biópsia da membrana sinovial, sendo estas úteis para o estudo da imunopatologia e demonstração de infecções microbianas. É necessária anestesia, mas o artroscópio pode ser inserido através de uma pequena incisão de pele (Chandler, 1989).

### Protocolo COAST

O protocolo COAST (*Canine OsteoArthritis Staging Tool*) é uma escala de estadiamento criado por um grupo de especialistas internacionais ativos nos trabalhos nos campos de ortopedia de pequenos animais, anestesia e manejo da dor. Tal ferramenta foi criada de acordo com profissionais de nove países para que as diferenças regionais fossem incluídas e discutidas (Cachon et al., 2018).

O questionário foi produzido com a intenção de auxiliar o profissional de Medicina Veterinária a identificar o grau da doença e tratar o paciente canino acometido pela osteoartrose, permitindo conforto e uma maior atividade durante toda a vida (para pacientes felinos não foi criada nenhuma escala equivalente). A classificação é realizada a partir de avaliações do paciente pelo tutor e pelo profissional, por meio do Instrumento de Metrologia Clínica validado pelo protocolo, tais como o Índice de Osteoartrite em Cães de Liverpool (LOAD), Inventário Breve de Dor Canina ou Índice de Dor Crônica de Helsinque.

O inquérito LOAD fornece um questionamento ao tutor com relação ao histórico do animal, realizando perguntas a respeito do estilo de vida do animal, mobilidade, situação do membro afetado e capacidade física do animal. Diante das respostas adquiridas no inquérito, o médico veterinário deve interpretar as pontuações de acordo com o grau (leve, moderado, grave e extremo) para prosseguir com o protocolo. Na avaliação COAST, o profissional veterinário ([Figura 4](#)) avalia a postura estática e o

movimento do animal, observando a carga sobre o membro e a marcha do paciente. A classificação quanto à dor à manipulação e amplitude de movimento passivo é realizada, julgando o espessamento articular e a presença de crepitação. Com isso, é possível impor o estágio da osteoartrite e defini-lo como pré-clínico, leve, moderado ou grave (Cachon et al., 2018).

Classificação da articulação					
Avaliação do tutor	Instrumento de metrologia clínica (CMI)	Não afetado clinicamente (0)	Ligeiramente afetado (1-10)	Moderadamente afetado (11-20)	Gravemente afetado (>21)
	Grau de desconforto demonstrado pelo cão	Nenhum	Baixo	Moderado	Alto
Avaliação do médico veterinário	Postura em estação	Normal	Ligeiramente anormal	Moderadamente anormal	Gravemente anormal
		Apropriada para a raça, com apoio normal do membro e distribuição equilibrada do peso entre os membros posteriores e anteriores	Apoio do membro e a distribuição do peso com alteração sutil	Apoio do membro e a distribuição do peso com alterações óbvias	Dificuldade a manter-se em estação e grave redistribuição do peso corporal
Avaliação do médico veterinário	Movimento	Normal	Ligeiramente anormal	Moderadamente anormal	Gravemente anormal
		Realizado de forma fluente e simétrica com suporte de carga e distribuição de peso apropriadas	Claudicação, assimetria e rigidez sutis, com impacto em algumas atividades mas sem dificuldade em levantar	Dificuldade em levantar e rigidez, alteração da distribuição do peso corporal e redução do uso do membro afetado graves	Redistribuição do peso corporal e claudicação óbvias e dificuldades em levantar e mover.

Figura 4 Classificação da articulação protocolo COAST. Fonte: Cardoso (2020).

## Tratamento

Ao iniciar o tratamento, é indispensável que haja uma orientação aos tutores a respeito do curso da doença, visto que se trata de uma afecção progressiva e sem cura. Devido a isso, o prognóstico da doença é variável e depende da severidade e evolução do quadro clínico, da precocidade do diagnóstico, do tratamento instituído e sua resposta, e também, se há presença de doenças concomitantes. O emprego de um manejo multimodal será uma importante ferramenta para a melhora da qualidade de vida do paciente (Rosseto et al., 2018) e se aplicado de forma correta, há grandes chances de respostas positivas. A terapia medicamentosa do animal dependerá diretamente da gravidade e da localização da lesão, sendo necessárias as avaliações dos parâmetros (Lindley et al., 2010).

A dor não faz parte do processo natural de envelhecimento dos animais e a terapia da osteoartrose é destinada, majoritariamente, ao controle da dor e dos sinais clínicos de forma conservativa (Lindley et al., 2010). O uso dos anti-inflamatórios não esteroidais (AINES) são as drogas de escolha devido à inibição das enzimas cicloxigenases (COX-1 e COX-2), produzidas pela liberação do ácido aracdônico a partir da degradação das membranas celulares (Bergh & Budsberg, 2005). Com o desenvolvimento dessas medicações, os coxibes selecionariam os COX-2 e poupariam o COX-1, reduzindo os efeitos adversos e mantendo as ações anti-inflamatórias e analgésicas (Rausch-Derra et al., 2016). Os fármacos empregados no tratamento da osteoartrose da classe dos coxibes são os cimicoxib, deracoxib, firocoxib, mavacoxib e robenacoxibe (Hanson et al., 2006). O fármaco Onsior, o qual possui o robenacoxibe como princípio ativo, vem sendo utilizado no tratamento da medicina veterinária, uma vez que é um fármaco novo desenvolvido exclusivamente para animais de companhia (King et al., 2009).

Ademais, fármacos como carprofeno, etodolac, cetoprofeno, meloxicam, fenilbutazona, tepoxalina, ácido tolfenâmico e galliprant também são opções terapêuticas anti-inflamatórias (KuKanich et al., 2012). A associação dos AINES com outros tipos de fármacos possui efeito favorável para a redução da dor e conseqüente aumento do conforto do animal, uma vez que possuem efeitos sinérgicos, sendo esses amantadina, gabapentina, antidepressivos tricíclicos, (amitriptilina e clomipramina), tramadol, acetaminofeno e codeína (Innes, 2012; Mathews, 2010; Papich, 2011). Contudo, em um ensaio clínico

européu, o robenocoxibe possuiu uma eficácia equiparável ao carprofeno, podendo ser utilizado na rotina veterinária ([Reymond et al., 2012](#)).

Os corticosteroides são fármacos com efeitos antiinflamatórios também podem ser utilizados como opção para o tratamento da osteoartrose ([Denny & Butterworth, 2006](#)); porém, o uso prolongado pode conter vários efeitos colaterais circulatórios, como hipertensão arterial e necrose avascular gerada pela apoptose de osteoblastos, contribuindo para o agravamento da doença articular. Além disso, os corticosteroides alteram o metabolismo de cálcio em diversos locais do corpo, como intestino, rins e inclusive para a remodelação óssea, contribuindo para o desenvolvimento de uma osteoporose. Tal classe pode ser administrada via oral ou local por injeção intra-articular, sendo o último com maior efeito protetor para a cartilagem intra-articular ([Pelletier, 1989](#)), porém não deve ser associada aos AINES, uma vez que se aumentam os riscos de efeitos adversos no trato gastrointestinal ([KuKanich et al., 2012](#)).

A utilização de aplicações intra-articulares de ácido hialurônico (AH) é uma técnica de tratamento que, de acordo com [Oliveira et al \(2014\)](#), tem se mostrado eficientes para o reparo e retardo da degeneração da articulação em pacientes com doenças articulares, amenizando os sintomas relacionados à osteoartrose. O ácido hialurônico é uma molécula endógena encontrada na articulação, de textura viscosa existente no líquido sinovial, e a aplicação exógena do mesmo potencializa os efeitos do AH endógeno sobre a cartilagem articular, restabelecendo a viscoelasticidade do líquido sinovial, já que, em um paciente com osteoartrose, há uma redução da concentração e do peso molecular do ácido hialurônico no líquido sinovial, o que altera suas propriedades, diminuindo a viscosidade, reduzindo a capacidade de absorção de choque e de lubrificação, levando ao dano da cartilagem ([Ammar et al., 2015](#)). A eficácia deste método de tratamento também foi comprovada por [Rezende et al \(2015\)](#) em um estudo em ratos com osteoartrite induzida por diacereína oral (causando algumas alterações degenerativas em ambos os joelhos dos roedores), em que, o ácido hialurônico aplicado de forma intra-articular e intermitente, levou a alguma proteção para a cartilagem articular, reduzindo os sintomas da doença ([Rezende et al., 2015](#)).

Como forma conservadora, é importante que o animal seja submetido a atividades físicas regulares, realizando caminhadas curtas, com períodos adequados de descanso. Além disso, exercícios físicos e um plano alimentar adequado previnem a obesidade, outro fator importante no quesito conservativo ([Denny & Butterworth, 2006](#)). O enriquecimento ambiental é também uma estratégia interessante no estabelecimento de um escore corporal adequado, na melhora da força muscular, equilíbrio e amplitude do movimento e mantendo a função cognitiva do paciente. A existência de uma área livre para exercícios com brinquedos, arranhadores, pisos adequados e outros meios de expressão natural do animal são formas fáceis de estímulo ao exercício de cães e gatos ([Rychel, 2010](#)).

Dentre os tratamentos conservadores existem diversos métodos para o reestabelecimento gradual do paciente que vem se tornando cada vez mais presente e reconhecido na medicina veterinária ([Canário, 2021](#)). A fisioterapia é uma das formas de reabilitação mais indicadas para o tratamento de doenças ortopédicas, auxiliando na velocidade de recuperação, evitando outros problemas articulares e restaurando a força muscular dos membros, podendo ser executada em um paciente que se encontra no início da doença, sem necessidade inicial de cirurgia, ou em pacientes com grau maior de artrose, melhorando os quadros de dor quando associados à terapia farmacêutica ([Kistemacher, 2017](#); [Davidson & Kerwin, 2014](#)). A hidroterapia, laserterapia, termoterapia e ultrassom terapêutico são aplicados de forma complementar à fisioterapia, contribuindo para a reabilitação física e aumentando a produção da matriz extracelular ([Canário, 2021](#)).

A suplementação vitamínica e condroprotetores, como sulfato de condroitina e glicosamina são muito utilizados atualmente no tratamento dessas afecções ([Coimbra et al. 2004](#); [Lindley et al., 2010](#)). Os glicosaminoglicanos polissulfatos podem inibir enzimas proteolíticas, diminuindo mediadores anti-inflamatórios e estimulando condrocitos ([Fujiki et al., 2007](#)).

O colágeno tipo II não desnaturado (UC-II) é outra suplementação viável para o tratamento, fornecendo altos níveis de glicina e prolina, aminoácidos que auxiliam na estabilidade e regeneração da cartilagem, reduzindo dor, rigidez do membro e claudicação ([Comblain et al., 2016](#)). Adicionalmente, o ômega 3 é outro suplemento interessante como combatente à inflamação, uma vez que reduzem a



viabilidade do ácido araquidônico na produção de eicosanoides inflamatórios, o que irá reduzir a conversão em leucotrienos e prostaglandinas (Mehler et al., 2016).

A glucosamina e sulfato de condroitina são componentes da cartilagem e apresentam uma melhora na dor do paciente quando suplementados na dieta (McCarthy et al., 2007). Ademais, é constatado que tais componentes, em conjunto ao ácido hialurônico, se mostram elevados em soros de cães com osteoartrite, o qual é indicado a partir do aumento do epítipo WF6 no uso de anticorpos monoclonais.

Além dos tratamentos terapêuticos convencionais, os avanços da medicina humana possibilitaram a pesquisa do uso de células tronco mesenquimais, permitindo a prevenção e tratamento de doenças articulares. Os instrumentos de estudo em questão são as células tronco embrionárias e somáticas, as quais visam auxiliar a formação e recuperação da cartilagem articular (Cristante & Narazaki, 2011). As investigações desse tratamento tornam-se interessantes para a Medicina Veterinária, pois essas células possuem grande disponibilidade e um preparo acessível (Coleman et al., 2010).

O tratamento cirúrgico deve ser realizado de acordo com o tipo de acometimento e o grau de lesão. Em casos em que a osteoartrose é avançada, com pouca resposta ao tratamento conservativo, com instabilidade articular grave ou intensa dor, a cirurgia pode auxiliar no controle da articulação artrítica. Dependendo da articulação envolvida, existem técnicas cirúrgicas distintas. O prognóstico pós-cirúrgico é delicado em todos os casos por variar de acordo com a recuperação do animal e a associação com tratamento conservador, porém, se aplicados corretamente, com os medicamentos adequados e o tempo ideal de repouso pós-operatório, o resultado se torna bastante satisfatório (Piermattei et al., 2009).

A cirurgia de artroplastia total ou parcial pode ser uma alternativa no tratamento da osteoartrose, sendo um dos procedimentos mais relevantes na medicina veterinária, sendo capaz de melhorar a qualidade de vida do paciente, apesar de existirem restrições como custo elevado, seleção do paciente compatível ao procedimento além das possíveis complicações como fraturas de fêmur, luxação, contaminação, rejeição ou impactação dos implantes.

Em casos de fratura ou luxação da articulação sacro-ilíaca, o ílio é geralmente deslocado craniodorsalmente, na maioria das vezes, acompanhado por fratura do púbis e ísquio ou por separação da sínfise pélvica. A redução e a estabilização da articulação sacro-ilíaca devem ser feitas através da técnica de fixação interna de inserção de parafuso(s) para a completa cicatrização do tronco nervoso (Piermattei et al., 2009).

Como relatado nesta revisão, a displasia da articulação coxofemoral é a principal afecção da região do quadril em cães e gatos, e muitas vezes se faz necessária a intervenção cirúrgica, a qual possui diversas técnicas e abordagens para a sua correção. A sinfisiodesse púbica juvenil é uma técnica que pode ser elaborada em filhotes com menos de 20 semanas de idade, com o objetivo de modificar o crescimento pélvico e o grau de ventroversão do acetábulo. Tal técnica dependerá diretamente do diagnóstico, uma vez que geralmente o quadro mostra-se assintomático (Fossum, 2014).

A prótese total de quadril é recomendada em casos avançados da enfermidade, obtendo resultados satisfatórios no pós-operatório. Osteotomia pélvica será indicada em pacientes jovens e com vida atlética, rotacionando e lateralizando axialmente o acetábulo, aumentando a proteção da superfície dorsal da cabeça do fêmur (Fossum, 2014).

A técnica da denervação acetabular também é empregada na rotina da medicina veterinária, possuindo o objetivo de reduzir a dor do paciente através da ruptura das fibras nervosas sensitivas da região acetabular. A colocefalectomia, a qual é definida pela excisão completa da cabeça e colo femoral, possui indicações em animais de pequeno porte, produzindo resultados favoráveis no pós-operatório (Piermattei et al., 2009).

### Considerações finais

Atualmente, doenças ósseas e articulares são afecções com alta casuística na clínica veterinária de pequenos animais, levando a diversos casos de osteoartrose, principalmente nas articulações do quadril. Em decorrência da evolução da doença, no que diz respeito a seus aspectos clínicos e patológicos, o contato com o tutor torna-se uma ferramenta significativa para o seguimento da conduta do médico veterinário, observando o comportamento do paciente e acompanhando o perfil da disfunção.

Ao se tratar de uma doença degenerativa e irreversível, existe uma complexidade em relação à resolução efetiva na medicina veterinária, dessa forma, deve-se priorizar o bem estar animal e o controle de dor, aumentando a qualidade de vida do paciente. Em suma, é extremamente importante que mais estudos acerca de tal doença sejam realizados, com o intuito de promover atualizações das técnicas de tratamento e, concomitantemente a isso, aumentar as expectativas de melhorias dos quadros mais agudos dos pacientes acometidos.

### Referências bibliográficas

- Altman, R., Asch, E., Bloch, D., Bole, G., Borenstein, D., Brandt K., Christy, W., Cooke T. D., Greenwald, R., Hochberg, M., Howell, M., Kaplan, D., Koopman, W., Longley III, S., Mankin, H., McShane, D. J., Medsger Jr., T., Meenan, R., Mikkelsen, W., Moskowitz, R., Murphy, W., Rothschild, B., Segal, M., Sokoloff, L. & Wolfe, F. (1986). Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis: classification of osteoarthritis of the knee. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 29(8), 1039-1049. Doi: <https://doi.org/10.1002/art.1780290816>
- Alves, J. C. A., dos Santos, A. M. M. P., Jorge, P.I.F., Branco Lavrador, C.F. T. V. & Carreira, L. M. (2020). Thermographic imaging of police working dogs with bilateral naturally occurring hip osteoarthritis. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 62, 1-6. <https://doi.org/10.1186/s13028-020-00558-8>
- Ammar, T. Y., Pereira, A T A P, Mistura, S. L. L., Saggin, A. K.J. I. & Lopes Júnior, O V. (2015). Viscosuplementação no tratamento da osteoartrose do joelho: uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 50, 489-494. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.rbo.2014.09.011>.
- Arden, Nigel K. & leyland, K. M. (2013). Osteoarthritis year 2013 in review: clinical. *Osteoarthritis and cartilage*, 21(10),1409-1413. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2013.06.021>.
- Bennett, D., Zainal, A., Siti, M. & Johnston, P. (2012). Osteoarthritis in the cat: 1. How common is it and how easy to recognise?. *Journal of feline medicine and surgery*, 14:1, 65-75. Doi: <https://doi.org/10.1177/1098612X11432828>
- Bergh, M. S & Budsberg, S. C. (2005). The coxib NSAIDs: potential clinical and pharmacologic importance in veterinary medicine. *Journal of veterinary internal medicine*, 19(5), 633-643. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2005.tb02741.x>
- Bland, D. S. (2015). Canine osteoarthritis and treatments: A Review. *Veterinary Science*. Doi: <http://dx.doi.org/10.4314/ovj.v10i2.12>.
- Bohrer, P. C. (2002). Displasia coxofemoral canina alternativa de tratamento com acupuntura. 206 f. Monografia (Especialização) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba.
- Brioschi, M. L., Macedo, J. F., Macedo, R. A. C. (2020). Termometria cutânea: novos conceitos. *Jornal Vascular Brasileiro*, 2(2), 151-160.
- Budsberg, Steven C.; Bartges, Joseph W. (2006). Nutrition and osteoarthritis in dogs: does it help?. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 36(6):1307-1323. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2006.08.007>
- Cachon, T., Frykman, O., Innes, J. F., Lascelles, B. D. X., Okumura, M., Sousa, P. & Group, C. D. (2018). Face validity of a proposed tool for staging canine osteoarthritis: Canine OsteoArthritis Staging Tool (COAST). *Veterinary Journal*, 235, 1-8. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.02.017>.
- Canário, A. (2021). Principais doenças ortopédicas em cães e gatos e os seus cuidados paliativos.
- Chandler, E. A., Thompson, D. J. & Sutton, J. B. (1989). *Medicina e terapêutica em caninos*. Manole, cap. 7, p.185-227.
- Cardoso, L. C. (2020). *Avaliação dos Sinais e Estadiamento de Cães com Osteoartrite Através do Protocolo Coast*. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa (Portugal).
- Coimbra, I. B., Pastor, E. H., Greve, J. M. D., Puccinelli, M. L. C., Fuller, R., Cavalcanti, F. S., Macie, F. M. B. & Honda, E. (2004). Osteoartrite (artrose): tratamento. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 44, 450-453.

- Coleman, C. M., Curtin, C., Barry, F. P., O'Flatharta, C. & Murphy, J. M. (2010). Mesenchymal stem cells and osteoarthritis: remedy or accomplice? *Human gene therapy*, 21(10), 1239-1250. Doi: <https://doi.org/10.1089/hum.2010.138>.
- Costa, T. O. J. (2017). Osteoartrite em felinos: revisão de literatura e apresentação de um caso clínico.
- Cristante, A. F. & Narazaki, D. K. (2011). Avanços no uso de células-tronco em ortopedia. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 46, 359-367. Doi: [https://doi.org/10.1016/S2255-4971\(15\)30246-9](https://doi.org/10.1016/S2255-4971(15)30246-9).
- Davidson, J. R., Kerwin, S. (2014). Common orthopedic conditions and their physical rehabilitation. In: *Canine rehabilitation and physical therapy*. WB Saunders. p. 543581.
- De Bakker, E., Stroobants, V., VanDael, F., Van Ryssen, B. & Meyer, E. (2017). Canine synovial fluid biomarkers for early detection and monitoring of osteoarthritis. *Veterinary Record*, 180, 13:328-329. Doi: <https://doi.org/10.1136/vr.1039>.
- Denny, H. R. & Butterworth, S. J. (2006). Cirurgia ortopédica em cães e gatos. 4. ed. São Paulo: Roca. Pag.39-48.
- Ehling, A., Schäffler, A., Herfarth, H., Tarner, I. H., Anders, S., Distler, O. & Müller-Ladner, U. (2006). The potential of adiponectin in driving arthritis. *The Journal of Immunology*, 176(7):4468-4478. Doi: <https://doi.org/10.4049/jimmunol.176.7.4468>.
- Ettinger, S. J. (1992). *Tratado de medicina interna veterinária: Moléstias do cão e do gato*. 3. ed. São Paulo: Editora Manole Ltda.
- Fox, S. N. M. Multimodal Management of Canine Osteoarthritis, 2nd Edition, 2017.
- Fossum, T. W. & Huff, T. G. (2015). *Cirurgia*. Rio de Janeiro: Mosby, 1640 p.
- Fu, K., Sarah, R. & McDougall, J. J. (2018). Osteoarthritis: the genesis of pain. *Rheumatology*, 57, suppl. 4, iv43-iv50. Doi: <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kex419>.
- Fujita, Y., Hara, Y., Nezu, Y., Yamaguchi, S., Schulz, K. S. & Tagawa, M. (2005). Direct and indirect markers of cartilage metabolism in synovial fluid obtained from dogs with hip dysplasia and correlation with clinical and radiographic variables. *American journal of veterinary research*, 66(12), 2028-2033. Doi: <https://doi.org/10.2460/ajvr.2005.66.2028>.
- Fujiki, M., Shineha, J., Yamanokuchi, K., Misumi, K. & Sakamoto, H. (2007). Effects of treatment with polysulfated glycosaminoglycan on serum cartilage oligomeric matrix protein and C-reactive protein concentrations, serum matrix metalloproteinase2 and-9 activities, and lameness in dogs with osteoarthritis. *American Journal of Veterinary Research*, 68, 8: 827-833. Doi: <https://doi.org/10.2460/ajvr.68.8.827>.
- Guilliard, M. The PennHIP method of predicting canine hip dysplasia. **In Practice**, v. 36, n. 2, p. 66-74, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1136/inp.f7486>
- Hanson, P. D., Brooks, K. C., Case, J., Conzemius, M., Gordon, W., Schuessler, J., Shelley, B., Sifferman, R., Drag, M, Alva, R. Bell, L., Romano, D. & Fleishman, C. (2006). Efficacy and safety of firocoxib in the management of canine osteoarthritis under field conditions. *Veterinary therapeutics*, 7, 2:127.
- Innes, J. F., Clayton, J., Lascelles, B., Duncan, X. (2010). Review of the safety and efficacy of long - term NSAID use in the treatment of canine osteoarthritis. *Veterinary Record*, 166, 8: 226-230. <https://doi.org/10.1136/vr.c97>.
- Innes, J. F. (2012). Arthritis. *Veterinary surgery small animal*, 1:1078-1111.
- Iwakura, E. M., Amorim, T. R. D., Caramalac, S. M., Terra, V. J. B., & Palumbo, M. I. P. (2018). Síndrome do filhote nadador em gato, Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande.
- Kerwin, S. (2012). Orthopedic examination in the cat: clinical tips for ruling in/out common musculoskeletal disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 14, 1:6-12, Doi: <https://doi.org/10.1177/1098612X11432822>.
- King, J. N., Dawson, J., Esser, R. E., Fujimoto, R., Kimble, E. F., Maniara, W., Marshall, P. J., O'byrne, L., Quadros, E., Toutain, P. L. & Lees, P. (2009). Preclinical pharmacology of robenacoxib: a novel

- selective inhibitor of cyclooxygenase.2. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 32, 1: 1-17. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2885.2008.00962.x>.
- Kistemacher, B. G. (2017). Tratamento fisioterápico na reabilitação de cães com afecções em coluna vertebral: Revisão de literatura.
- Kukanich, B., Bidgood, T, Knesl, O. (2012). Clinical pharmacology of nonsteroidal antiinflammatory drugs in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 39, 1: 69-90. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2011.00675.x>.
- Lafond, E., Breur, G. J., Austin, C. C. (2002). Breed susceptibility for developmental orthopedic diseases in dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 38, 5:467-477. Doi: <https://doi.org/10.5326/0380467>.
- Lago, R., Gomez, R., Otero, M., Lago, F., Gallego, R., Dieguez, C., Gomez-Reino, M.D. & Gualillo, O. (2008). A new player in cartilage homeostasis: adiponectin induces nitric oxide synthase type II and pro-inflammatory cytokines in chondrocytes. *Osteoarthritis and Cartilage*, 16, 9:1101-1109. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2007.12.008>.
- Lahm, A., Uhl, M., Erggelet, C., Haberstroh, J. & Mrosek, E. (2004). Articular cartilage degeneration after acute subchondral bone damage an experimental study in dogs with histopathological grading. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 75, 6: 762-767. Doi: <https://doi.org/10.1080/00016470410004166>.
- Lindley, S. & Watson, P. (2010). *BSAVA manual of canine and feline rehabilitation, supportive and palliative care: case studies in patient management*. British Small Animal Veterinary Association.
- Loeser, R. F. (2013). Osteoarthritis year in review 2013: biology. *Osteoarthritis and Cartilage*, 21, 10:1436-1442. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2013.05.020>.
- Marshall, W. G., Bockstahler, B. A., Hulse, D. A. & 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*, 22, 05:339-345, 2009. Doi: 10.3415/VCOT-08-08-0069.
- Mathews, K. A. Non-steroidal anti-inflammatory analgesics: a review of current practice. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 12, 2:608-15, 2010. Doi: <https://doi.org/10.1046/j.1435-6935.2002.00007.x>.
- McCarthy, G., O'Donovan, J., Jones, B., McAllister, H., Seed, M. & Mooney, C. (2007). Randomised double-blind, positive-controlled trial to assess the efficacy of glucosamine/chondroitin sulfate for the treatment of dogs with osteoarthritis. *The Veterinary Journal*, 174, 1:54-61. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2006.02.015>.
- Mele, E. (2007). *Epidemiologia da osteoartrite*. *Veterinary Focus*, 4ª edição, 17, 3.
- Mehler, S. J., May, L. R., King, C., Harris, W. S. & Shah, Z. (2016). A prospective, randomized, double blind, placebo-controlled evaluation of the effects of eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid on the clinical signs and erythrocyte membrane polyunsaturated fatty acid concentrations in dogs with osteoarthritis. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 109:1-7. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.plefa.2016.03.015>.
- Oliveira, M. Z., Albano, M. B., Namba, M. M., Cunha, L. A. M., Gonçalves, R. R. L., Trindade, E. S., Andrade, L. F., Vidigal, L. (2014). Efeito dos ácidos hialurônicos como condroprotetores em modelo experimental de osteoartrose. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 4 9(1):62-68. Doi: 10.1016/j.rbo.2013.04.006.
- Papich, M. G. (2011). *Saunders handbook of veterinary drugs*. St. Louis, MO: Saunders Elsevier.
- Piermattei, D. L, Flo, G. L. (1999). *Ortopedia e tratamento das fraturas dos Pequenos animais*. Manole, Terceira edição, cap. 14:369-436.
- Pelletier, J. P. & Martel Pelletier, J. (1989). Protective effects of corticosteroids on cartilage lesions and osteophyte formation in the Pond-Nuki dog model of osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 32, 2:181-193. Doi: <https://doi.org/10.1002/anr.1780320211>.

- Pittari, J., Rodan, I., Beekman, G., Gunn-Moore, D., Polzin, D., Taboada, J., Tuzio, H. & Zoran, D. (2009). American association of feline practitioners. Senior care guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11:763-778. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.07.011>.
- Rausch-Derra, L. C. et al. Pharmacokinetic comparison of oral tablet and suspension formulations of grapiprant, a novel therapeutic for the pain and inflammation of osteoarthritis in dogs. *Journal of veterinary pharmacology and therapeutics*, 39(6), 566-571. Doi: <https://doi.org/10.1111/jvp.12306>.
- Reymond, N., Speranza, C., Gruet, P., Seewald, W. & King, J. N. (2012). Robenacoxib vs. carprofen for the treatment of canine osteoarthritis, a randomized, noninferiority clinical trial. *Journal of veterinary pharmacology and therapeutics*, 35, 2:175-183, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2885.2011.01297.x>.
- Rezende, M. U., Hernandez, A. J., Oliveira, C. R. G. C. M., Neto, R. B. (2015). Experimental osteoarthritis model by means of medial meniscectomy in rats and effects of diacerein administration and hyaluronic acid injection. *Sao Paulo Medical Journal*, 133 (1) São Paulo. Doi: <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2013.6730001>.
- Richardson, D. C. & Toll, P. W. (1997). Relationship of nutrition to developmental skeletal disease in young dogs. *Veterinary Clinical Nutrition*, 4:6-13.
- Ring, E. F. J. & Ammer, K. (2012). Infrared thermal imaging in medicine. *Physiological measurement*, 33, 3: R33. Doi: <https://doi.org/10.1088/0967-3334/33/3/R33>.
- Rosseto, L. P. et al. (2018). Alternativas no tratamento da osteoartrite. *Investigação*, 17, 3. Doi: <https://doi.org/10.26843/investigacaov1732018p%25p>.
- Rychel, J. K. (2010). Diagnosis and treatment of osteoarthritis. *Topics in Companion Animal Medicine*, 25, 1:20-25. Doi: <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2009.10.005>.
- Sandell, L. J. (2012). Etiology of osteoarthritis: genetics and synovial joint development. *Nature Reviews Rheumatology*, 8, 2:77-89.
- Tôrres, R. C. S., Tôrres, R. C. S., Nepomuceno, A. C., Guimarães Miranda, F., Souza, I. P. D., Coelho, N. D., Pinto, P. C. D. O. & Berbert, L. H. (2019). Radiologia dos ossos e articulações de cães e gatos. *Caderno Técnico de Veterinária Zootecnia*, 70:70.
- Varju, G., Pieper, C. F., Renner, J. B., & Kraus, V. B. (2004). Assessment of hand osteoarthritis: correlation between thermographic and radiographic methods. *Rheumatology*, 43, 7:915-919. Doi: <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keh204>.
- Vavassori, M. (2017). Clínica e cirurgia de pequenos animais e animais selvagens: Relatos de casos.
- Verussa, G. H. (2018). Necrose asséptica da cabeça do fêmur em cão da raça spitz alemão: relato de caso. *Revista Científica de Medicina Veterinária*, 38.
- Vettorato, M. C., Marcelino, R. S. & Lima, S, R. (2016). Avaliação comparativa de posicionamentos radiográficos para as principais patologias da articulação do quadril em seres humanos e cães. *Tekhne e Logos*, 7, 2:108-120.

**Histórico do artigo:****Recebido:** 10 de janeiro de 2023**Aprovado:** 15 de fevereiro de 2023**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.