

**II PRÊMIO
PESQUISA
PREMIER PET**



**O PAPEL DA NUTRIÇÃO NA DOENÇA ARTICULAR DEGENERATIVA DO ESQUELETO APENDICULAR
EM GATOS**

**THE ROLE NUTRITION IN THE DEGENERATIVE JOINT DISEASE OF APPENDICULAR SKELETON IN
CATS**

O Papel da Nutrição na Doença Articular Degenerativa do Esqueleto Apendicular em Gatos

RESUMO

Estudos relativos ao reconhecimento e importância da doença articular degenerativa em gatos requerem maior divulgação, em virtude das particularidades associadas à espécie. Sendo assim, a presente revisão teve por objetivo discorrer sobre os métodos de diagnóstico da doença articular degenerativa/osteoartrite do esqueleto apendicular e enfatizar os aspectos nutricionais associados à afecção. Para o diagnóstico da afecção é necessário inicialmente efetuar anamnese completa, e exames físicos geral e ortopédico específico. Entretanto, os sinais clínicos da afecção podem ser sutis em gatos, incluindo alterações comportamentais ou mudanças do estilo de vida, tais como manter-se mais tempo deitado, relutância em subir ou saltar, entre outros. Baseada nos achados clínicos, a confirmação da lesão deverá ser efetuada com o uso de métodos de imagem. Dentre os vários aspectos da doença, o papel da nutrição precisa ser evidenciado. A nutrição pode contribuir para o desenvolvimento de doenças que levam à osteoartrite, de forma direta ou indireta, entre elas a obesidade, que além da sobrecarga nas estruturas articulares, contribui o processo inflamatório. Em contrapartida, a nutrição pode auxiliar no mecanismo de controle ou mesmo prevenção, pela modificação do processo degenerativo ou resposta inflamatória, contudo seus efeitos benéficos ainda não estão elucidados. Portanto, estudos das diferentes particularidades do papel da nutrição no manejo da doença articular degenerativa/osteoartrite do esqueleto apendicular em gatos são necessários.

Palavras-chave: articulação, degeneração, diagnóstico, nutrição, felino.

The Role Nutrition in the Degenerative Joint Disease of Appendicular Skeleton in Cats

ABSTRACT

Studies related to recognition and importance of degenerative joint disease in cats must be better divulgation, due to some peculiarities related to the species. Therefore, the purpose of this article was to overview of diagnosis methods of degenerative joint disease/osteoarthritis of the appendicular skeleton, and to emphasize the nutritional aspects associated with the disease. For the diagnosis should be performed initially a complete medical history, and general physical examination followed by specific orthopedic examination. However, clinical signs of the disease can be subtle in cats, including behavioral changes, or lifestyle' changes such as spend more time lying down, and reluctance to climb or jump, among others. Based on clinical findings, the confirmation of the lesion requires the use of imaging techniques, but the poor correlation between radiographic severity and clinical signs should be considered. Among the several aspects of the disease, the role of nutrition must be highlighted. The nutrition can contribute to the development of diseases that lead to osteoarthritis in a direct or indirect manner. For example, the obesity that promotes overloading of the articular structures as well as contributes to inflammation. On the other hand, the nutrition can help in the control mechanism or even prevention of disease, by modification of degenerative process or inflammatory response. Among of the possible modifying agents for osteoarthritis are glucosamine, chondroitin and omega-3 fatty acids, but the beneficial effects are not fully understood. Therefore, multicenter trial or based on a large standard population are needed to validate the different aspects of the role of nutrition in the management of degenerative joint disease/osteoarthritis of the appendicular skeleton in cats.

Keywords: joint, degeneration, diagnostic, nutrition, feline.

1 INTRODUÇÃO

A doença articular degenerativa induz processo de destruição progressiva, que pode afetar qualquer articulação (CANEY, 2007; LASCELLES, 2010). A lesão atinge um ou mais constituintes articulares, ou seja, cartilagem, osso subcondral, ligamentos e cápsula articular (LASCELLES, 2010). Não está ainda esclarecido se o evento primário atinge a cartilagem articular ou se a degeneração da cartilagem se deve a anormalidades na membrana sinovial e osso subcondral (McLAUGHLIN, 2000). A doença articular degenerativa pode ser primária, que mais frequentemente ocorre em indivíduos idosos, ou secundária, associada a condições predisponentes como o trauma (LASCELLES, 2010).

Em gatos, duas formas de doença articular degenerativa primária são reconhecidas: a osteocondrodisplasia do Scottish Fold, que se trata de um defeito do metabolismo cartilaginoso generalizado; e a mucopolissacaridose, especialmente tipo VI, que promove malformações esqueléticas as quais resultam em artropatias (ALLAN, 2000; LASCELLES, 2010). Entre as causas secundárias têm sido citadas as condições congênitas, traumáticas, infecciosas e inflamatórias, nutricionais, neuropáticas e imunomediadas (ALLAN, 2000; LASCELLES, 2010; CLARK & BENNETT, 2006).

A doença articular degenerativa pode ocorrer tanto no esqueleto axial como apendicular (McLAUGHLIN, 2000; LASCELLES, 2010), sendo neste último o foco da presente revisão.

Neste sentido será abordada conjuntamente a osteoartrite, um tipo específico de doença articular degenerativa (WITTE e SCOTT, 2011). Trata-se de doença progressiva complexa, que afeta a articulação sinovial diartrodial, caracterizada por dor articular, rigidez e limitação do movimento, que pode ser de causa primária ou idiopática, ou secundária (congénita ou de desenvolvimento; traumática) (CANEY, 2007; WITTE e SCOTT, 2011; BENNETT et al., 2012; LaFOND, 2015). Embora a osteoartrite seja categorizada como doença articular não inflamatória, há uma inflamação de baixo grau que tem papel importante na patogênese da afecção (BEALE, 2004).

A prevalência da doença articular degenerativa/osteoartrite em gatos não está totalmente esclarecida (CANEY, 2007; LASCELLES, 2010). Notam-se ainda divergências entre estudos com relação às articulações apendiculares mais afetadas pela doença. Por exemplo, em pesquisa envolvendo um grupo de 38 casos, as articulações mais afetadas foram o cotovelo, seguida pela articulação coxofemoral (CLARKE e BENNETT, 2006). Em outro estudo populacional com 100 gatos, as articulações mais comprometidas foram a coxofemoral, seguida pelo joelho, tarso e finalmente o cotovelo (LASCELLES et al., 2010).

Com relação à idade, geralmente a doença articular degenerativa/osteoartrite ocorre em gatos de meia idade ou idosos, mas não se deve subestimar os mais jovens com afecções congênitas ou processos traumáticos (CANEY, 2007). Em estudo radiográfico com 218 gatos, dos 74 que tinham sinais de doença articular degenerativa foram em média significativamente mais velhos do que os 144 sem sinais da doença (CLARKE et al., 2005). Em outra pesquisa com 100 gatos foi também observada associação entre a idade e a doença articular degenerativa, sendo que para cada 1 ano de aumento de idade o escore da doença apresentou aumento estimado de 13,6% (LASCELLES et al., 2010).

A despeito da localização das lesões e idade do paciente, observa-se que estudos relativos ao reconhecimento e importância do problema em gatos requerem maior divulgação, em virtude das particularidades associadas à espécie. Sendo assim, a presente revisão teve por objetivo discorrer sobre os métodos de diagnóstico da doença articular degenerativa/osteoartrite do esqueleto apendicular e destacando os aspectos nutricionais associados ao problema.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Métodos de diagnóstico

No diagnóstico da doença articular degenerativa/osteoartrite faz-se necessário realizar uma anamnese completa, exame físico geral e exame ortopédico específico (CANEY, 2007; LaFOND, 2015). Isso é mais desafiador em gatos, visto não exibirem claramente os sinais associados ao desconforto ou deficiências e promoverem ajustes ao estilo de vida (McLAUGHLIN, 2000; CANEY, 2007; LaFOND, 2015). Desta forma, a claudicação não é uma das principais características e sim outros sinais atribuídos à dor (VILLAVARDE, 2011). Por exemplo, eles podem evitar subir ou saltar, mantendo-se mais deitados e evitando a socialização, ou mesmo mostrando maior agressividade com pessoas ou outros animais (ALLAN, 2000; CANEY, 2007; VILLAVARDE, 2011). Em estudo com 28 gatos, os sinais mais frequentes foram a mudança de habilidade de saltar (71%) e altura do salto (67%) (CLARKE e BENNETT, 2006). Deve também ser considerada história clínica de redução do apetite, perda de peso e a falha na autolimpeza (McLAUGHLIN, 2000; VILLAVARDE, 2011).

Para a análise da locomoção o animal precisa ser aclimatizado ao ambiente e deve ser encorajado a se locomover livremente, bem como a saltar de local mais elevado (CANEY, 2007; LaFOND, 2015). O ambiente precisa ser quieto, seguro e sem estresse,

podendo ser usado feromônios para auxiliar o relaxamento (BENNETT et al. 2012). Outra estratégia é solicitar ao proprietário que obtenha vídeos do animal no ambiente caseiro (LaFOND, 2015).

Na sequência os ossos e articulações precisam ser palpados e manipulados (CANEY, 2007; LaFOND, 2015). Isso deve ser feito cuidadosamente e, não é incomum, alguns animais não aceitarem as manobras, mesmo com a articulação normal e livre de dor (BENNETT et al., 2012). Dependendo da lesão pode haver dor à manipulação, inchaço, crepitação, efusão articular, fibrose periarticular, redução da amplitude de movimento articular, atrofia muscular, entre outros (McLAUGHLIN, 2000; ALLAN, 2000). Contudo, muitos desses sinais podem não ser óbvios nos gatos (CANEY, 2007; BENNETT et al., 2012). Um estudo concluiu que a palpação e a goniometria podem ser usadas como ferramentas auxiliares no descarte da doença articular degenerativa em gatos, tendo sido verificada diminuição da amplitude do ombro, cotovelo, carpo e tarso quando a afecção estava presente (LASCELLES et al., 2012).

Os exames de imagem auxiliam no diagnóstico, porém é necessário considerar que há pobre correlação entre as alterações radiográficas e os sinais clínicos (LaFOND, 2015). Radiograficamente podem ser visibilizados sinais de proliferação óssea ao redor da articulação, aumento da opacidade do osso subcondral, desenvolvimento de corpos de ossificação intra-articular, entre outros (ALLAN, 2000). Um dos critérios mais importantes para o diagnóstico da osteoartrite é a presença de osteófitos, porém, articulações consideradas como normais na radiografia podem estar afetadas por doença cartilaginosa. Sendo assim, estudos radiográficos podem subestimar a prevalência da osteoartrite (BENNETT et al., 2012). Na Figura 1 está ilustrado o aspecto radiográfico de um gato com osteoartrite da articulação coxofemoral.

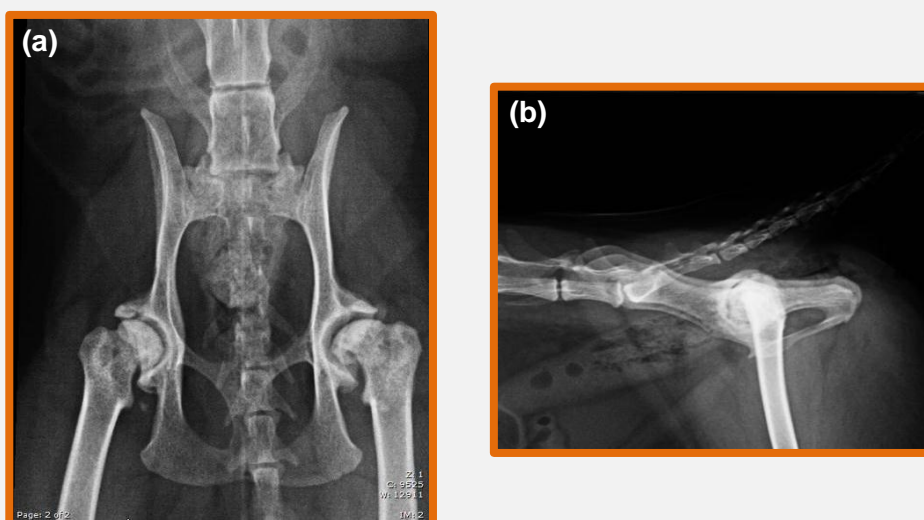


Figura 1 – Observe a presença de severa osteoartrite nas articulações coxofemorais nas projeções ventrodorsal (a) e lateral (b). Trata-se de gato, sem raça definida, fêmea, castrada, com 12 anos de idade e histórico clínico de dificuldade em saltar.

Na eventualidade do exame radiográfico não esclarecer a afecção, podem ser empregados métodos de imagem mais avançados, como tomografia computadorizada, ressonância magnética, e cintilografia nuclear (LaFOND, 2015).

2.2 Diferentes aspectos da nutrição na osteoartrite/doença articular degenerativa

A nutrição pode interferir tanto no desenvolvimento, como ser um fator contribuinte no tratamento e/ou prevenção da osteoartrite/doença articular degenerativa em gatos, sobre os quais serão discutidos a seguir.

A - Desenvolvimento da doença

A influência da nutrição em doenças que podem proporcionar o aparecimento de osteoartrite, como por exemplo, a displasia coxofemoral, está melhor comprovada em cães, especialmente os de porte grande e rápido crescimento (KEALY et al., 1997; McLAUGHLIN, 2000). Nesses casos o uso de dietas sem suplementação ou a restrição dietética quando o animal está em fase de crescimento, pode minimizar a doença articular ou mesmo prevenir o desenvolvimento da osteoartrite (KEALY et al., 1992; KEALY et al., 1997; McLAUGHLIN, 2000).

Em estudo de prevalência sobre doença articular degenerativa em 100 gatos, por Lascelles et al. (2010), foi detectada a associação negativa entre a doença e a dieta seca. Segundo os autores, o fato provavelmente deve-se à idade e ao tipo de dieta, ou seja, gatos mais velhos se alimentam com maior proporção desta dieta. Isso reforça a recomendação de alimentar gatos idosos com comida úmida.

Na Figura 2 está ilustrado o uso inadequado da ração.



Figura 2 – Note gato idoso que se alimenta de dieta seca “ad libitum”, o que pode favorecer o desenvolvimento da doença articular degenerativa.

B - Obesidade

A nutrição tem um papel significativo no desenvolvimento da obesidade, podendo exacerbar os sinais clínicos em pacientes com osteoartrite/doença articular degenerativa, ou aumentar o risco da ocorrência da doença (McLAUGHLIN, 2000; PEREA, 2012). O pico de prevalência da obesidade está em torno de 5 a 10 anos de idade e pode ocorrer em 50% dos gatos nessa faixa etária (LAFLAMME, 2005).

A incidência da obesidade e sobrepeso têm aumentado nos gatos, sendo um dos fatores contribuintes o procedimento de castração, que aumenta em três a quatro vezes a probabilidade do seu desenvolvimento. (DIEZ e NGUYEN, 2006; HAZEWINDEL e CORBEE, 2014). Os estrógenos são hormônios importantes para a regulação metabólica e inibem a lipogênese (DIEZ e NGUYEN, 2006). Com o decréscimo dos níveis de estrógeno há diminuição da atividade espontânea e, conseqüentemente, da massa e força muscular, bem como do gasto de energia (ALEXANDER, 2011; HAZEWINDEL e CORBEE, 2014). Além disso, há também sensibilidade diminuída aos sinais de saciedade (HAZEWINDEL e CORBEE, 2014).

O maior suporte de peso nas articulações, decorrente da obesidade, predispõe a sobrecarga na cartilagem e osso subcondral, com conseqüente microfissuras e progressão da osteoartrite, e também pode causar mau alinhamento articular (CANEY, 2007; HAZEWINDEL e CORBEE, 2014). Além da sobrecarga nas articulações e cartilagem articular, a obesidade pode contribuir para inflamação, já que o tecido adiposo é ativo metabolicamente e pró-inflamatório, sendo fonte de adipocinas inflamatórias, tais como leptina, interleucinas e TNF-alpha (BUDSBERG e BARTGES, 2006; HAZEWINDEL e CORBEE, 2014). Em estudo com pacientes humanos, a dor articular foi associada com altas concentrações de leptina no líquido sinovial e, em especial, nos indivíduos obesos (LÜBBEKE et al., 2013). Adicionalmente, a obesidade tem sido relacionada com o aumento do estresse oxidativo, outro aspecto da osteoartrite (LAFLAMME, 2005).

Desta forma, no paciente com osteoartrite é importante reduzir a massa corpórea naqueles com sobrepeso, bem como prevenir o ganho de peso nos que são relutantes ao exercício (McLAUGHLIN, 2000). Para isso, faz-se necessário, entre outras medidas, o emprego de uma dieta terapêutica formulada especificamente para a perda de peso (LAFLAMME, 2005; VILLAVARDE, 2011). Vale referir, que a L-carnitina, um nutriente não essencial que transporta ácidos graxos do citosol para mitocôndrias, tem sido incluído muitas vezes na dieta com o intuito de auxiliar na redução da massa corpórea (VILLAVARDE, 2011).

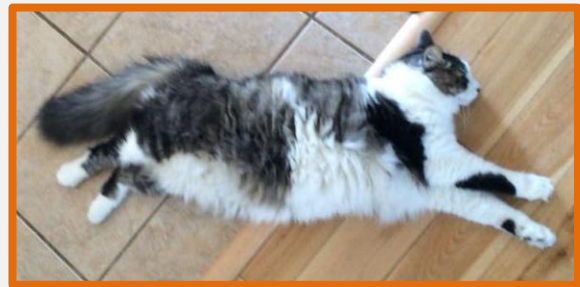


Figura 3 – Observe exemplo de felino com sobrepeso. Trata-se de gato, sem raça definida, macho, com 2 anos de idade, castrado, pouco estimulado para realização de exercícios diários.

C - Controle da doença

O manejo nutricional pode auxiliar no tratamento pela modificação do processo degenerativo ou resposta inflamatória associado à osteoartrite existente (BUDSBERG e BARTGES, 2006; PEREA, 2012). Contudo, como muitos dos agentes modificadores orais da osteoartrite são considerados como suplementos nutricionais, não há regulação pelo FDA (Food and Drug Administration) sobre a verdadeira eficiência dos mesmos (McLAUGHLIN, 2000). Isto posto, serão citados alguns desses agentes com os prováveis benefícios, incluindo glucosamina, condroitina e ácidos graxos, entre outros.

A glucosamina é um precursor para a produção dos glicosaminoglicanos, que são os maiores componentes da cartilagem articular, e também é empregada para a síntese de ácido hialurônico pelas células sinoviais (BUDSBERG e BARTGES, 2006; CANEY, 2007). Os condrócitos normais são capazes de sintetizar a glucosamina, porém na cartilagem osteoartítica essa habilidade é diminuída. Por isso, o uso da suplementação exógena teoricamente poderia favorecer nova síntese de proteoglicano (BEALE, 2004; VILLAVERDE, 2011). Vale citar, que ao menos em cultura celular, a glucosamina exógena tem capacidade de estimular a produção de colágeno e proteoglicano pelos condrócitos (BEALE, 2004). Já a condroitina, é um glicosaminoglicano encontrado na cartilagem articular, que parece inibir as enzimas relacionadas à osteoartrite, tais como as colagenases e as metaloproteases (BEALE, 2004; MATHIEU, 2002).

A glucosamina e a condroitina são geralmente usadas conjuntamente, devido à ação sinérgica e por seus diferentes mecanismos de ação (McLAUGHLIN, 2000; BEALE, 2004). Quando ministradas oralmente, são absorvidas pelo trato gastrointestinal, incorporam-se aos tecidos articulares e proporcionam precursores que mantem a cartilagem saudável e com provável reparo cartilaginoso (McLAUGHLIN, 2000). Contudo, o sulfato de condroitina de baixo peso molecular é absorvido em torno de 2 horas e

acumula no soro ao longo do tempo, com uma disponibilidade de aproximadamente 200%, ao passo que o hidrocloreto de glucosamina também é absorvido em menos de 2 horas, mas não acumula ao longo do tempo (BEALE, 2004).

Um dos produtos disponíveis comercialmente para gatos é derivado da traqueia bovina e contém hidrocloreto de glucosamina, condroitina, manganês e ascorbato (McLAUGHLIN, 2000). O manganês é elemento e cofator na reação que converte a glucosamina em glicosaminoglicano, além de ter possíveis propriedades antioxidantes (McLAUGHLIN, 2000; BEALE, 2004). O ascorbato está associado às enzimas que catalisam a formação de hidroxiprolina e hidroxilisina, que são usadas na formação da fibrila de colágeno e ligação cruzada na cartilagem articular (McLAUGHLIN, 2000). Um estudo com 15 gatos saudáveis utilizando esse mesmo produto administrado na dose recomendada por 30 dias, duas vezes ao dia, não detectou mudanças de relevância nos parâmetros hematológicos, bioquímicos e hemostáticos (McNAMARA et al., 2000). Além disso, segundo os autores, nenhum animal apresentou vômito ou mudanças de apetite, consumo de água e atitude. Vale ainda citar que algumas dietas para animais idosos têm incluído esses produtos com o intuito de retardar ou mesmo prevenir a osteoartrite, mas estudos mais consistentes são necessários (VILLAVERDE, 2011).

Um fato a ser considerado é que, rações comerciais que possuem a glucosamina e o sulfato de condroitina como componentes, apresentam os agentes em níveis muito mais baixos do que os níveis usados na forma de suplemento para apresentar benefícios clínicos (PEREA, 2012). Portanto, o grau de eficiência precisa ser melhor avaliado.

A adição de ácidos graxos poli-insaturados n-6 e n-3 à dieta pode reduzir a produção de certas prostaglandinas e ajudar na diminuição da inflamação (McLAUGHLIN, 2000; BUDSBERG e BARTGES, 2006). Normalmente o ácido araquidônico é incorporado dentro das membranas celulares e, quando metabolizado, produz leucotrienos, prostaglandinas e tromboxanos; por isso tem sido utilizado especialmente o ácido graxo ômega-3, com o intuito de inibir a conversão do ácido araquidônico a estes eicosanoides (BUDSBERG e BARTGES, 2006).

O ácido graxo ômega-3 inclui os ácidos alfa-linolênico, docosahexaenóico e eicosapentaenóico, ao passo que os ácidos graxos ômega-6 incluem os ácidos linoleico, gama-linolênico, dihomogama-linolênico e araquidônico (LENOX e BAUER, 2013; CARCIOFI et al, 2003). O ácido graxo ômega-3 são dessaturados no organismo para produzir o ácido eicosapentaenóico, um análogo do ácido araquidônico (BEALE, 2004).

Na suplementação com ácidos graxos ômega-3, o óleo de peixe é a mais potente e eficiente fonte de ácidos eicosapentaenóico e docosahexaenóico, comparado aos produtos ricos em ácido linolênico, como o óleo de canola ou linhaça (LENOX e BAUER, 2013). Além disso, os gatos têm baixa taxa de conversão dos precursores dos ácidos

graxos ômega-3, o que justifica não ter sido muito estudado nesta espécie o uso de dieta enriquecida com ácido linolênico de óleos vegetais (BAUER, 2011). Teoricamente o uso de ácidos graxos ômega-3 do óleo de peixe seriam benéficos em gatos com doença articular degenerativa, por diminuir a inflamação e reduzir a ocorrência de microtrombos (BEALE, 2004).

Segundo Caney (2007), há comercialmente dieta com presença de ácidos graxos, que parecem ter efeito anti-inflamatório e aparentemente evitam a degradação cartilaginosa. Além desses componentes, a dieta possui antioxidantes, como vitamina C, E e betacaroteno; agentes que aumentam a síntese de cartilagem, como metionina e glicosaminoglicano, glucosamina natural e sulfato de condroitina; e L-carnitina e lisina que auxiliam no manejo da obesidade.

Lascelles et al. (2010) testaram, por um período de 9 semanas, uma dieta alta em óleo de peixe (derivado do ácido eicosapentaenóico e ácido docosahexaenóico), que foi suplementada com extrato de mexilhão e glucosamina/sulfato de condroitina (dieta teste), em gatos com doença articular degenerativa em pelo menos uma articulação apendicular. A avaliação foi efetuada por métodos subjetivos (proprietário e médico veterinário) e objetivo (acelerômetro). Apenas pelo método objetivo foi possível avaliar uma melhora estatisticamente significativa da mobilidade no grupo tratado com a dieta teste em relação ao grupo controle. Segundo os autores, os componentes da dieta teriam efeitos benéficos com relação ao alívio da dor.

Por sua vez, Corbee et al. (2013) avaliaram o efeito da suplementação dietética com ácido graxo ômega-3 (1.53g de ácido eicosapentaenóico e 0.31g de ácido docosahexaenóico) por um período de 10 semanas, que foi comparado com a suplementação com óleo de milho (0g de ácidos eicosapentaenóico e docosahexaenóico) também por um período de 10 semanas. A dose foi de 1ml/5kg de peso corpóreo por dia. O experimento incluiu 16 gatos com osteoartrite, confirmada radiograficamente. A avaliação foi efetuada pelo proprietário com o uso questionário, sendo detectado que os gatos que receberam óleo de peixe mostraram maior nível de atividade, como subir e descer de escadas, menos rigidez de locomoção e maior interação com o proprietário, e saltos de alturas maiores.

Conforme Lenox e Bauer (2013), quando realizada a suplementação com ácidos graxos deve-se também considerar os possíveis efeitos adversos ou anormalidades. Sobre o ácido graxo ômega-3 esses autores citaram, baseados em revisão de literatura, alterações na função plaquetária, no trato gastrointestinal, na cicatrização de feridas, na função imune, no ganho de peso, no excesso de nutrientes e na exposição à toxina, entre outros. Especificamente para os gatos, já foi relatado diminuição da agregação plaquetária, maiores níveis de leucotrienos B5 na pele e resposta diminuída à insulina.

Os efeitos adversos são provavelmente dose-dependente, mas ainda não existe dado disponível sobre o limite superior seguro para gatos.

3 CONCLUSÃO

A doença articular degenerativa/osteoartrite em gatos provavelmente ocorre em frequência muito maior do que é suposto, já que os sinais clínicos podem ser sutis, muitas vezes representados apenas por alterações comportamentais ou mudanças do estilo de vida. Com base nos achados clínicos, a confirmação da lesão requer o uso de métodos de imagem, porém deve-se considerar que há pobre correlação entre a severidade das alterações radiográficas e os sinais clínicos. Dentre os vários aspectos da afecção, o papel da nutrição precisa ser realçado. A nutrição pode contribuir para o desenvolvimento de doenças que levam à osteoartrite de forma direta ou indireta, como por exemplo a obesidade, que além da sobrecarga nas estruturas articulares, contribui para a inflamação. Por outro lado, a nutrição pode auxiliar no mecanismo de controle ou mesmo na prevenção da afecção pela modificação do processo degenerativo ou resposta inflamatória através de agentes modificadores, entre eles, a glucosamina, a condroitina e o ácido graxo ômega-3, porém os efeitos benéficos ainda não estão totalmente esclarecidos. Desta forma, estudos multicêntricos ou em grandes grupos populacionais controlados são ainda necessários para validar as diferentes particularidades do papel da nutrição no manejo da doença articular degenerativa/osteoartrite do esqueleto apendicular em gatos.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAN, G.S. Radiographic features of feline joint diseases. **Vet Clin North Am: Small An Pract**, v.30, n.2, p.281-302, 2000.

ALEXANDER, L.G.; SALT, C.; THOMAS G.; BUTTERWICK, R. Effects of neutering on food intake, body weight and body composition in growing female kittens. **B J Nutr**, v.106, p.S19-23, 2011.

BAUER, J.E. Therapeutic use of fish oils in companion animals. **J Am Vet Med Assoc**, v.239, n.11, p.1441- 1451, 2011.

BEALE, B.S. Use of nutraceuticals and chondroprotectants in osteoarthritic dogs and cats. **Vet Clin North Am: Small An Pract**, v.34, n.1, p.271-291, 2004.

BENNETT, D.; ARIFFIN, S.M.B.Z.; JOHNSTON, P. Osteoarthritis in the cat: 1. How common is it and how easy to recognise? **J Fel Med Surg**, v.14, p.65-75, 2012.

BUDSBERG, S.C.; BARTGES, J.W. Nutrition and osteoarthritis in dogs: Does it help? **Vet Clin North Am: Small An Pract**, v.36, p.1307–1323, 2006.

CANEY, S. Feline arthritis. **Vet Focus**, v.17, n.3, p.12-17, 2007.

CARCIOFI, A.C.; BAZOLLI, R.S.; PRADA, F. Omega 6 and 3 polyunsaturated fatty acids dog and cat nutrition. **Continuous Educational Journal CRMV-SP**, v.5, f.3, p. 268 – 277, 2002.

CORBEE, R.J.; BARNIER, M.M.; VAN DE LEST, C.H.; HAZEWINDEL, H.A. The effect of dietary long-chain omega-3 fatty acid supplementation on owner's perception of behaviour and locomotion in cats with naturally occurring osteoarthritis. **J Anim Physiol Anim Nutr**, v.97, p. 846–853, 2013.

CLARKE, S.P.; MELLOR, D.; CLEMENTS, D.N.; GEMMILL, T.; FARRELL, M.; CARMICHAEL, S.; BENNETT, D. Prevalence of radiographic signs of degenerative joint disease in a hospital population of cats. **Vet Record**, v.157, p.793-799, 2005.

CLARKE, S.P.; BENNETT, D. Feline osteoarthritis: a prospective study of 28 cases. **J Small Anim Pract**, v.47, p.439-445, 2006.

DIEZ, M.; NGUYEN, P. The epidemiology of canine and feline obesity. **WALTHAM Focus**, v.16, n.1, p.1-8, 2006.

HAZEWINDEL, H.A.W.; CORBEE, R.J. Obesity and osteoarthritis. **Corbee RJ. Nutrition and the skeletal health of dogs and cats**, p.15-31, 2014.

KEALY, R.D.; OLSSON, S.E.; MONTI, K.L.; LAWLER, D.F.; BIERY, D.N.; HELMS, R.W.; LUST, G.; SMITH, G.K. Effects of limited food consumption on the incidence of hip dysplasia in growing dogs. **J Am Vet Med Assoc**, v.201, n.6, p.857–863, 1992.

KEALY, R.D.; LAWLER, D.F.; BALLAM, J.M.; LUST, G.; SMITH, G.K.; BIERY, D.N.; OLSSON, S.E. Five-year longitudinal study on limited food consumption and development of osteoarthritis in coxofemoral joints in dogs. **J Am Vet Med Assoc**, v.210, n.2, p. 222–225, 1997.

KELLER, G.G.; REED, AL.; LATTIMER, J.C.; CORLEY, E.A. Hip dysplasia: a feline population study. **Vet Radiol Ultrasound**, v.40, p.460-464, 1999.

LAFLAMME, D.P. Nutrition for aging cats and dogs and the importance of body condition. **Vet Clin North Am: Small Anim Pract**, v.35, n.3, p.713-742, 2005.

LAFOND, E. Osteoarthritis in cats. **Vet Focus**, v.25, n.1, p.13-20, 2015.

LASCELLES, B.D.X. Feline degenerative joint disease. **Vet Surg**, v.39, p.2–13, 2010.

LASCELLES, B.D.X.; DEPUY, V.; THOMSON, A.; HANSEN, B.; MARCELLIN-LITTLE, D.J.; BIOURGE, V.; BAUER, J.E. Evaluation of a therapeutic diet for feline degenerative joint disease. **J Vet Intern Med**, v.24, p.487–495, 2010.

LASCELLES, B.D.X.; HENRY, J.B.; BROWN, J.; ROBERTSON, I.; SUMRELL, A.T.; SIMPSON, W.; WHEELER, S.; HANSEN, B.D.; ZAMPROGNO, H.; FREIRE, M.; PEASE, A. Cross-sectional study of the prevalence of radiographic degenerative joint disease in domesticated cats. **Vet Surg**, v.39, p.535–544, 2010.

LASCELLES, B.D.X.; DONG, Y-H.; MARCELLIN-LITTLE, D.J.; THOMSON, A.; WHEELER, S.; CORREA, M. Relationship of orthopedic examination, goniometric measurements, and radiographic signs of degenerative joint disease in cats. **BMC Vet Res**, v.8, n.10, p.1-8, 2012.

LENOX, C.E.; BAUER, J.E. Potential adverse effects of omega-3 Fatty acids in dogs and cats. **J Vet Intern Med**, v.2, p.217-226, 2013.

LÜBBEKE, A.; FINCKH, A.; PUSKAS, G.J.; SUVA, D.; LÄDERMANN, A.; BAS, S.; FRITSCHY, D.; GABAY, C.; HOFFMEYER, P. Do synovial leptin levels correlate with pain in end stage arthritis? **Inter Orthop**, v.37, p.2071-2079, 2013.

MATHIEU, P. A new mechanism of action of chondroitin sulfates ACS4-ACS6 in osteoarthritic cartilage. **Press Med**, v.29, p.1383-1385, 2002.

McLAUGHLIN, R. Management of chronic osteoarthritic pain. **Vet Clin North Am: Small An Pract**, v.20, n.3, p.933-949, 2000.

McNAMARA, P.S.; BARR, S.C.; ERB, H.N.; BARLOW, L.L. Hematologic, hemostatic, and biochemical effects in cats receiving an oral chondroprotective agent for 30 days. **Vet Therapeutics**, v.1, n.2, p.108-117, 2000.

PATSIKAS, M.N.; PAPAZOGLU, L.G.; KOMNINO, A.; DESSIRIS, A.K.; TSIMOPOULOS, G. Hip dysplasia in the cat: a report of three cases. **J Small Anim Pract**, v.39, n.6, p.290-294, 1998.

PEREA, S. Nutritional management of osteoarthritis. **Comp Cont Educ Pract Vet**, v.34, n.5, p.E1-E3, 2012.

VILLAVERDE, C. Nutritional management of cats with orthopedic disorders. **Vet Focus**, v.21, n.2, p.26-31, 2011.

WITTE, P.; SCOTT, H. Orthopedic conditions in geriatric cats. **Vet Focus**, v.21, n.2, p.18-23, 2011.