

Suporte nutricional para pets com câncer

O Grupo de Trabalho de Oncologia da Associação Mundial de Veterinária de Pequenos Animais (WSAVA) define o câncer como “o processo no qual células ou tecidos do corpo se dividem incontrolavelmente, invadem tecidos locais e, potencialmente, geram metástases regionais ou distantes” (WSAVA 2021). Não se sabe o que causa o desenvolvimento dessas células anormais, embora acredite-se que a causa seja multifatorial, mas, uma vez estabelecidas, provocam uma alteração na homeostase do animal de estimação. As alterações geradas pelo câncer podem levar a alterações locais ou sistêmicas no metabolismo que beneficiam a sobrevivência das células cancerígenas, resultando na desnutrição progressiva do hospedeiro (Argiles 2005). Propõe-se que existam quatro estágios de distúrbios metabólicos que ocorrem à medida que o câncer se estabelece e progride (Saker 2010):

- 1 Primeiramente, existe a fase subclínica, ou fase silenciosa, sem sinais evidentes, mas na qual podem aparecer alterações sanguíneas como hiperlactatemia, alterações nas concentrações de aminoácidos e hiperinsulinemia.
- 2 Na segunda fase, ocorre diminuição do apetite, letargia e leve perda de peso, que indicam a progressão da desnutrição.
- 3 A terceira fase é caracterizada pela perda de reservas de gordura corporal e de proteínas, provenientes da musculatura. A progressão dessas alterações sistêmicas causadas pelo câncer geralmente se manifesta clinicamente com diminuição do apetite, vômitos, diarreia, letargia e fraqueza. A presença persistente destas alterações metabólicas e a desnutrição concomitante podem prejudicar a resposta ao tratamento médico. Os tutores de cães e gatos associam a diminuição do apetite ao sofrimento e muitas vezes consideram a eutanásia quando seus pets param de comer.
- 4 A última fase é a recuperação ou remissão do paciente associada à melhora do seu quadro clínico: alterações metabólicas, porém, podem persistir.

Aceitação alimentar

De acordo com as Diretrizes de Oncologia para Cães e Gatos da *American Animal Hospital Association* (AAHA) de 2016, “A consideração nutricional mais importante para pacientes oncológicos é que o alimento seja palatável e, portanto, seja consumido; caso contrário, não terá nenhum benefício” (AAHA 2016). Embora possa ocorrer alguma diminuição na ingestão de alimentos em animais mais velhos, se esta for acompanhada de perda de peso involuntária ou outros sinais de doença, deve ser realizada uma avaliação veterinária. Esta avaliação deve incluir uma anamnese nutricional que permita a implementação de um plano que vise a otimização da ingestão alimentar do paciente. Como a origem da anorexia em animais com câncer é multifatorial, a terapia multimodal pode ser necessária para minimizar seus efeitos.



Considerações nutricionais

A aceitação dos alimentos pelos animais de estimação depende de suas propriedades sensoriais, como aroma, textura e sabor. A princípio, os animais podem ser atraídos pelo cheiro da comida; Contudo, em termos de aceitação global, a textura desempenha um papel tão importante quanto os ingredientes que influenciam o sabor. A maioria dos estudos de palatabilidade são propriedade dos fabricantes e, portanto, não são públicos. No entanto, há muitas informações sobre os fatores que influenciam a aceitação dos alimentos para pets. Os fabricantes podem usar forma, textura, densidade, aroma, palatabilizantes, técnicas de processamento e outros aspectos técnicos da produção de alimentos para desenvolver alimentos altamente palatáveis.



Balanço energético (ingestão de calorias)

A caquexia, uma síndrome metabólica complexa associada a uma doença subjacente, é caracterizada pela perda de massa muscular com ou sem perda de gordura associada (Saker 2021). Em cães e gatos adultos, o sinal clínico mais proeminente de caquexia é a perda de peso, que está associada a uma qualidade de vida reduzida e a um prognóstico desfavorável (Saker 2021). Vários estudos demonstraram que tanto a perda de peso como o baixo peso afetam a sobrevida de cães e gatos com câncer (Michel 2004, Baez 2007). Em um desses estudos, cães com osteossarcoma ou linfoma com baixo peso no momento do diagnóstico tiveram um tempo de sobrevivência significativamente menor do que cães com peso normal ou com sobrepeso (Romano 2016).

Outro estudo que avaliou registros históricos de peso de cães com diagnóstico recente de câncer revelou que 37% dos cães perderam peso (Michel 2004). A avaliação do escore de condição corporal (ECC) no momento da triagem mostrou que cães com câncer apresentavam menor prevalência de sobrepeso e obesidade (Weeth 2007). Da mesma forma, um estudo sobre a pontuação da condição corporal em gatos com linfoma indicou que 56% tinham um ECC de 5 numa escala de 9 pontos (Baez 2007). O tempo de sobrevivência deste grupo de gatos foi de 3,3 meses em comparação com 16 meses para gatos com ECC > 5/9. A causa da perda de peso pode ser múltipla, incluindo perda de apetite, aumento do metabolismo basal devido do câncer, alterações nas preferências gustativas (forma ou sabor dos alimentos), efeitos negativos consequentes ao tratamento ou alterações no metabolismo do paciente que alteram a utilização de nutrientes essenciais. Um exemplo deste último é o bem estudado efeito Warburg, em que alguns tumores priorizam o uso da glicose como substrato, mas a utilizam de forma ineficiente através do metabolismo anaeróbico. O resultado é um alto consumo de glicose com liberação de ácido láctico, que é posteriormente reciclado pelo fígado, e que representa uma perda de energia para o hospedeiro (Wakshlag 2019). Um aumento no metabolismo basal foi documentado em cães com osteossarcoma, mas não em outros tipos de câncer (Wakshlag 2019), sugerindo que a perda de peso em pacientes com neoplasia seria mais atribuível à anorexia ou outros processos, e reforçando a importância da palatabilidade dos alimentos para garantir ingestão calórica adequada.



Considerações nutricionais

Em pacientes com câncer, é de vital importância manter um balanço energético positivo. Sem uma ingestão calórica adequada, os animais começarão a utilizar as suas reservas de glicogênio, tecido adiposo e proteínas como compensação. A maneira mais simples de aumentar a densidade energética dos alimentos e, portanto, a ingestão calórica, é incorporar um nível mais elevado de gordura. Para pets com câncer, a gordura deve representar de 25% a 40% do teor total de matéria seca do alimento (Saker 2010). Uma exceção são os animais com problemas como pancreatite, hiperlipidemia ou enteropatias

crônicas com linfangiectasia, que devem ser tratados nutricionalmente com dietas com baixo teor de gordura e altamente digestíveis.

Proteína e L-carnitina

A perda de massa muscular é um indicador de desnutrição proteica, alteração que reduz a sobrevida dos pacientes.

Como os cães e os gatos não têm a capacidade de armazenar proteínas (ao contrário das gorduras ou dos carboidratos), todos os estados fisiológicos que geram um balanço nitrogenado negativo também resultarão numa perda de funções normais realizadas pelas proteínas.

Uma vez observada a perda de massa muscular, pode-se presumir que há desnutrição proteica. Outros exemplos em que a desnutrição proteica pode se manifestar são na função imunológica, a função gastrointestinal (GI), a sinalização celular e outros sistemas fisiológicos dependentes de proteínas.

A perda de massa muscular é geralmente atribuída ao aumento da renovação proteica induzida pelas células tumorais. No entanto, outros nutrientes que ajudam a manter a massa muscular também devem ser considerados para garantir que não contribuem para a homeostase proteica ineficaz. Um desses nutrientes é a carnitina, cuja deficiência tem sido demonstrada em casos avançados de câncer em pessoas (Cruciani 2007).



Considerações nutricionais

O fornecimento de alimentos com níveis elevados de proteínas altamente digestíveis é uma opção lógica em animais de estimação com câncer (Wakshlag 2019).

Estas proteínas fornecem aminoácidos que podem ser usados para ajudar a mitigar as perdas de nitrogênio resultantes de alterações metabólicas causadas pelo câncer e seu tratamento.

Os níveis de proteína recomendados em alimentos destinados a animais de com câncer são de 30-45% (com base na matéria seca) para cães, e 35-45% (com base na matéria seca) para gatos, exceto em pacientes com doenças renais e algumas doenças hepáticas (Saker 2014).

Além da quantidade absoluta de aminoácidos disponíveis no alimento, também é necessário que estes estejam na proporção correta para garantir uma síntese proteica eficiente.

Existem diferentes métodos para avaliar a qualidade de uma proteína com base na determinação da quantidade de aminoácidos presentes na fonte nutricional em comparação com um padrão de referência.

Além de fornecer um nível adequado de aminoácidos, outros nutrientes presentes nos alimentos, como a L-carnitina, podem ajudar a manter estável os níveis de massa muscular, favorecendo o metabolismo de gordura, e reduzindo assim, o consumo proteico (Varney 2020).

Um ponto importante a ser lembrado é que o fornecimento de quantidades adequadas de proteínas e aminoácidos para apoiar a síntese proteica e manter a massa muscular, deve estar ligado à manutenção de um balanço energético positivo. Portanto, garantir a aceitação dos alimentos e a ingestão calórica adequada continuam sendo os aspectos mais importantes do suporte nutricional para animais com câncer.

Carboidratos

As recomendações sobre a quantidade de carboidratos digestíveis na alimentação de cães e gatos com câncer são controversas, tendo uma grande variação em alimentos comerciais contendo entre, 18% a >50%.

Já foi sugerido que os alimentos para pets com câncer deviam ter níveis de carboidratos inferiores a faixa mínima citada acima (Saker 2024). No entanto, esta sugestão baseia-se em dados obtidos de cães com tumores e regimes de tratamento específicos, e na suposição da presença do efeito Warburg (no qual as células cancerígenas consomem glicose e produzem lactato), algo que não ocorre em todos os tipos de câncer (Potter 2016). Por outro lado, tem sido difícil provar que a limitação dos carboidratos na dieta ajuda a reduzir o crescimento do tumor, mesmo naqueles tumores em que o efeito Warburg está presente. Isto confirma a complexidade de recomendar um nível ideal de carboidratos para ajudar a limitar o crescimento neoplásico. Por outro lado, as alterações metabólicas induzidas no paciente por alguns tipos de câncer incluem o desenvolvimento de resistência à insulina e aumento do lactato (Ogilvie 2006, Wakshlag 2019). A combinação da diminuição da captação de glicose mediada pela insulina pelas células hospedeiras e do aumento da captação por certas células tumorais pode levar ao aparecimento de um balanço energético negativo no hospedeiro e a um desvio preferencial do substrato em direção ao tumor. Além disso, a reciclagem do lactato produzido pelas células cancerígenas no fígado também causa uma perda de energia no hospedeiro (Wakshlag 2019).



Considerações nutricionais

Devido as alterações metabólicas descritas acima, foi sugerido que os alimentos para cães e gatos com câncer devem conter menos de 25% de carboidratos digestíveis.

Esta indicação teórica necessita de maiores evidências científicas, uma vez que, foi baseada nos resultados de apenas um protocolo específico de tratamento, podendo não ser adequada para todos os tipos de neoplasias (Freeman 2017). Dado que não foi estabelecido nenhum nível ideal de carboidratos, e dado o potencial desenvolvimento de resistência à insulina, parece razoável que os alimentos destinados a animais de estimação com câncer incluam um nível moderado de carboidratos (20-30% com base na matéria seca em gatos, 25-35% com base em na matéria seca em cães). Incluindo uma quantidade moderada de calorias

provenientes de carboidratos, conseqüentemente os níveis de gordura e/ou proteína serão maiores, aumento assim a adição destes nutrientes.

Assim, a maior proporção de gordura/carboidrato nos alimentos, pode ajudar a manter o balanço energético positivo, sendo benéfico para a saúde do animal. Considerando que animais de estimação com câncer podem desenvolver problemas na digestão de nutrientes essenciais (como resultado do próprio câncer ou do seu tratamento), fornecer uma dieta com macronutrientes altamente digestíveis (incluindo carboidratos) pode ser benéfico. Por fim, deve-se levar em consideração que a produção de alimentos secos requer um teor moderado de carboidratos que garanta uma textura adequada e permita a formação dos croquetes.

Ácidos graxos Ômega - 3

Foi documentado que os ácidos graxos ômega-3 de cadeia longa têm efeitos anti-caquéticos em modelos animais (Cowing 2001, Saker 2006, Huhmann 2010). Foi demonstrado que o ácido eicosapentaenóico (EPA), um ácido graxo ômega-3, ajuda a preservar a massa muscular ao interferir na via de degradação de proteínas dependente da ubiquitina (Saker 2021).

Os ácidos graxos ômega-3, como o EPA e o ácido docosahexaenóico (DHA), também demonstraram reduzir a superprodução de mediadores inflamatórios que promovem a degradação dos tecidos em pacientes com câncer (Cowing 2001, Tanner 2008). Embora os estudos clínicos em animais de estimação sejam muito limitados, os poucos que existem sugerem que o fornecimento de ácidos graxos de cadeia longa podem realmente proporcionar um resultado positivo. Contudo, deve-se levar em consideração que uma proporção excessivamente baixa de ômega-6/ômega-3 tem sido associada a possíveis alterações na reatividade plaquetária e no tempo de coagulação em gatos, bem como alterações na função imunológica em cães (Saker 1998, Wander 1997).



Considerações nutricionais

Considera-se que os alimentos para cães e gatos com câncer devem conter níveis mais elevados de ácidos graxos ômega-3 para ajudar a controlar a inflamação relacionada com a patogênese do câncer. Recomenda-se que uma proporção razoável de ácidos graxos ômega-3 nos alimentos seja de cadeia longa (> 20 carbonos), que são abundantes e fáceis de obter a partir de óleos de peixe. Não há evidências conclusivas para determinar os níveis absolutos e a proporção de ácidos graxos ômega-3 e ômega-6 apropriados para animais de estimação com câncer. As recomendações disponíveis para cães foram extraídas de protocolos voltados a tipos muito específicos de neoplasias (Saker, 2014). No entanto, a suplementação moderada dos alimentos com ácidos graxos ômega-3 provenientes de óleos marinhos e outros ingredientes, em uma dieta com proporções moderadas de ômega-6 e ômega-3 (variando de 3:1 a 5:1) é considerada razoável.

Prebióticos

Uma área de suporte nutricional para animais de estimação com câncer que muitas vezes é esquecida é o microbioma gastrointestinal. Muitos pets com câncer, com ou sem tratamento, apresentam sinais gastrointestinais, como diarreia ou constipação. Estas alterações podem ser consequência do próprio tumor, do tratamento ou da falta de suporte nutricional adequado que ajude a manter o equilíbrio do microbioma intestinal. Foi demonstrado que os tratamentos contra o câncer em humanos causam disbiose intestinal (Deleemans 2021). Da mesma forma, observou-se que cães com linfoma sofrem alterações na microbiota fecal como resultado do câncer (Gavazza 2018).



Considerações nutricionais

O microbioma intestinal de cães e gatos é complexo e o seu equilíbrio (ou a falta dele) tem impacto em muitas doenças (Wernimont 2020). Não há recomendações acordadas sobre a quantidade ou tipo de fibra prebiótica que deve ser fornecida aos cães e gatos com câncer. No entanto, descobertas recentes identificaram compostos prebióticos que têm efeitos benéficos e que podem ajudar a controlar a diarreia em cães e gatos (Jackson 2019). Para pacientes com câncer, parece razoável que uma combinação de fibras solúveis (fermentáveis) e não solúveis (não fermentáveis) em níveis moderados possa fornecer a variedade necessária para ajudar a promover uma microbiota intestinal saudável e otimizar a qualidade das fezes.

Avaliação de pacientes com câncer

A avaliação nutricional dos pacientes permite a detecção precoce de sinais de desnutrição e caquexia tumoral, devendo ser realizada desde o momento do diagnóstico e em cada visita seguinte, com o objetivo de detectar qualquer alteração no estado do animal bem como a necessidade de ajustar o seu plano nutricional.



Conversar com os tutores sobre nutrição ajuda a tornar a relação entre eles e a equipe veterinária mais forte e tranquila. Existem excelentes recursos *online* para ajudar a equipe veterinária a realizar uma avaliação nutricional, incluindo descrições dos componentes de uma avaliação nutricional básica (Tabela 1), dicas práticas e Checklist para ajudar a manter uma conversa sobre nutrição com tutores e orientações para a execução de uma recomendação nutricional específica (AAHA 2021, WSAVA 2022).

Fornecer orientação nutricional aos tutores

Tutores de pets com câncer geralmente estão muito preocupados e motivados a tentar fazer o melhor pela saúde de seus animais. Embora muitas vezes consultem diversas fontes de informação (inclusive a Internet) para saber mais sobre a condição de saúde e as opções de tratamento disponíveis, eles valorizam muito as orientações fornecidas pelo Médico-veterinário. Em uma pesquisa realizada com tutores de animais com câncer, 96% disseram confiar nos conselhos do veterinário em relação à saúde de seus animais de estimação e 79% confirmaram que tinham a mesma confiança em relação aos conselhos nutricionais (Rajagopaul 2016). Na mesma pesquisa, 100% dos tutores disseram acreditar que a nutrição desempenha um papel importante na saúde de seus animais e 85% comprariam um alimento que atendesse às necessidades médicas de seus pets.

Dado ao interesse dos tutores na alimentação de seus pets, e a importância que a nutrição adequada desempenha em pacientes com câncer, o Médico-veterinário se encontra em uma posição ideal para iniciar a conversa sobre os cuidados nutricionais necessários no momento do diagnóstico da enfermidade. É uma oportunidade para discutir e compreender os seus objetivos (quase sempre relacionados com a sobrevivência e qualidade de vida do seu animal), responder às suas dúvidas, educá-los sobre quais fontes de informação online são confiáveis e fazer uma recomendação nutricional específica. O plano de suporte nutricional dos pacientes deve ser personalizado e ajustado aos objetivos específicos pretendidos para aquele animal específico. No entanto, em animais de estimação com câncer há uma série de objetivos nutricionais gerais que incluem a manutenção da massa muscular, a minimização da intolerância gastrointestinal e metabólica aos alimentos e a otimização da qualidade de vida (Saker 2014). Recomenda-se que o suporte nutricional destes pacientes comece a partir do momento do diagnóstico do câncer e continue até 6-9 meses após a remissão da doença ou até mais. (Saker 2014). A razão é que as alterações residuais no metabolismo dos nutrientes resultantes da presença de células cancerígenas continuam por um período variável de tempo após o tratamento. Para melhorar a aceitação dos alimentos e garantir o consumo a longo prazo, é importante que a dieta escolhida seja completa e equilibrada, altamente palatável e que atenda as necessidades nutricionais de cada animal de estimação com câncer.

Os alimentos coadjuvantes para animais com câncer são mais recomendados em detrimento aos alimentos de manutenção, pois tem maior digestibilidade dos principais nutrientes, além de serem mais adequados em casos de alterações gastrointestinais, resultantes do tratamento ou doenças concomitantes. Ainda, alguns alimentos contêm nutrientes específicos ou ingredientes funcionais que podem ser benéficos, como EPA, DHA e fibras (Raditic 2021). Para pacientes com apetite seletivo devido ao câncer ou ao seu tratamento, o uso de medicamentos (por exemplo, antieméticos), o uso de diferentes formas de alimentos (úmidos, secos ou uma combinação) e/ou a implementação de outras ferramentas de manejo podem ajudar promover a ingestão alimentar (Tabela 2).

Resumo

O câncer está associado ao desenvolvimento de alterações e distúrbios metabólicos, podendo progredir e gerar sinais clínicos (diminuição do apetite, perda de peso) indicativos de desnutrição.

Os tratamentos contra o câncer também podem afetar negativamente o apetite e causar distúrbios gastrointestinais. Os tutores de pets com câncer são altamente motivados, procuram fazer o melhor pelos seus animais e valorizam muito os conselhos nutricionais da equipe veterinária (mesmo que consultem informações *online*). Pacientes com câncer devem ser avaliados nutricionalmente no momento

do diagnóstico e em cada consulta para ajuste do plano nutricional. Manter um balanço energético positivo por meio da ingestão alimentar adequada é essencial nesses pacientes.

Tal objetivo pode ser alcançado através do fornecimento de uma alimentação completa e balanceada, com um sabor excepcional e que satisfaça as necessidades nutricionais específicas destes pacientes (proteínas de elevada digestibilidade com níveis adequados de aminoácidos essenciais, níveis aumentados de ácidos graxos ômega-3 como EPA e DHA, e uma combinação equilibrada de fibras solúveis e insolúveis).

Tabela 1. Pontos-chave de uma avaliação nutricional (AAHA 2021)

- Exame físico e testes de diagnóstico (dependendo da fase de vida/doença do animal).
- Histórico alimentar completo, documentando tudo o que o animal comeu desde que acordou até dormir, incluindo alimentos ou petiscos usados como prêmios.
- Grau de apetite e mudanças nos hábitos alimentares.
- Nível de exercício e quantidade de atividade diária/semanal.
- Informações sobre fatores ambientais:
 - › Tipo de alimento (seco, úmido ou ambos).
 - › Como a alimentação é fornecida (sob a forma de refeições ou alimentação *ad libitum*).
 - › Possíveis fatores de condição relacionados à existência de outros pets ou pessoas no lar.
- Peso atual, escore de condição corporal, escore de massa muscular e sua variação ao longo do tempo.
- Cálculo da necessidade energética específica de manutenção do animal.

Tabela 2. Dicas para aumentar a ingestão de alimentos e calórias

- Reduza o tamanho da porção e aumente a frequência.
- Ajustar a textura da comida à saúde bucal do animal.
- Aqueça os alimentos para realçar o seu aroma e sabor.
- Considerar o uso de estimulantes de apetite em caso de anorexia por mais de três dias.
- Considere a alimentação assistida se o paciente não consumir sistematicamente um mínimo de 66% das calorias diárias calculadas.
- Utilize práticas de alimentação interativas para aumentar o interesse pela comida, promover atividades e estimular funções cognitivas em animais e pets idosos.



Referências

American Animal Hospital Association (AAHA), 2016 AAHA Oncology Guidelines for Dogs and Cats. <https://www.aaha.org/aaha-guidelines/oncology-configuration/oncology-guidelines/>, accessed July 2022.

American Animal Hospital Association (AAHA), Nutrition is Vital (Elements of a Nutritional Assessment), 2021. <https://www.aaha.org/practice-resources/pet-health-resources/nutritional-resources/>, accessed July 2022.

Argilés, JM. Cancer-associated malnutrition. *Eur J Oncol Nurs* 2005;9 Suppl 2:S39-50.

Baez, JL, et al. A prospective investigation of the prevalence and prognostic significance of weight loss and changes in body condition in feline cancer patients. *J Feline Med Surg* 2007;9:411-417.

Cruciani, RA, et al. L-carnitine supplementation in patients with advanced cancer and carnitine deficiency: a double-blind, placebo-controlled study. *J Pain Symptom Manage* 2009;37(4):622-31.

Cowing, BE and Saker, KE. Polyunsaturated fatty acids and EGFR-MAPK signaling in mammary cancer. *J Nutr* 2001;131(4):1125-1128.

Deleemans, JM, et al. The use of prebiotic and probiotic interventions for treating gastrointestinal and psychosocial health symptoms in cancer patients and survivors: a systematic review. *Integr Cancer Ther* 2021. <https://doi.org/10.1177/15347354211061733>.

Freeman, L. Feeding pets with cancer. https://vetnutrition.tufts.edu/2017/08/cancer_diet/, accessed May 2022.

Gavazza, A, et al. Faecal microbiota in dogs with multicentric lymphoma. *Vet Comp Oncol* 2018;16(1):E169-E175.

Huhmann, MB and August, DA. Surgical oncology. In Marian M, Roberts S (eds): *Clinical Nutrition for Oncology Patients*. Sudbury, MA: Jones and Bartlett 2010:101-136.

Jackson, MI and Jewell, DE. Balance of saccharolysis and proteolysis underpins improvements in stool quality induced by adding a fiber bundle containing bound polyphenols to either hydrolyzed meat or grain-rich foods. *Gut Microbes* 2019;10(3):298-320.

Kazimierska, K, et al. Evaluation of nutritional value and microbiological safety in commercial dog food. *Vet Res Commun* 2021;45(2-3):111-128. <https://doi.org/10.1007/s11259-021-09791-6>.

Michel, KE, et al. Evaluation of body condition and weight loss in dogs presented to a veterinary oncology service. *J Vet Intern Med* 2004;18:692-5.

Ogilvie, GK. Nutrition and Cancer: Frontiers for a cure. *World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings*, 2006.

Potter, M, et al. The Warburg effect: 80 years on. *Biochem Soc Trans* 2016;44(5):1499-1505.

Raditic, D and Gaylord, L. Nutrition for small animal cancer patients. *Today's Veterinary Practice* 2021;January-February:16-21. <https://todaysveterinarypractice.com/nutrition/nutrition-for-small-animal-cancer-patients/>, accessed July 2022.

Rajagopaul, S, et al. Owners' attitudes and practices regarding nutrition of dogs diagnosed with cancer presenting at a referral oncology service in Ontario, Canada. *J Sm Anim Pract* 2016;57(9):484-9.

Romano, FR, et al. Association between body condition score and cancer prognosis in dogs with lymphoma and osteosarcoma. *J Vet Intern Med* 2016;30(4):1179-86.

Saker, KE, et al. Manipulation of dietary (n-6) and (n-3) fatty acids alter platelet function in cats. *J Nutr* 1998;128(12):2645S-2647S.

Saker, KE. Clinical value of fatty acids for our feline friends. *Proceedings of Hill's Global Symposium on Feline Care* 2006:28-34.

Saker, KE and Selting, KA. Cancer. In: Hand, M. S., et al: *Small Animal Clinical Nutrition*, 5th ed, 2010:587-607.

Saker, KE. Practical approaches to feeding the cancer patient, *Today's Veterinary Practice* July/August 2014. <https://todaysveterinarypractice.com/nutrition/acvn-nutrition-notes-practical-approaches-to-feeding-the-cancer-patient/>, accessed July 2022.

Saker, KE. Nutritional concerns for cancer, cachexia, frailty, and sarcopenia in canine and feline pets. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2021;51(3):729-744.

Tanner, AE, et al. Cell proliferation of feline and human breast cancer cell types is inhibited by pomegranate juice. *J Anim Physiol Anim Nutr* 2008;92(2):221-3.

Varney, JL, et al. L-carnitine metabolism, protein turnover and energy expenditure in supplemented and exercised Labrador Retrievers. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2020;104(5):1540-1550.

Wakshlag, J. Supportive care for the patient with cancer. In: Vail, D. M., et al. *Withrow and MacEwan's Small Animal Clinical Oncology*, 6th ed Elsevier, 2019:286-329.

Wander, RC, et al. The ratio of dietary (n-6) to (n-3) fatty acids influences immune system function, eicosanoid metabolism, lipid peroxidation and vitamin E status in aged dogs. *J Nutr* 1997;127(6):198-205.

Weeth, LP, et al. Prevalence of obese dogs in a population of dogs with cancer. *Am J Vet Res* 2007;68(4):389-98.

Wernimont, SM, et al. The effects of nutrition on the gastrointestinal microbiome of cats and dogs: impact on health and disease. *Frontiers in Microbiology* 2020. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01266>.

World Small Animal Veterinary Association (WSAVA), *Veterinary Oncology Glossary*, 2021. <https://wsava.org/wp-content/uploads/2021/11/Glossary-WOW-13.11.2021.pdf>, accessed July 2022.

World Small Animal Veterinary Association (WSAVA), *Global Nutrition Guidelines*, 2022. <https://wsava.org/global-guidelines/global-nutrition-guidelines/>, accessed July 2022.