

veterinary/ **focus** #31.3

A revista internacional do médico-veterinário de animais de companhia

TÓPICOS DE NUTRIÇÃO NA CLÍNICA DE PEQUENOS ANIMAIS




ROYAL CANIN®

PARA REFLETIR

“O conhecimento é o alimento da alma” — Platão

Como a maioria dos ramos da ciência, a trajetória correspondente ao estudo da nutrição vem sendo longa e sinuosa, envolvendo muitos desvios e caminhos equivocados em vias laterais ou becos sem saída para chegarmos aonde estamos hoje em termos de conhecimento, ou seja, no que diz respeito a saber o que é bom — ou ruim — tanto para nós, seres humanos, como para os nossos animais. De fato, há muitas evidências de que a história da nutrição remonta aos primórdios da civilização, confirmadas pelos escritos dos antigos gregos, como Homero e Hipócrates. Entre eles, cabe destacar as filosofias de Platão, um filósofo que representava uma autoridade em quase todos os aspectos do conhecimento humano, incluindo o que se deve ou não comer. De fato, sua crença no princípio básico da moderação é evidente em suas referências à cozinha grega, declarando que a melhor dieta deve ser baseada em cereais, frutas, mel e pescado, consumindo carne vermelha e vinho apenas em quantidades moderadas. Nem tudo o que foi listado em um menu grego de 2.000 anos atrás é necessariamente apetitoso — sem dúvida, desfrutaríamos das azeitonas, dos figos e das romãs, mas alguns dos outros itens nos pareceriam menos atrativos. Entre eles, encontram-se as enguias, os gafanhotos e pequenos pássaros e, tampouco, gostaríamos do universalmente popular garo (em latim: *garum*) ou liquamen, um molho de peixe fermentado utilizado liberalmente como condimento, assim como a famosa sopa negra espartana, feita com carne e sangue de porco cozidos e aromatizada com sal e vinagre.

Entretanto, Platão estava à frente de seu tempo ao acreditar que a ingestão excessiva de alimentos poderia levar a doenças, conforme evidenciado em sua defesa pelo controle das porções. Ele também defendia que os médicos deveriam ser responsáveis por regular a alimentação humana, ao considerar a nutrição como uma ciência e não meramente — como no caso da culinária — uma arte.

Assim, à medida que os tempos mudam e aprendemos mais sobre nutrição, esta edição da *Veterinary Focus* abre o caminho para nos guiar a uma melhor nutrição para os nossos pets. Ao contrário dos gafanhotos, da sopa negra ou do garo, a presente edição deve despertar o desejo do leitor em querer mais.



Ewan McNEILL
Editor-chefe

Nesta edição da *Veterinary Focus*

Disbiose do microbioma canino p.02

Jan S. Suchodolski

Mitos na nutrição de gatos p.10

Karolina Hotda

Dietas caseiras — Boas ou ruins? p.15

Marjorie L. Chandler

Dieta e miocardiopatia dilatada canina p.22

Jennifer Larsen e Joshua A. Stern

Perguntas e respostas sobre nutrição de gatos p.27

Ana Luisa Lourenço

Obesidade em pets: novos desafios, novas soluções p.33

Alexander J. German

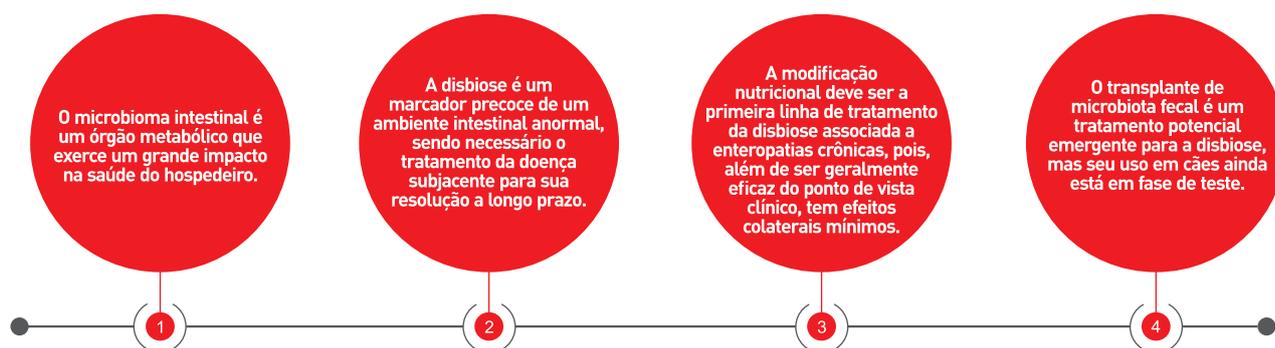
Cálcio e fósforo — Obtendo o equilíbrio certo p.42

Linda Böswald e Britta Dobenecker

DISBIOSE DO MICROBIOMA CANINO

É cada vez mais reconhecido que a disfunção do microbioma intestinal pode estar na raiz de muitos distúrbios gastrointestinais. Neste artigo, são descritos os métodos de diagnóstico e as opções de tratamento para os casos de disbiose.

PONTOS-CHAVE



Introdução

O microbioma intestinal é o nome utilizado para designar o genoma coletivo de todos os microrganismos (ou seja, bactérias, vírus, fungos e protozoários) presentes no trato gastrointestinal (GI), sendo as bactérias o constituinte mais abundante. O microbioma pode ser considerado como parte do sistema imunológico, assim como uma entidade metabólica, já que as bactérias produzem metabólitos que afetam tanto o trato GI como outros órgãos do corpo. Disbiose é o termo usado para descrever as mudanças que ocorrem no microbioma em caso de doença e envolve uma redução na diversidade do microbioma (por exemplo, menor número de bactérias diferentes), modificações nas quantidades de bactérias e alterações funcionais (por exemplo, produção alterada de metabólitos derivados de bactérias). De modo geral, a disbiose ocorre secundariamente a doenças subjacentes no intestino e contribui para o aparecimento de sinais clínicos em alguns pacientes (1); por conta disso, trata-se de um marcador adicional para enteropatias, devendo ser avaliado juntamente com o histórico geral e a apresentação clínica do paciente. A terapia para disbiose deve ter como objetivo abordar a doença subjacente, com o manejo da dieta como a primeira linha de tratamento.

Função do microbioma

As bactérias sintetizam nutrientes por via direta (vitaminas) ou convertem componentes da dieta (fibras, proteínas, gorduras) ou do hospedeiro (ácidos biliares

em metabólitos bacterianos e, portanto, a microbiota exerce muitos efeitos benéficos no hospedeiro.

Entre os metabólitos bacterianos mais importantes, destacam-se os ácidos graxos de cadeia curta, os indóis e os ácidos biliares secundários. Os efeitos desses metabólitos são diversos, incluindo ações anti-inflamatórias, modulação da motilidade intestinal, inibição de enteropatógenos, melhora da função da barreira intestinal e aumento da produção de mucina (2). A disbiose, que frequentemente é secundária a vários fatores luminais (ou seja, relacionados com o lúmen intestinal, **Quadro 1**), leva à alteração da função da microbiota, o que então contribui para o desenvolvimento de sinais clínicos (1). Os ácidos biliares intestinais são de particular interesse na regulação da microbiota. Em suma, os ácidos biliares primários (ácidos cólico e quenodesoxicólico) são liberados no intestino delgado após a ingestão de alimento para auxiliar na digestão da gordura.

Quadro 1. Condições e fatores associados à disbiose intestinal.

- Insuficiência pancreática exócrina, levando à presença de alimentos não digeridos no lúmen do GI
- Enteropatias crônicas, em que o processo de inflamação intestinal promove condições aeróbicas e alterações no pH ao nível da mucosa
- Antibióticos de amplo espectro (por exemplo, tilosina, metronidazol), os quais reduzem a concentração intestinal normal de bactérias anaeróbicas
- Antiácidos, os quais diminuem a secreção de ácido gástrico
- Anormalidades anatômicas
- Distúrbios de motilidade



Jan S. Suchodolski

Médico-veterinário, PhD, AGAF. Dipl. ACVM, College of Veterinary Medicine, Texas A&M University, Estados Unidos

O Dr. Suchodolski se formou em 1997 na Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Viena e trabalhou durante vários anos em uma clínica especializada em pequenos animais antes de regressar à vida acadêmica. Ele é certificado em imunologia pelo American College of Veterinary Microbiologists (Colégio Norte-americano de Microbiologistas Veterinários [ACVM]) e recebeu seu título de doutor (Ph.D.) da Universidade A&M do Texas por seu trabalho de pesquisa sobre marcadores moleculares para a avaliação da microbiota intestinal. Atualmente, ele atua como Professor e Diretor Associado de Pesquisa no Laboratório Gastrointestinal dessa universidade.

Até 95% dos ácidos biliares são reabsorvidos no íleo pela circulação entero-hepática (3), e o restante chega ao cólon, onde são convertidos por bactérias (principalmente *Clostridium hiranonis* em cães e gatos) em ácidos biliares secundários (4). Essa conversão tem importantes consequências para a saúde, pois os ácidos biliares secundários, na quantidade correta, têm efeitos benéficos. Eles atuam como agonistas de sinalização de vários receptores em diversos órgãos, induzindo efeitos anti-inflamatórios e hipoglicemiantes (i. e., redução da glicose), além de supressão de enteropatógenos (5).

●●● Avaliação do microbioma

Embora existam diversos métodos para avaliar o microbioma de um cão, alguns deles são mais eficazes que outros.

Cultura bacteriana

Apesar de ainda ser utilizada por muitos médicos-veterinários para o diagnóstico de disbiose, a cultura bacteriana de fezes não é útil para a avaliação do microbioma, pois a maioria das bactérias intestinais são anaeróbias estritas que exigem meios de cultura especiais para crescer (**Figura 1**). Conseqüentemente, apenas uma pequena porcentagem de espécies bacterianas pode ser obtida em cultura por laboratórios de diagnóstico. Em um estudo recente, diferentes alíquotas (amostras) fecais de cães saudáveis e cães com diarreia crônica foram enviadas a três laboratórios veterinários de referência para a avaliação de disbiose (6). Além de não haver concordância nos resultados da cultura entre os laboratórios, a disbiose, na verdade, foi relatada com maior frequência no grupo de cães saudáveis. Esse estudo demonstra que a cultura bacteriana não deve ser utilizada para avaliar a microbiota em cães com diarreia crônica, exceto no caso de alguns patógenos específicos, como *Salmonella* spp.

Sequenciamento molecular dos genes 16S RNAr

Técnicas moleculares baseadas no sequenciamento de genes 16S RNAr fornecem informações completas e abrangentes sobre a composição microbiana de uma amostra fecal, sendo utilizadas no âmbito da pesquisa. Embora existam várias empresas que oferecem o método de sequenciamento disponível no mercado para a avaliação do microbioma de cada animal, atualmente



Figura 1. Muitos médicos-veterinários realizam rotineiramente o envio de uma amostra fecal para cultura e antibiograma quando investigam um caso de cão com diarreia, mas isso não tem utilidade para a avaliação do microbioma, pois a maioria das bactérias intestinais são anaeróbias estritas que exigem meios de cultura especiais para crescer; além disso, esse tipo de exame fornecerá apenas informações limitadas (e, às vezes, enganosas).

não existem uma técnica padronizada (por exemplo, extração de DNA, uso de primers de PCR) entre os laboratórios.

Por não haver intervalos de referência definidos para os animais e pelo fato de cada laboratório fornecer informações diferentes em seus relatórios, a interpretação dos resultados é algo complexo. Além disso, a variação entre os ensaios é comum, e não foi estabelecida uma validação analítica para esses ensaios; hoje, portanto, não é recomendável a avaliação do microbioma com base na técnica de sequenciamento para cada paciente.

Índice de disbiose da microbiota canina

O índice de disbiose é um teste quantitativo baseado na técnica de PCR, disponível atualmente no mercado na América do Norte e na Europa e muito utilizada em estudos clínicos (4,7), uma vez que se trata do único ensaio validado para avaliar a disbiose do microbioma canino¹. O índice de disbiose mede os níveis de sete grupos de bactérias intestinais (**Quadro 2**), os quais costumam estar alterados em cães com enteropatias crônicas ou após o uso de antibióticos de amplo espectro (por exemplo, tilosina, metronidazol) (8,9).

¹ <https://tx.ag/DysbiosisGI>.

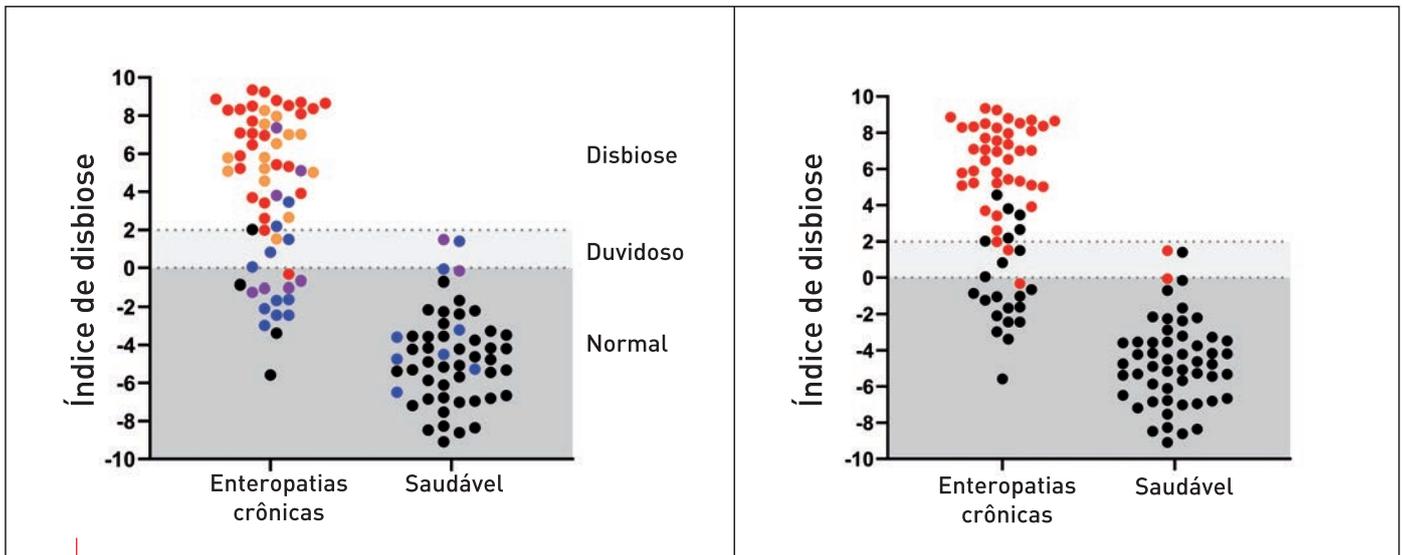


Figura 1. O gráfico mostra a diferença no Índice de Disbiose em uma coorte (grupo) de cães com enteropatias crônicas, quando comparados a cães normais (7). Quanto maior o índice de disbiose, mais alterado estará o microbioma; o índice de disbiose > 2 tem uma alta especificidade para um microbioma anormal, enquanto valores entre 0 e 2 são duvidosos. Um índice de disbiose mais alto geralmente se caracteriza por uma menor diversidade e mais táxons bacterianos fora dos intervalos de referência; aqui, as diferentes cores indicam o número de táxons bacterianos fora do intervalo de referência [preto 0, azul 1, roxo 2, laranja 3, vermelho > 3]. No entanto, alguns cães apresentam todos os táxons dentro dos intervalos de referência, mas o índice de disbiose aumenta devido a desvios anormais dentro dos intervalos de referência (pontos pretos) (**imagem à esquerda**). Os dados obtidos a partir das mesmas duas coortes de cães ilustram como os níveis de *C. hiranonis* exercem um efeito importante sobre o microbioma. Os pontos em vermelho indicam níveis diminuídos dessa bactéria e, portanto, uma menor conversão de ácidos biliares intestinais primários em secundários, o que leva a um desvio anormal no microbioma (**imagem à direita**).

Quadro 2. Os sete grupos bacterianos incluídos no Índice de Disbiose canina e como seus níveis se alteram na disbiose.

Grupo Bacteriano	Alterações na disbiose
<i>Faecalibacterium</i> spp.	↓
<i>Turicibacter</i> spp.	↓
<i>Blautia</i> spp.	↓
<i>Fusobacterium</i> spp.	↓
<i>C. hiranonis</i>	↓
<i>Streptococcus</i> spp.	↑
<i>E. coli</i>	↑

Quadro 3. A sensibilidade e a especificidade do Índice de Disbiose para enteropatias crônicas; um índice de disbiose entre 0-2 representa uma alteração moderada na microbiota, enquanto acima de 2 indica uma mudança relevante.

Índice de disbiose	Sensibilidade	Intervalo de confiança (95%)	Especificidade	Intervalo de confiança (95%)
-1	0,82	0,73-0,88	0,91	0,84-0,96
0	0,74	0,65-0,82	0,95	0,89-0,98
2	0,63	0,53-0,72	1	0,96-1,00

O ensaio fornece intervalos de referência para esses grupos bacterianos e combina os dados em um único número que expressa a extensão da disbiose (**Figura 2**); um índice de disbiose entre 0 e 2 representa um desvio moderado na microbiota, enquanto um índice de disbiose > 2 indica uma alteração importante. A sensibilidade e a especificidade do método estão exibidas no **Quadro 3**.

O índice de disbiose também prevê, ao avaliar a concentração de *C. hiranonis*, a capacidade da microbiota intestinal de converter ácidos biliares primários em ácidos biliares secundários (4). Quantidades normais de ácidos biliares secundários são antimicrobianos e suprimem enteropatógenos em potencial, tais como *C. difficile*, *C. perfringens* e *E. coli* (10), de tal modo que os níveis reduzidos de *C. hiranonis* e a conversão diminuída de ácidos biliares estão fortemente associados à disbiose intestinal e à proliferação (i. e., supercrescimento) de enteropatógenos em cães (**Figura 2**) (4,7,8,11). A identificação de alguns ou todos esses enteropatógenos em um cão com diarreia sugere crescimento excessivo devido a uma disbiose subjacente secundária à enteropatia crônica, em vez de uma infecção primária. Até 60% dos cães com enteropatia crônica apresentam níveis reduzidos de *C. hiranonis* e, portanto, redução dos ácidos biliares secundários (12).

●●● O microbioma em caso de doença

A **Tabela 1** resume as diversas formas pelas quais as bactérias intestinais podem contribuir para o surgimento de enfermidades, embora as doenças subjacentes variem entre cada paciente, dependendo da localização e da gravidade do dano intestinal. A microbiota está em contato com a camada de muco do intestino, o sistema imunológico e os substratos luminiais, e alterações em um ou mais deles afetarão a composição da microbiota.

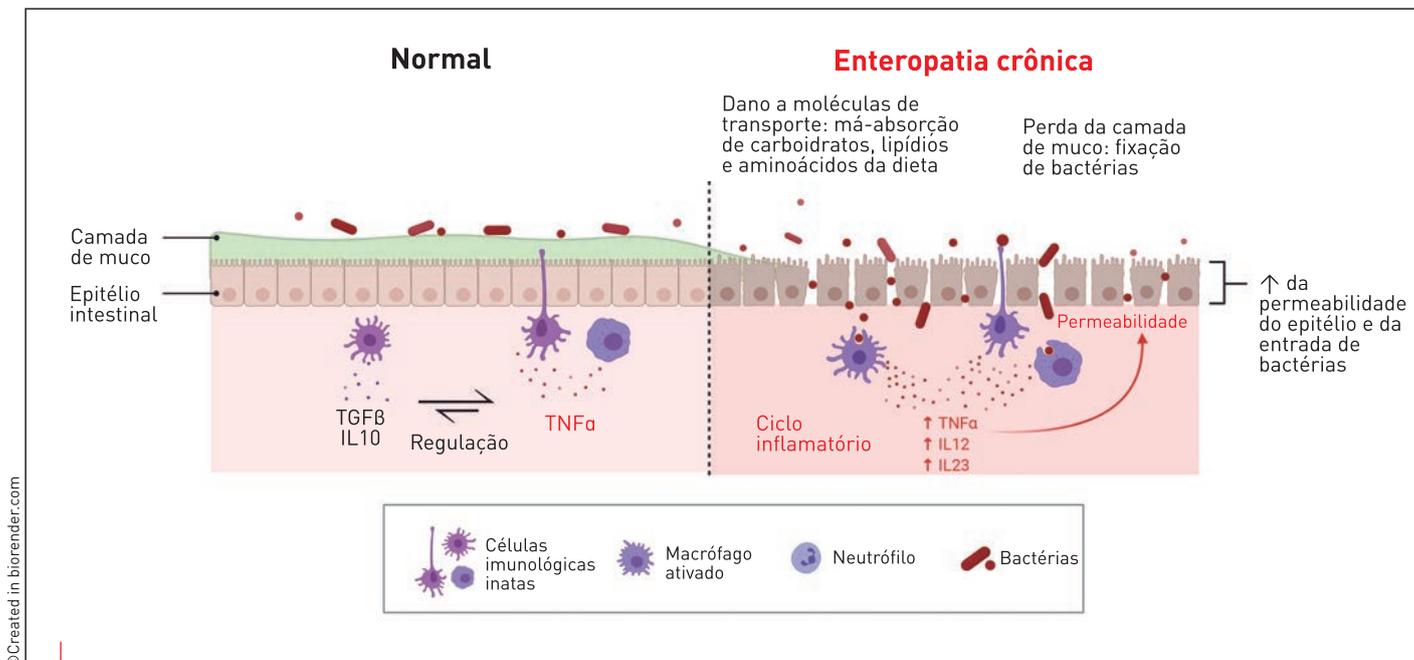


Figura 3. O trato intestinal na saúde e na doença. Um intestino saudável **(a)** caracteriza-se por um microbioma equilibrado, com uma camada de muco (que, no caso, separa as bactérias luminiais das células epiteliais), uma barreira epitelial impermeável e um sistema imunológico equilibrado. Em caso de enteropatia crônica **(b)**, podem ocorrer diversas alterações, e todas elas podem contribuir potencialmente para o desenvolvimento de sinais clínicos; por essa razão, a terapia deve ter múltiplas modalidades. As alterações incluem:

- disbiose do microbioma;
- perda de muco, com a consequente adesão (i. e., fixação) de bactérias luminiais às células epiteliais, estimulando citocinas pró-inflamatórias;
- ruptura da barreira epitelial, levando à translocação de antígenos alimentares e bacterianos, o que também ativa o sistema imunológico;
- perda de moléculas de transporte na borda em escova, o que leva à má-absorção de nutrientes e à consequente proliferação de bactérias.

Por esse motivo, a disbiose é frequentemente um marcador precoce de um ambiente intestinal anormal em caso de doença **(Figura 3)**.

Uma disbiose restrita principalmente ao lúmen intestinal costuma estar presente em pacientes com insuficiência pancreática exócrina [13], após tratamento com antibióticos de amplo espectro [8,9], ou em animais mais jovens em função de um sistema imunológico imaturo. As enteropatias crônicas são acompanhadas por inflamação e destruição da camada de muco e da estrutura da mucosa, levando à presença de mais oxigênio na superfície da mucosa, ao aumento do número de bactérias aeróbicas (*E. coli*) e à diminuição da flora anaeróbica normal.

A perda da arquitetura da mucosa que ocorre em casos de enteropatia crônica leva à falta de moléculas de transporte para carboidratos, aminoácidos, ácidos graxos e ácidos biliares, resultando em má-absorção desses compostos [14]. A maior concentração desses substratos no lúmen do trato gastrointestinal (GI) pode levar diretamente à diarreia osmótica ou secretora, bem como à proliferação bacteriana.

Devido à ruptura da camada de muco que reveste o epitélio, os cães com enteropatia crônica frequentemente apresentam um número aumentado de bactérias aderidas à mucosa [15]. Isso está ligado a uma redução no *C. hiranonis* e, portanto, a uma conversão anormal de ácidos biliares, permitindo uma proliferação secundária de *C. difficile* e *C. perfringens*, o que pode levar a um aumento nas respostas pró-inflamatórias do hospedeiro.

Tabela 1. Mecanismos por meio dos quais as bactérias contribuem para doença GI.

Principais tipos de disbiose	Possíveis consequências
Substrato anormal (por exemplo, nutrientes não digeridos, medicamentos) no lúmen intestinal	Aumento de metabólitos bacterianos que causam diarreia
Função deficiente da microbiota devido à perda de bactérias comensais (por exemplo, <i>C. hiranonis</i>)	Proliferação de enteropatógenos pela conversão reduzida de ácidos biliares primários em secundários Ausência de metabólitos anti-inflamatórios
Aumento da carga bacteriana total no intestino delgado	Aumento de metabólitos microbianos, causando diarreia Aumento da resposta imune inflamatória
Aumento de bactérias aderidas à mucosa	Aumento da resposta imune inflamatória

••• Uma abordagem diagnóstica para a disbiose

Como a disbiose costuma se desenvolver secundariamente a uma mudança no ambiente do intestino em caso de doença intestinal e/ou a uma modificação de fatores relacionados com o ambiente, ela deve ser avaliada juntamente com o histórico medicamentoso do paciente e a apresentação clínica do quadro. A interpretação dos resultados do índice de disbiose deve ser feita levando em conta a concentração individual de cada táxon bacteriano, e especialmente do *C. hiranonis*, pois sua diminuição é um dos principais fatores que contribuem para um microbioma anormal.

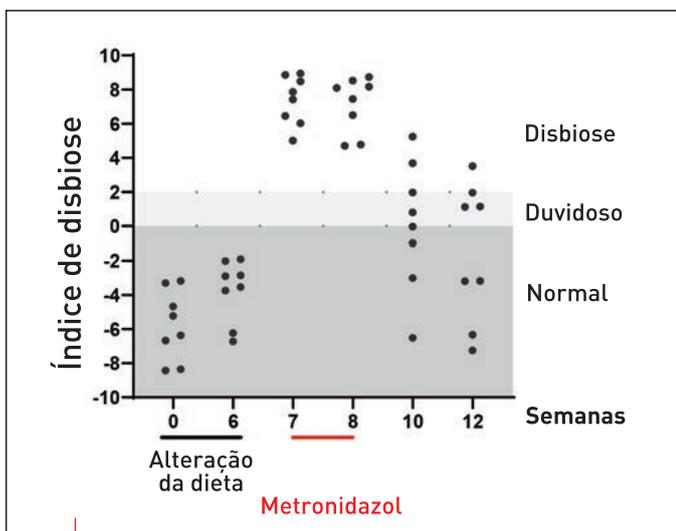


Figura 4. O efeito da transição alimentar e do metronidazol sobre o microbioma intestinal em cães saudáveis (de [8]). Uma dieta com proteínas hidrolisadas (fornecida entre as semanas 0-6) tem efeitos mínimos sobre a microbiota intestinal, enquanto o metronidazol (administrado nas semanas 7 e 8) induz a uma disbiose significativa, e alguns cães ainda conservam uma composição anormal do microbioma após a suspensão do medicamento (semanas 10-12). A modificação da dieta é, portanto, o tratamento de primeira linha preferido em doenças intestinais, pois esse método não exerce nenhum impacto negativo sobre a microbiota intestinal, especialmente quando comparado ao metronidazol.

Um índice de disbiose acima de 2 indica disbiose com alta especificidade, enquanto um índice de disbiose na faixa duvidosa sinaliza uma pequena mudança no microbioma fecal. Alguns cães com enteropatia crônica podem ter um índice de disbiose < 0, mas com alguns táxons bacterianos fora dos intervalos de referência, e isso representa uma forma leve de disbiose. Em geral, um índice de disbiose anormal sugere doença intestinal subjacente e, por essa razão, fica indicada uma avaliação em busca de enteropatia crônica. Note que alguns medicamentos podem influenciar o índice de disbiose.

Por exemplo, o omeprazol pode levar a um aumento transitório do índice de disbiose, mas sem elevação da concentração de *C. hiranonis*, e esse índice normaliza 1-2 semanas após o término do tratamento. Antibióticos de amplo espectro (por exemplo, metronidazol e tilosina) podem induzir a uma disbiose fecal grave (Figura 4), mas novamente a microbiota costuma normalizar dentro de 2-4 semanas após o término da administração na maioria dos cães, embora alguns indivíduos possam ter uma disbiose persistente com falta de *C. hiranonis* por vários meses (8,11).

As alterações na composição da microbiota no intestino delgado frequentemente levam a alterações detectáveis no microbioma fecal, conforme avaliado pelo índice de disbiose. Contudo, em alguns pacientes, um maior número de bactérias no intestino delgado pode causar doença. Sugere-se a presença de disbiose do intestino delgado se as concentrações séricas de folato estiverem aumentadas e a cobalamina sérica estiver diminuída em um painel GI, mas é preciso levar em conta que ambos os marcadores têm baixa sensibilidade e especificidade.

⦿ Tratamento de disbiose

Muitas vezes, a disbiose é apenas um dos componentes da doença intestinal e, em geral, é necessária a instituição de múltiplas modalidades terapêuticas para tratar a causa subjacente. Em alguns casos, como em animais com insuficiência pancreática exócrina, o tratamento com a suplementação de enzimas pancreáticas leva à melhora dos sinais clínicos e, com frequência, o microbioma intestinal normaliza após várias semanas (13); em cães com enteropatia crônica, no entanto, não há marcadores capazes de prever qual tratamento é melhor para cada paciente individualmente. Por essa razão, frequentemente há necessidade de ensaios terapêuticos graduais e escalonados (16).

Tabela 1. Opções terapêuticas para a disbiose.

Tratamento	Provável mecanismo	Possíveis efeitos colaterais
<ul style="list-style-type: none"> Modificações da dieta 	<ul style="list-style-type: none"> Uma dieta de alta digestibilidade implica menor quantidade de substratos residuais disponíveis para a proliferação bacteriana Uma dieta de eliminação (com ingredientes novos ou hidrolisados) suprime a presença de antígenos alimentares em caso de doença imunomediada subjacente 	<ul style="list-style-type: none"> Nenhum (se não houver sensibilidades alimentares)
<ul style="list-style-type: none"> Prebióticos/fibras 	<ul style="list-style-type: none"> Crescimento de bactérias benéficas Conversão dos prebióticos em ácidos graxos de cadeia curta Quelação dos metabólitos bacterianos nocivos pelas fibras 	<ul style="list-style-type: none"> As fibras solúveis/fermentáveis podem causar a princípio flatulência e diarreia
<ul style="list-style-type: none"> Probióticos 	<ul style="list-style-type: none"> Podem melhorar a função imunomoduladora da barreira intestinal 	<ul style="list-style-type: none"> Os efeitos colaterais são raros, mas muitas vezes não está claro que cepa seria a melhor para cada paciente
<ul style="list-style-type: none"> Antibióticos 	<ul style="list-style-type: none"> Redução da carga bacteriana total e/ou das bactérias aderidas à mucosa 	<ul style="list-style-type: none"> Mudanças da microbiota a longo prazo Novo crescimento da carga bacteriana após a suspensão do medicamento Maior resistência antimicrobiana
<ul style="list-style-type: none"> Transplante de microbiota fecal 	<ul style="list-style-type: none"> Alteração da microbiota do lúmen intestinal 	<ul style="list-style-type: none"> A eficácia depende da doença subjacente, mas os efeitos colaterais são raros Efeitos mínimos sobre as bactérias aderidas à mucosa Recorrência da disbiose quando a inflamação concomitante ainda está presente

As terapias para a disbiose incluem modificação da dieta, prebióticos e probióticos, antimicrobianos e transplante de microbiota fecal, e cada uma dessas abordagens atua sobre um mecanismo diferente (**Tabela 2**). Portanto, a combinação de vários tratamentos leva à obtenção dos melhores resultados.

As modificações na dieta sempre devem ser a primeira opção de tratamento em pacientes estáveis. Em vários estudos, foi demonstrado que entre 50-70% dos cães com enteropatia crônica são responsivos a estratégias nutricionais (16), e as dietas de alta digestibilidade contendo proteínas novas ou hidrolisadas costumam ser mais utilizadas. A maioria dessas dietas são hipoalergênicas e, por serem muito digeríveis, reduzem a quantidade de nutrientes não digeridos no lúmen GI, diminuindo o potencial de proliferação bacteriana. Na maioria dos casos de enteropatia responsiva a alimentos, a mudança na dieta por si só é suficiente para alcançar a remissão clínica, levando à melhora gradual da inflamação intestinal e da disbiose ao longo de alguns meses (10,17).

Os probióticos podem ser administrados de forma isolada em casos brandos (leves) ou em conjunto com a modificação da dieta. Como a concentração bacteriana de qualquer probiótico é pequena quando comparada à microbiota intestinal existente, essas bactérias têm um impacto direto menor sobre a composição da microbiota. No entanto, elas se aderem à mucosa e podem exercer efeitos benéficos, incluindo a menor duração da diarreia aguda e a redução dos efeitos colaterais gastrointestinais associados a antibióticos, como vômito ou diarreia (18). Os probióticos de múltiplas cepas e de alta potência demonstraram reduzir o número de *C. perfringens* em cães com diarreia hemorrágica aguda (19) e fortalecer a barreira intestinal em outros com enteropatia crônica (20). Entretanto, dada a variedade de produtos comerciais sem um controle de qualidade adequado, é importante escolher uma preparação cuja eficácia tenha sido comprovada em estudos clínicos publicados.

Os prebióticos são carboidratos não digeríveis que promovem o crescimento de microrganismos benéficos, podendo ser divididos em fibras solúveis ou insolúveis e fermentáveis ou não fermentáveis. Os prebióticos fermentáveis são convertidos em ácidos graxos de cadeia curta pela ação das bactérias presentes no cólon. A maioria das dietas GI disponíveis no mercado contém prebióticos, mas para algumas doenças (por exemplo, colite) as dietas ricas em fibras podem ser benéficas. A adição de casca de *psyllium*, uma fibra solúvel, à dieta a



“A modificação da dieta é o tratamento de primeira linha preferido em doenças intestinais, pois esse método não tem nenhum impacto negativo sobre a microbiota do intestino.”

Jan S. Suchodolski

uma dose de 0,5-1 g/kg de peso corporal por dia pode melhorar a qualidade das fezes em animais com doença do intestino grosso. O produto deve ser introduzido em pequenas quantidades e aumentado progressivamente até obter a consistência fecal desejada.

Antibióticos, como tilosina ou metronidazol, são tradicionalmente recomendados para o tratamento de enteropatia crônica, mas atualmente há controvérsias sobre o uso desses agentes como tratamento de primeira linha (16). Embora eles possam levar a uma melhora nos sinais clínicos, presumivelmente devido a uma redução da carga bacteriana, os pacientes costumam apresentar recidiva após o tratamento, uma vez que as bactérias voltam a se desenvolver, já que os antibióticos raramente solucionam o processo patológico subjacente (15,21,22). As opções comumente utilizadas incluem metronidazol (10-15 mg/kg a cada 12 horas) e tilosina (25 mg/kg a cada 12 horas) por 4 a 6 semanas, mas, conforme observado anteriormente, ambos os medicamentos demonstraram induzir a disbiose no intestino grosso — que, algumas vezes, pode durar meses (8,9,11).



©Ewan McNeil

Figura 5. Preparação de uma amostra para transplante de microbiota fecal, com a mistura das fezes de um cão doador com solução salina em liquidificador.



©Ewan McNeil

Figura 6. O transplante de microbiota fecal é realizado administrando-se a mistura de material fecal ao cão receptor sob a forma de enema, com o uso de cateter e seringa.

Estudos relatam que o metronidazol favorece o desenvolvimento de uma disbiose duradoura em cães com diarreia aguda (11), enquanto a amoxicilina-ácido clavulânico pode estimular um aumento de *E. coli* resistente (23). De modo geral, a antibioticoterapia não é recomendada como tratamento de primeira linha em casos de enteropatia crônica por uma série de razões: (a) apenas 10-16% dos cães com esse tipo de enteropatia são responsivos a antibióticos, (b) a maioria dos casos recidiva após a suspensão do tratamento, e (c) os medicamentos têm efeitos negativos sobre o microbioma. No entanto, a antibioticoterapia é uma opção que deve ser considerada quando não se obtém uma resposta satisfatória com a dieta ou o tratamento anti-inflamatório ou em pacientes com sinais de inflamação sistêmica (16), bem como com invasão e persistência de bactérias na mucosa intestinal (por exemplo, colite granulomatosa associada a *E. coli*). Um pequeno subgrupo de cães com enteropatia crônica pode não responder a nenhum outro tratamento, caso em que a administração de antibióticos a longo prazo pode ser necessária, reduzindo a dosagem até a dose mínima efetiva.

O transplante de microbiota fecal pode ajudar a restabelecer a microbiota normal e melhorar os sinais clínicos (11) em alguns casos de disbiose. Essa técnica envolve a transferência de fezes de um doador saudável para o intestino de um receptor por meio de cápsulas orais, endoscopia ou enema (Figuras 5 e 6). Em seres humanos, o transplante de microbiota fecal tem uma alta taxa de sucesso (> 90%) em caso de infecção contagiosa e recorrente por *C. difficile*, mas tem um êxito mais limitado para enteropatia intestinal em virtude da inflamação crônica subjacente no intestino.

O transplante de microbiota fecal em animais ainda é uma terapia emergente. Um protocolo simples está exposto no Quadro 4, embora até o momento existam poucos casos publicados, e parece que o sucesso depende da doença subjacente.

Quadro 4. Protocolo de transplante de microbiota fecal via enema (com base na referência de número 24).

O doador deve ser saudável, sem histórico prévio de doença gastrointestinal ou de exposição recente a antibióticos, e não deve apresentar sinais de doença sistêmica. As fezes do doador devem ser submetidas à triagem em busca de parasitas e enteropatógenos, bem como avaliadas previamente utilizando o índice de disbiose (uma vez que alguns cães clinicamente saudáveis [uma vez que alguns cães clinicamente saudáveis carecem de bactérias *C. hiranonis*, necessárias para a conversão adequada dos ácidos biliares).

Armazenamento — as fezes podem ser frescas ou mantidas refrigeradas a 4°C por até 1 semana em sacos plásticos. Quando as fezes tiverem de ser congeladas por mais tempo, devem-se misturar as fezes com glicerol antes do congelamento para conservar as bactérias (10 gramas de fezes com 35 mL de solução salina e 5 mL de glicerol, congeladas em alíquotas de 50 mL).

Materiais necessários: solução de NaCl a 0,9%, cateter de borracha vermelha de calibre 12 ou 14 French, seringas de 60 mL para irrigação da ponta do cateter, liquidificador, fezes de doador, lubrificante não bacteriostático.

1. Calcule a quantidade de fezes necessária, aproximadamente 5 gramas por kg de peso corporal.
2. Adicione cerca de 60 mL de solução de NaCl a 0,9% a um liquidificador, depois incorpore as fezes frescas ou congeladas e misture em alta potência até que as fezes estejam liquefeitas, sem deixar nenhuma parte sólida visível. Para cães de porte muito grande, talvez seja necessário um volume maior de solução salina para obter fezes suficientemente liquefeitas.
3. Utilize a seringa para extrair a mistura e conecte o cateter de borracha. Pressione o êmbolo da seringa até que o material fecal apareça na ponta do cateter — isso garante que nenhum ar seja introduzido no cólon do receptor.
4. Introduza totalmente o cateter no cólon e, em seguida, administre o enema. O cão receptor não precisa ser sedado.
5. Após o transplante, se possível, o cão receptor deve ficar em jejum por 4-6 horas e sem realizar nenhuma atividade, para diminuir as chances de evacuação prematura.

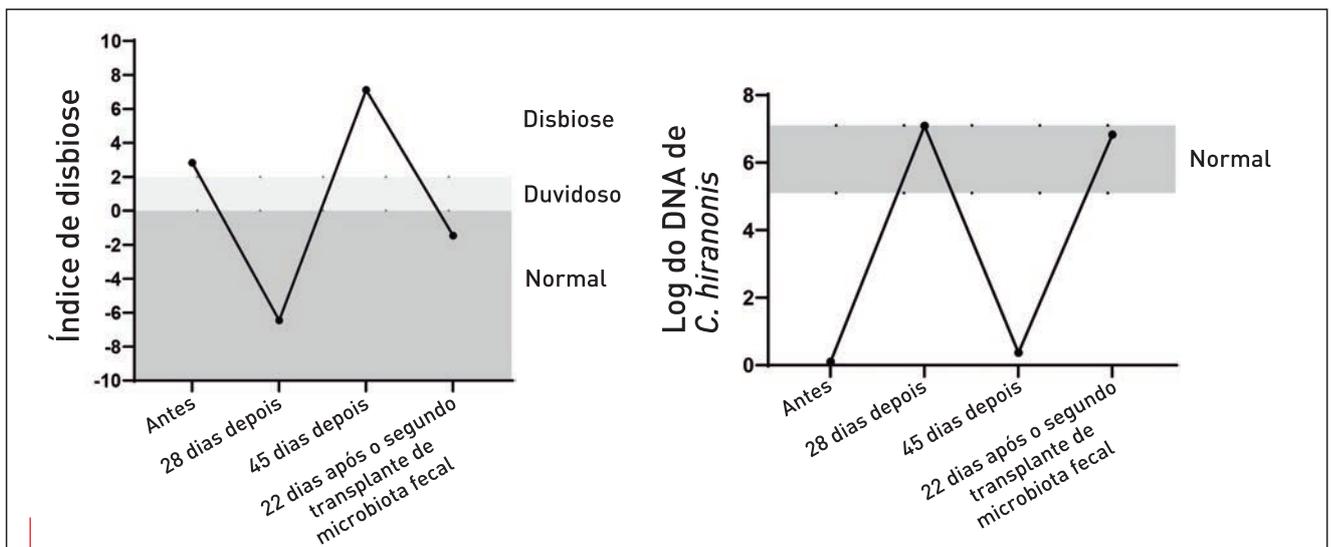


Figura 7. Esses dois gráficos mostram o efeito do transplante de microbiota fecal sobre o microbioma intestinal através do índice de disbiose (a) e da concentração de *C. hiranonis* (b) em um cão acometido por enteropatia crônica irresponsivo a outros tratamentos-padrão. Após o transplante de microbiota fecal, tanto o índice de disbiose como a quantidade de bactérias conversoras de ácidos biliares, *C. hiranonis*, normalizaram, e a qualidade das fezes melhorou em 2 dias. Aproximadamente 45 dias após o transplante de microbiota fecal, a qualidade das fezes voltou a piorar e o índice de disbiose aumentou; por isso, foi realizado um segundo transplante de microbiota fecal, resultando na melhora da qualidade das fezes. Como o dano estrutural subjacente permanece em muitos cães com enteropatia crônica, a disbiose costuma recidivar, sendo necessária a repetição frequente do procedimento.

A técnica ajuda a restaurar o metabolismo dos ácidos biliares, ao favorecer a população de *C. hiranonis* (Figura 7); por isso, tal técnica pode ser útil em cães com uma conversão anormal de ácidos biliares por proliferação associada a enteropatógenos como *C. difficile* ou *C. perfringens* e/ou em animais com disbiose induzida por antibióticos e leves danos subjacentes à mucosa intestinal. O transplante de microbiota fecal também demonstrou melhorar os escores fecais em casos de diarreia aguda e, quando utilizado como adjuvante à terapia antimicrobiana-padrão, em filhotes caninos com infecção por parvovírus e em cães jovens com diarreia crônica por uma infecção confirmada por *C. difficile* (25).

Em cães com enteropatia crônica, a disbiose é frequentemente um efeito secundário da inflamação intestinal e do dano estrutural, e a recidiva da disbiose e dos sinais clínicos ocorrerá se a doença subjacente não for erradicada. O transplante de microbiota fecal, portanto, tem uma taxa de sucesso muito variável em casos de enteropatia crônica. Em alguns relatos, foi sugerido que o escore fecal de muitos cães com enteropatias crônicas melhora dentro de 2-3 dias do tratamento, mas após algumas semanas os cães voltam a apresentar diarreia recorrente. Por essa razão, nesses pacientes, é necessário instituir um tratamento nutricional e anti-inflamatório adequado do processo

patológico subjacente (ver anteriormente), e o transplante de microbiota fecal pode ser considerado como tratamento adjuvante em pacientes que apresentam uma resposta abaixo do ideal (por exemplo, fezes continuamente moles) apesar das terapias-padrão.

Comunicado: O autor trabalha no Texas A&M Gastrointestinal Laboratory (Laboratório Gastrointestinal da Universidade A&M do Texas), que oferece testes comerciais de microbioma.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O microbioma intestinal desempenha um papel crucial na saúde do hospedeiro, e muitos animais com doença gastrointestinal desenvolverão disbiose, resultando em uma função microbiana anormal, o que pode contribuir para o aparecimento de sinais clínicos. O índice de disbiose é uma ferramenta diagnóstica útil para muitos casos, mas como pode haver várias causas subjacentes, é necessário adotar uma abordagem com múltiplas modalidades terapêuticas e, muitas vezes, de longo prazo para melhorar a composição da microbiota.



REFERÊNCIAS

1. Ziese AL, Suchodolski JS. Impact of changes in gastrointestinal microbiota in canine and feline digestive diseases. *Vet. Clin. North Am. Small. Anim. Pract.* 2021;51(1):155-169.
2. Whitfield-Cargile CM, Cohen ND, Chapkin RS, et al. The microbiota-derived metabolite indole decreases mucosal inflammation and injury in a murine model of NSAID enteropathy. *Gut. Microbes.* 2016;7(3):246-261.
3. Giaretta PR, Suchodolski JS, Blick AK, et al. Distribution of bile acid receptor TGR5 in the gastrointestinal tract of dogs. *Histol. Histopathol.* 2019;34(1):69-79.
4. Li Q, Larouche-Lebel E, Loughran KA, et al. Gut dysbiosis and its associations with gut microbiota-derived metabolites in dogs with myxomatous mitral valve disease. *MSystems.* 2021;in press.
5. Pavlidis P, Powell N, Vincent RP, et al. Systematic review: bile acids and intestinal inflammation-luminal aggressors or regulators of mucosal defence? *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2015;42(7):802-817.
6. Werner M, Suchodolski JS, Lidbury JA, et al. Diagnostic value of fecal cultures in dogs with chronic diarrhea. *J. Vet. Intern. Med.* 2021;35(1):199-208.
7. Al Shawaqfeh MK, Wajid B, Minamoto Y, et al. A dysbiosis index to assess microbial changes in fecal samples of dogs with chronic inflammatory enteropathy. *FEMS Microbiol. Ecol.* 2017;93(11): DOI: 10.1093/femsec/fix136
8. Pilla R, Gaschen FP, Barr JW, et al. Effects of metronidazole on the fecal microbiome and metabolome in healthy dogs. *J. Vet. Intern. Med.* 2020;34(5):1853-1866.
9. Manchester AC, Webb CB, Blake AB, et al. Long-term impact of tylosin on fecal microbiota and fecal bile acids of healthy dogs. *J. Vet. Intern. Med.* 2019;33(6):2605-2617.
10. Wang S, Martins R, Sullivan MC, et al. Diet-induced remission in chronic enteropathy is associated with altered microbial community structure and synthesis of secondary bile acids. *Microbiome* 2019;7(1):126.
11. Chaitman J, Ziese AL, Pilla R, et al. Fecal microbial and metabolic profiles in dogs with acute diarrhea receiving either fecal microbiota transplantation or oral metronidazole. *Front. Vet. Sci.* 2020;7:192.
12. Blake AB, Guard BC, Honneffer JB, et al. Altered microbiota, fecal lactate, and fecal bile acids in dogs with gastrointestinal disease. *PLoS One* 2019;14(10):e0224454.
13. Isaiah A, Parambath JC, Steiner JM, et al. The fecal microbiome of dogs with exocrine pancreatic insufficiency. *Anaerobe* 2017;45:50-58.
14. Giaretta PR, Rech RR, Guard BC, et al. Comparison of intestinal expression of the apical sodium-dependent bile acid transporter between dogs with and without chronic inflammatory enteropathy. *J. Vet. Intern. Med.* 2018;32(6):1918-1926.
15. Giaretta PR, Suchodolski JS, Jergens AE, et al. Bacterial biogeography of the colon in dogs with chronic inflammatory enteropathy. *Vet. Pathol.* 2020;57(2):258-265.
16. Procoli F. Inflammatory bowel disease, food-responsive, antibiotic-responsive diarrhoea, protein losing enteropathy. *Advance Small Anim. Care* 2020;1:127-141.
17. Bresciani F, Minamoto Y, Suchodolski JS, et al. Effect of an extruded animal protein-free diet on fecal microbiota of dogs with food-responsive enteropathy. *J. Vet. Intern. Med.* 2018;32(6):1903-1910.
18. Torres-Henderson C, Suchodolski J, Lappin MR. Effect of *Enterococcus faecium* strain SF68 on gastrointestinal signs and fecal microbiome in cats administered amoxicillin-clavulanate. *Top. Companion Anim. Med.* 2017;32(3):104-108.
19. Ziese AL, Suchodolski JS, Hartmann K, et al. Effect of probiotic treatment on the clinical course, intestinal microbiome, and toxigenic *Clostridium perfringens* in dogs with acute hemorrhagic diarrhea. *PLOS One* 2018;13(9):e0204691.
20. White R, Atherly T, Guard B, et al. Randomized, controlled trial evaluating the effect of multi-strain probiotic on the mucosal microbiota in canine idiopathic inflammatory bowel disease. *Gut Microbes* 2017;8(5):451-466.
21. Westermarck E, Skrzypczak T, Harmoinen J, et al. Tylosin-responsive chronic diarrhea in dogs. *J. Vet. Intern. Med.* 2005;19(2):177-186.
22. Westermarck E, Myllys V, Aho M. Effect of treatment on the jejunal and colonic bacterial flora of dogs with exocrine pancreatic insufficiency. *Pancreas* 1993;8:559-562.
23. Werner M, Suchodolski JS, Straubinger RK, et al. Effect of amoxicillin-clavulanic acid on clinical scores, intestinal microbiome, and amoxicillin-resistant *Escherichia coli* in dogs with uncomplicated acute diarrhea. *J. Vet. Intern. Med.* 2020;34(3):1166-1176.
24. Chaitman J, Gaschen F. Fecal microbiota transplantation in dogs. *Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract.* 2021;51(1):219-233.
25. Pereira GQ, Gomes LA, Santos IS, et al. Fecal microbiota transplantation in puppies with canine parvovirus infection. *J. Vet. Intern. Med.* 2018;32(2):707-711.

MITOS NA NUTRIÇÃO DE GATOS

Existe uma infinidade de mitos sobre o que deve ou não ser dado a um gato para garantir um estilo de vida saudável. Este artigo visa pôr fim a algumas crenças equivocadas!

PONTOS-CHAVE



Introdução

Os gatos são uma das criaturas mais comumente encontradas em fábulas e lendas, sendo muitas vezes retratados como seres misteriosos e de natureza hostil. Por essa razão, talvez não seja de se surpreender a quantidade de histórias confusas, meias-verdades e mitos totalmente falsos sobre as necessidades alimentares reais dos animais dessa espécie. Este breve artigo permite diferenciar alguns mitos da realidade quando se trata da alimentação de um dos nossos pets favoritos.

MITO — alimentos secos limpam os dentes

É comum a crença de que a alimentação com dieta seca reduza a quantidade de placa bacteriana e tártaro dentário de um gato e que proporcione benefícios significativos à higiene bucal, quando comparada aos alimentos úmidos. Certamente, a mastigação de croquetes duros parece limpar os dentes; à medida que o animal mastiga o alimento seco, os *pellets* se fragmentam e se desfazem, provocando um pequeno efeito de limpeza mecânica. Além disso, o alimento seco deixa menos resíduos (restos) alimentares na boca para as bactérias presentes na cavidade oral utilizarem como substrato, e a placa bacteriana se acumula mais lentamente. No entanto, muitos animais alimentados com dieta seca continuarão a ter acúmulo abundante de placa bacteriana e tártaro e a sofrer de doença periodontal (1,2); portanto, as evidências quanto aos benefícios da alimentação seca não estão claras.

Um estudo demonstrou que os animais de companhia alimentados com alimentos tenros (i. e., macios) tiveram mais gengivite e placa, quando comparados com aqueles que receberam alimentos mais duros (3). Em outro estudo, em que se comparam as dietas caseiras com os alimentos comerciais (úmidos e/ou secos),

verificou-se que a probabilidade de apresentar problemas de higiene bucal era maior em gatos alimentados com dietas caseiras e que o oferecimento de dietas comerciais (em comparação com receitas caseiras) era significativamente benéfico quando o alimento seco constituía pelo menos parte da alimentação (4). Em outro estudo, também se demonstrou uma diminuição do tártaro e uma menor gravidade da doença periodontal, juntamente com uma redução na linfadenopatia, em gatos alimentados com uma dieta seca, em comparação com aqueles que receberam alimentos macios (caseiros ou comerciais) (5). Por outro lado, outros estudos demonstraram que o acúmulo de placa e tártaro com os alimentos úmidos é semelhante ao dos alimentos secos típicos de manutenção (1,6). É importante ressaltar que os alimentos comerciais secos geralmente se fragmentam nas bordas (margens) dos dentes incisivos, o que é de pouca ou nenhuma utilidade para melhorar a higiene bucal, uma vez que os depósitos de placa e tártaro nas bordas gengivais e nas áreas subgengivais (ou seja, as regiões mais importantes para a saúde bucal) permanecem inalteradas (7,8).

Considerando que dois terços dos gatos com mais de dois anos de idade apresentam sinais de doença periodontal (5), não é nenhuma surpresa que alimentos secos comerciais tenham sido desenvolvidos para gatos adultos, com maior capacidade comprovada de limpeza bucal, quando comparados com os alimentos secos típicos de manutenção. Essas “dietas dentárias” têm uma consistência que maximiza o contato com os dentes, de tal modo que os croquetes possuem formato, tamanho e textura especificamente projetados para ajudar no controle da placa bacteriana e do tártaro dentário (9). Muitas dietas dentárias também contêm determinados ingredientes que ajudam a prevenir o acúmulo de placa e tártaro e, de fato, os produtos aprovados pelo VOHC®¹ demonstraram ter efeitos benéficos sobre a saúde bucal.



Karolina Hołda

PhD, Warsaw, Polônia

A Dra. Hołda se formou na Universidade de Ciências da Vida de Varsóvia, na Polônia, e continuou seus estudos na Faculdade de Medicina Veterinária de Ghent. Além de ser especialista em nutrição felina e canina, Karolina é proprietária de um serviço de consultoria em nutrição (karolinaholda.com) e ministra cursos online sobre a nutrição adequada de cães e gatos. Também escreveu mais de 70 artigos científicos e leigos para periódicos de veterinária e zoologia.

As dietas dentárias, bem como os suplementos e petiscos especificamente projetados para a limpeza dos dentes, constituem métodos passivos de higiene bucal, ao contrário dos métodos ativos, em que o tutor remove a placa bacteriana através da escovação dos dentes e/ou da aplicação de géis na cavidade oral. Os métodos passivos por si só não mantêm a gengiva clinicamente saudável, já que os animais não usam todos os seus dentes ao mastigar um produto odontológico — e até mesmo para os dentes que entram em contato com o produto, nem todas as superfícies dentárias estão envolvidas na ação de mastigação; assim, muitas áreas da boca são negligenciadas. Na verdade, a ação passiva dos produtos dentários mastigáveis é mais efetiva nos pré-molares, pois o animal utiliza principalmente esses dentes para morder (**Figura 1**), enquanto os métodos ativos são mais eficazes nos incisivos e caninos, uma vez que o tutor tem mais facilidade de acesso aos dentes da frente (10).

O melhor método de manutenção da higiene bucal ainda é escovar os dentes diariamente, o que reduz a quantidade de placa bacteriana, embora isso possa ser um grande desafio para muitos tutores (**Figura 2**). Embora a ideia de que a dieta seca ajuda a limpar os dentes seja atrativa, parece que a maioria dos alimentos secos de manutenção por si só não reduz significativamente o risco de doença periodontal. Determinados produtos odontológicos podem ter alguns benefícios, mas devem ser produtos que também atuem sobre as áreas subgengivais. Ao recomendar produtos odontológicos nutricionais aos clientes, é preferível escolher aqueles que atendam às elevadas exigências do VOHC®. Em última análise, a melhor maneira de manter a saúde bucal do gato envolve a combinação de métodos ativos e passivos por meio de cuidados odontológicos veterinários regulares que começam com uma excelente comunicação entre o clínico e o tutor do gato!



©Shutterstock

Figura 1. Um gato com barra mastigável usa principalmente seus dentes pré-molares para mastigar.



©Phillipe Hennet

Figura 2. A escovação diária dos dentes é um método ativo para manter uma boa higiene bucal.

●●● MITO — os gatos não devem comer carne de porco

A carne de porco é uma boa fonte de proteínas e aminoácidos essenciais, mas existe um mito comum de que esse tipo de carne não deve ser oferecido aos gatos. Sem dúvida, a carne de porco tem um alto teor de gordura, e isso deve ser levado em consideração ao utilizá-la como base ou ingrediente principal para uma dieta. O porco é um componente muito utilizado em alimentos comerciais secos e úmidos — sob a forma de carne, pele, gordura, vísceras (*i.e.*, miúdos) ou farinha — pois serve como fonte de proteína concentrada.

¹Veterinary Oral Health Council (Conselho Veterinário de Saúde Bucal)

A má reputação da carne de porco está relacionada principalmente com um vírus da família Herpesviridae que causa a doença de Aujeszky (também conhecida como pseudorraiva). Embora seja uma enfermidade infecciosa encontrada em animais de criação e selvagens, especialmente suínos, os gatos (e cães) podem contrai-la através da ingestão de carne de porco contaminada crua (12). Os animais afetados desenvolvem sinais que basicamente estão relacionados com o sistema nervoso: paresia, paralisia e prurido intenso que leva à automutilação. Embora os seres humanos não sejam suscetíveis à infecção por esse vírus, a doença infelizmente é fatal em gatos.

O controle da doença de Aujeszky é geralmente realizado pelo serviço de saúde animal de cada país através do monitoramento contínuo da enfermidade nas granjas de suínos, com a obtenção de amostras de sangue aleatórias para testes. Atualmente, o número de surtos notificados está em constante declínio, e muitas regiões europeias foram oficialmente declaradas livres da doença.



Figura 1. Os javalis são comuns em certas partes da Europa Ocidental e podem atuar como reservatórios do vírus da doença de Aujeszky.

No entanto, de acordo com o European Advisory Board on Cat Diseases (Comitê Europeu de Especialistas em Doenças de Gatos [13]), a incidência da infecção causada pelo vírus da doença de Aujeszky em javalis pode ser alta na Europa Ocidental (**Figura 3**), e esse vírus ainda é encontrado esporadicamente em cães de caça, embora isso por si só não represente um maior risco de contaminação dos alimentos para gatos por esse agente.

Cabe assinalar a importância de cozinhar toda a carne de porco antes de oferecê-las aos pets, pois isso destrói o vírus e torna a carne mais segura para o consumo. Contudo, a autora desaconselha alimentar os gatos com produtos suínos destinados ao consumo humano; isso se deve ao fato de que todos os tipos de presuntos, linguiças, salsichas e embutidos, apesar de serem fabricados a partir de carne suína cozida, costumam ter alto teor de gordura, além de terem conservantes, como nitrito de sódio e fosfatos, em sua composição, substâncias potencialmente nocivas aos animais. Em suma, os produtos de origem animal altamente processados da alimentação humana não constituem um petisco saudável para um gato doméstico.

●●● MITO — servir alimentos humanos não faz mal aos gatos

A maioria dos tutores sabe que alguns alimentos para consumo humano podem ser tóxicos para cães e gatos — por exemplo, cebola e alho (frequentemente utilizados em molhos culinários), ou passas e chocolate que — embora comumente consumidos por humanos como um doce — podem ser tóxicos e até fatais para os pets. Tampouco é recomendável alimentar nossos pets com restos de comida por uma série de razões. A alimentação humana costuma ser muito condimentada (por exemplo, com sal, pimenta ou outras especiarias), e os alimentos processados prontos para consumo (conforme mencionado anteriormente) também contêm componentes que podem afetar negativamente a saúde animal. Além disso, a alimentação humana costuma ter alto teor de gordura e, portanto, ser rica em calorias e desbalanceada em relação às necessidades nutricionais de um gato.

Os alimentos destinados ao consumo humano certamente não podem nem devem constituir a base da dieta de um animal. Se um tutor realmente quiser dar ao seu gato algo "do seu prato", o clínico deve orientá-lo

para garantir que o alimento não contenha ingredientes tóxicos e que todos os petiscos sejam oferecidos com moderação.

É importante recomendar ao tutor que a quantidade de petiscos entre as refeições não ultrapasse 10% da dose calórica diária; caso contrário, isso levará rapidamente ao desenvolvimento de obesidade. Além disso, esses petiscos podem desbalancear o alimento principal, podendo causar deficiências ou excessos de alguns nutrientes.

O tutor precisa estar ciente de que a alimentação humana também não é recomendada por questões comportamentais. Quando os gatos aprendem que conseguem obter algo saboroso do tutor, eles imploram por mais comida e/ou se recusam a comer seu alimento básico ou principal na esperança de conseguir algo "melhor". Também vale a pena advertir que qualquer membro da família pode inadvertidamente ter um mau hábito capaz de estimular e encorajar esse comportamento felino — por exemplo, crianças ou avós podem alimentar secretamente o gato toda vez que eles abrem a porta da geladeira para pegar leite para um café ou chá (**Figura 4**).

●●● MITO — É apenas um quilo a mais

A obesidade é um fenômeno incrivelmente comum nos pets por vários motivos, e um deles, não menos importante, é porque os tutores comparam o excesso de peso de seu gato com a sua própria condição. Se uma pessoa ganha um único quilo a mais, a diferença fisiológica é mínima; no entanto, para um gato, com um peso de 5 kg, engordar "apenas" 1 kg a mais significa um aumento de 20% de seu peso corporal, colocando-o na categoria de obeso. Nessa circunstância, vale a pena explicar ao tutor qual seria a equivalência dessa porcentagem no ser humano, a fim de conscientizá-lo sobre sua percepção distorcida — por exemplo, se uma mulher que pesa em torno de 55 kg ganhasse 20% a mais (11 kg), a diferença em seu peso corporal certamente seria evidenciada.

Uma boa solução para ajudar a orientar os tutores em relação aos alimentos extras consiste em colocar um cartaz ou pôster na sala de consulta da clínica veterinária, mostrando o teor calórico dos petiscos mais oferecidos aos gatos, juntamente com a equivalência de seu conteúdo calórico para os humanos (**Figura 5**).



Figura 4. Qualquer membro da casa pode ter o mau hábito de alimentar o gato toda vez que se dirige à geladeira. Isso pode fazer com que o gato se acostume a conseguir alimentos toda vez que ouvir a porta da geladeira se abrindo.

Figura 5.

Contribuição dos petiscos para a ingestão diária de energia

Quando um tutor oferece petiscos, além da alimentação diária, isso aumenta de forma drástica a ingestão energética diária total*. Isso pode causar o ganho de peso em gatos que já recebem sua dieta de manutenção e retardar/interrromper/reverter a perda de peso em gatos sob um programa de controle de peso. Abaixo estão alguns exemplos que ilustram o efeito potencial de petiscos sobre o consumo alimentar.

	Quantidade	Ingestão energética (em kcal)	Excesso no aporte energético diário* *Para um gato de 4 kg com base em 200 kcal por dia
	2 colheres de 15 mL de queijo magro	54	21%
	2 colheres de 15 mL de iogurte	41	16%
	100 mL de leite integral	58	23%
	25 g de nata	96	38%
	25 g de atum (em salmoura)	28	11%
	43 g de patê de fígado	154	61%
	43 g de fígado	30	12%
	30 g de capa de presunto	255	101%
	60 g de cream cheese gordo	62	25%



Figura 6. O uso diário de um dispensador de alimentos tipo quebra-cabeça proporciona estimulação mental ao gato e ajuda a evitar a ingestão excessiva de calorias.

Dessa maneira, é possível transmitir a mensagem de que, para um gato, um pequeno pedaço de queijo equivale a um hambúrguer duplo para uma pessoa, e não se pode deixar de ressaltar que, tal como indicam as pesquisas, a superalimentação (ou seja, *ad libitum* e petiscos) e a falta de atividade física são as principais causas de obesidade em gatos (14).

❖❖❖ MITO — um gato deve ter acesso aos alimentos

Muitos gatos têm à disposição o alimento seco em uma tigela durante todo o dia (muitas vezes, sem medir a porção diária da devida forma) e recebem o alimento úmido em determinados horários. Essa forma de alimentação normalmente se deve à impossibilidade logística do tutor de estar em casa e poder oferecer ao seu gato pequenas refeições várias vezes ao dia. Lamentavelmente, esse método de alimentação resulta na impossibilidade de o tutor controlar de forma adequada quanto o gato consome. O alimento seco é um produto com uma alta concentração de energia; portanto, um pequeno volume de croquetes fornece muitas calorias. Muitos tutores esperam que seu pet saiba “quanto ele precisa comer”, mas na maioria dos casos, os gatos comem mais do que necessitam, e o excesso de energia leva à obesidade (15). Além disso, muitos gatos comem demais por tédio, pois seus tutores não lhes proporcionam enriquecimento ambiental suficiente ou atividade lúdica ativa.

Os alimentos secos não têm a mesma consistência nem o valor calórico dos alimentos consumidos pelos gatos na natureza; o primeiro tipo fornece a energia e os nutrientes necessários em uma porção relativamente pequena. Isso significa que alguns gatos continuam com fome mesmo depois de comer uma quantidade de alimento seco suficiente para atender às suas necessidades nutricionais. A situação é diferente com os alimentos úmidos — que, em geral, são quatro vezes menos calóricos, pois possuem um teor de umidade em torno de 80%. Isso torna a superalimentação de um gato muito mais difícil. Aspectos econômicos e práticos também entram em jogo: os alimentos úmidos têm um custo mais alto por caloria; portanto, é improvável que os tutores ofereçam mais do que o gato precisa. Por fim, como os alimentos úmidos estragam rapidamente, é

mais provável que os tutores sirvam pequenas porções em horários estabelecidos ao longo do dia. Em particular, os tutores de gatos com tendência ao excesso de peso e à obesidade devem evitar o fornecimento de alimentação *ad libitum*, e a quantidade diária de alimento deve ser medida com precisão em balanças de cozinha e, depois, dividida em várias refeições. É preferível oferecer as refeições com regularidade (ou seja, em horários fixos durante o dia) e não apenas uma única vez na tigela. Brinquedos interativos dispensadores de alimentos também devem ser utilizados diariamente, pois podem contribuir para um padrão alimentar mais lento e uma ingestão calórica reduzida, além de proporcionar ao gato uma estimulação mental útil (Figura 6).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode ser surpreendente a quantidade de clientes atendidos pelo médico-veterinário com opiniões equivocadas sobre o que o gato deve ou não comer — no entanto, esses tutores seguem suas crenças pensando que estão fazendo o melhor para o seu pet. Manter uma comunicação clara e sem pressa entre o médico-veterinário e o tutor, juntamente com o uso de material educativo apropriado, pode ajudar a desfazer esses mitos em muitos casos e garantir a recomendação da melhor nutrição possível para o gato.

REFERÊNCIAS

1. Harvey CE, Shofer FS, Laster L. Correlation of diet, other chewing activities and periodontal disease in North American client-owned dogs. *J. Vet. Dent.* 1996;13:101-105.
2. Logan EI. Dietary influences on periodontal health in dogs and cats. *Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract.* 2006;36:1385-1401.
3. Watson AO. Diet and periodontal disease in dogs and cats. *Aust. Vet. J.* 1994;71(10):313-318.
4. Buckley C, Colyer A, Skrzywanek M, et al. The impact of home-prepared diets and home oral hygiene on oral health in cats and dogs. *Brit. J. Nutr.* 2011;106(0):S124-S127.
5. Gawor JP, Reiter AM, Jodkowska K, et al. Influence of diet on oral health in cats and dogs. *J. Nutr.* 2006;136:2021S-2023S.
6. Boyce EN, Logan EI. Oral health assessment in dogs: study design and results. *J. Vet. Dent.* 1994;11:64-74.
7. Westfelt E, Rylander H, Dahlen G, et al. The effect of supragingival plaque control on the progression of advanced periodontal disease. *J. Clin. Periodontol.* 1998;25:536-541.
8. Niemiec BA. Periodontal therapy. *Top. Companion. Anim. Med.* 2008;23:81-90.
9. Logan EI, Finney O, Herreren JJ. Effects of a dental food on plaque accumulation and gingival health in dogs. *J. Vet. Dent.* 2002;19(1):15-18.
10. Niemiec B, Gawor J, Nemeč A, et al. World Small Animal Veterinary Association Global Dental Guidelines. *J. Small Anim. Pract.* 2020;61(7):E120-E125.
11. Nemeč A. The VOHC® seal – what does it mean? *Vet. Focus website* (<https://vetfocus.royalcanin.com/en/scientific/the-vohc-seal-what-does-it-mean>) 2021.
12. Thiry E, Addie D, Belák S, et al. Aujeszky's Disease / Pseudorabies in Cats: ABCD guidelines on prevention and management. *J. Feline Med. Surg.* 2013;15(7):555-556.
13. European Advisory Board on Cat Diseases Web site. Aujeszky's Disease – Pseudorabies in cats. Disponível em: <http://www.abcd-catsvets.org/aujeszkys-disease-pseudorabies/> Acesso em 30 de abril de 2021
14. Kienzle E, Bergler R. Human-animal relationship of owners of normal and overweight cats. *J. Nutr.* 2006;136(7):1947S-1950S.
15. Rowe E, Browne W, Casey R, et al. Risk factors identified for owner-reported feline obesity at around one year of age: dry diet and indoor lifestyle. *Prev. Vet. Med.* 2015;121(3-4):273-281.

DIETAS CASEIRAS — BOAS OU RUINS?



Marjorie L. Chandler

Médica-veterinária, MS, MANZCVS, Dipl. ACVN, Dipl. ACVIM, MRCVS, VetsNow, Glasgow, Reino Unido

A Dra. Chandler obteve seus títulos de bacharel e mestre em Ciências pela California State University (Universidade do Estado da Califórnia), mas se formou em medicina veterinária pela Colorado State University (Universidade do Estado do Colorado [CSU]). Depois de dedicar vários anos à clínica veterinária, ela fez residências em Medicina Interna e Nutrição Clínica de Pequenos Animais na CSU e na Massey University (Universidade de Massey) na Nova Zelândia. Além de ser diplomada pelo ACVIM e pelo ACVN, ela é membro da ANZCVS, presidente do Comitê Consultivo Científico da FEDIAF, membro fundador do Grupo Europeu de Educadores em Nutrição Veterinária e copresidente do Comitê de Nutrição Global da WSAVA. Atualmente, ela trabalha como nutricionista clínica e especialista em medicina interna em hospitais de referência do Reino Unido.

Os clínicos muitas vezes se deparam com um tutor que deseja alimentar seu pet com uma dieta caseira. Este artigo analisa os possíveis inconvenientes e vantagens desse tipo de alimentação.

PONTOS-CHAVE



Introdução

O termo “caseiro”, quando aplicado a alimentos para pets, refere-se a qualquer dieta não comercial e compreende um amplo espectro de possibilidades, desde receitas exclusivamente à base de carne até dietas vegetarianas ou veganas, incluindo ingredientes cozidos e crus. A maioria dos tutores que decidem preparar o alimento de seu pet desejam fornecer o que consideram uma excelente nutrição para seu cão ou gato. Embora eles possam procurar a ajuda de um médico-veterinário especialista em nutrição, eles também podem — e talvez sejam mais propensos a — obter receitas de livros, Internet, amigos e outras pessoas que não possuem formação adequada em nutrição de pequenos animais. Este artigo oferece uma visão geral desse tipo de alimentação, analisando os possíveis riscos e benefícios.

A prevalência das dietas caseiras

Pode ser difícil determinar com exatidão o número de pets que recebem uma dieta caseira. Por exemplo, em

uma pesquisa realizada em 2008 nos EUA e na Austrália, verificou-se que mais de 93,2% dos cães e 98,9% dos gatos se alimentavam, pelo menos em parte, com alimentos comerciais (1). No entanto, 30,6% dos cães e 13,1% dos gatos também recebiam restos de comida (sobras) ou comida caseira. A refeição principal de 16,2% dos cães e de 9,6% dos gatos incluía ossos ou alimentos crus. Mais de 80% dos tutores que forneciam ossos ou alimentos crus na dieta de seus pets residiam na Austrália. Menos de 3% dos tutores alimentavam seus pets exclusivamente com dietas caseiras, e cerca de 7% dos cães recebiam pelo menos metade de sua alimentação sob a forma de comida caseira.

Em outro estudo do mesmo ano, constatou-se que 95,5% dos tutores de gatos utilizavam produtos comerciais, e apenas 2,7% usavam uma dieta não comercial, de acordo com os critérios do estudo, enquanto 86,8% dos tutores de cães foram classificados no estudo como usuários de “alimentos comerciais”, 10,0% como usuários de “alimentos não comerciais”, e os 3,2% restantes não puderam ser classificados em nenhuma dessas categorias por não atenderem aos critérios exigidos (2).

Em outro estudo internacional mais recente, foi relatado que 79% dos cães e 90% dos gatos consumiam alimentos comerciais convencionais, embora somente 13% dos cães e 32% dos gatos tenham sido alimentados exclusivamente com essas dietas (3). A comida caseira foi oferecida a 64% dos cães e 46% dos gatos, sendo que 66% dos cães e 53% dos gatos receberam alimentos crus. Conforme observado no estudo anterior, a alimentação caseira e/ou crua foi outra vez mais prevalente na Austrália, mas obviamente existem diferenças geográficas consideráveis quando se trata das práticas de alimentação dos pets. Em contraste com os estudos anteriores, no Sri Lanka, foi relatado que 42% dos cães recebiam comida caseira, enquanto apenas 18% foram submetidos à dieta comercial, e os 40% restantes foram alimentados com uma combinação de ambas as opções. Além disso, no mesmo estudo, descobriu-se que 49% dos cães receberam leite como uma refeição separada, além de sua dieta habitual, e 57% receberam suplementos alimentares (4).

Em geral, essas e outras pesquisas indicam que a prevalência de cães alimentados com comida caseira pode ser em torno de 7-10% e a de gatos menos de 4%; entretanto, esses resultados talvez não reflitam a população total, devido à tendenciosidade amostral (também conhecida como viés estatístico) dos entrevistados. Por exemplo, em um dos estudos anteriores (3), os tutores que participaram da pesquisa foram escolhidos por meio de autosseleção de grupos de redes sociais com interesse em cães e gatos. Esse tipo de amostragem pode influenciar ou distorcer os resultados em virtude do feedback de determinados setores da população com viés em potencial por exemplo, os tutores que utilizam dietas caseiras podem estar mais interessados em preencher uma pesquisa sobre o tipo de alimentação dos seus pets ou, por outro lado, podem ser menos propensos a revelar suas práticas alimentares em uma pesquisa; por isso, é difícil determinar a porcentagem real de tutores que usam dietas caseiras para os seus pets.

●●● Por que escolher uma dieta caseira?

Os pets são frequentemente considerados como membros da família, e o tipo de alimentação escolhida pode refletir as crenças culturais, as ideologias e a identidade de um tutor. Assim, as pessoas podem querer alimentar seus animais, de acordo com sua própria filosofia de alimentação, utilizando, por exemplo, apenas alimentos veganos, orgânicos ou naturais. A humanização dos pets torna atrativa a ideia de alimentar o cão ou gato com uma dieta semelhante à do tutor. Outras razões para o uso de alimentos caseiros incluem palatabilidade (ou seja, a possibilidade de escolher os alimentos preferidos pelo animal), desconfiança e/ou incompreensão sobre o processamento dos alimentos comerciais, desejo de excluir certos ingredientes (como grãos, subprodutos ou derivados da carne) ou anseio por um “maior” e “melhor” controle da dieta do pet (**Figura 1**). Os tutores também relataram que, entre outros motivos, usam alimentos crus ou caseiros, porque (a) querem mimar seu pet, (b) ficam preocupados com a possibilidade de os alimentos comerciais serem menos



©Shutterstock

Figura 1. Os tutores podem escolher uma dieta que considerem mais palatável e agradável para o seu pet.

saudáveis ou nutritivos do que o desejado ou (c) desejam obter um benefício médico, real ou percebido (2) (**Tabela 1**).

Em pelo menos um estudo, foi sugerido que exista uma associação entre as preocupações dos tutores de pets em relação aos alimentos comerciais e a prática de fornecer alimentos preparados em casa. Os tutores que alimentavam seus pets com uma dieta composta de pelo menos 50% de alimentos não comerciais tinham mais preocupações e dúvidas sobre os alimentos comerciais, seu processamento e a indústria de petfoods do que aqueles que ofereciam uma dieta constituída de no mínimo 75% de produtos comerciais (2). Esses tutores que ofereciam alimentos não comerciais também eram mais propensos a uma alimentação crua e caseira do que aqueles que usavam alimentos comerciais. Os tutores que utilizaram dietas caseiras apresentavam maior tendência a acreditar que: (a) os alimentos comerciais não eram saudáveis, (b) os nutrientes essenciais se destruíam durante o processo de cozimento e (c) os alimentos orgânicos eram mais seguros e saudáveis do que outros alimentos. Algumas pessoas também gostam de preparar a comida do seu pet, o que poderia influenciar nas respostas (2).

Segundo relatos, os defensores da alimentação crua acreditam que os alimentos crus e ricos em proteínas sejam mais naturais e comparativamente mais semelhantes ao que é consumido pelos canídeos e felinos selvagens (1).

Tabela 1. Algumas razões apontadas pelos tutores para o fornecimento de dietas caseiras.

- Palatabilidade – a possibilidade de escolher os alimentos preferidos pelo animal
- Desejo de mimar o pet
- Dieta adaptada à filosofia alimentar do tutor, por exemplo, com alimentos vegetarianos, orgânicos, etc.
- Desconfiança ou incompreensão em relação ao processamento de alimentos para pets ou crença de que os alimentos processados (cozidos) não sejam saudáveis
- Falta de confiança no que diz respeito às empresas de petfoods
- Desejo de excluir determinados ingredientes, como grãos, subprodutos
- Anseio por um maior controle da dieta
- Desejo de alimentar o cão com uma dieta rica em proteínas ou “carnívora”
- Uso para fins nutricionais específicos nos casos em que uma dieta comercial não está disponível, por exemplo, comorbidades ou reações adversas a vários ingredientes

Em um estudo com 218 tutores que alimentavam seus cães com dieta crua, 26% indicaram que o principal motivo para o uso desse tipo de alimentação era respeitar a natureza carnívora do cão, 24% melhorar a saúde do animal, 21% devido a problemas com alimentos comerciais no passado, 19% não confiavam em alimentos comerciais, 6% porque o cão não comia alimentos comerciais e 4% por outro motivo (5). Um total de 57% desses tutores consideravam que a principal vantagem da alimentação crua era o controle total da dieta e o conhecimento de sua composição, enquanto 23% citaram a preferência por proteínas de origem animal como o principal componente da dieta; 11% dos tutores mencionaram que a principal vantagem era o benefício percebido de maior tempo em que o cão passava comendo, aliado com uma satisfação aparentemente maior. Apenas 3% dos entrevistados consideravam como vantagem a boa palatabilidade, 1% a ausência de carboidratos e 1% o fato de o alimento ser cru.

••• Dietas caseiras para terapia nutricional

Embora haja uma grande variedade de alimentos comerciais disponíveis para pets saudáveis e para aqueles que necessitam de manejo dietético, as dietas caseiras podem ser úteis nos casos em que não existe uma opção comercial adequada para os problemas específicos de determinado animal. Por exemplo, para um cão com pancreatite crônica e doença renal, um médico-veterinário especialista em nutrição pode formular uma dieta caseira adequada com nível reduzido de gordura e baixo teor de fósforo ou, em certos distúrbios intestinais, como linfangiectasia, uma dieta caseira com um teor de gordura inferior ao encontrado em alimentos comerciais pode ser útil. Alguns animais também apresentam reações adversas a vários ingredientes alimentares e podem se beneficiar de uma dieta formulada sob medida. As dietas caseiras também podem ser mais palatáveis em algumas situações, já que os tutores (e seus pets) podem escolher seus ingredientes preferidos; isso pode ser particularmente útil em animais doentes com apetite reduzido, como aqueles acometidos por doença renal crônica, embora também possa ser prejudicial em outros casos, como animais com excesso de peso. Foi sugerido que as dietas caseiras possam ser mais digeríveis do que os alimentos comerciais disponíveis no mercado, tanto secos como úmidos, favorecendo a formação de fezes de melhor qualidade ou em menor volume. No entanto, existem vários fatores que afetam a digestibilidade do alimento, incluindo os ingredientes, a quantidade e os tipos de fibra, e as diferentes técnicas de processamento térmico. Em um estudo em gatos, foi comparada a digestibilidade fecal aparente de um alimento seco, uma dieta crua e a mesma dieta “crua”, porém cozida; nessa comparação, observou-se que a digestibilidade era maior com as dietas crua e caseira do que com o alimento seco (6). Em outro estudo com filhotes de gatos, comparou-se a digestibilidade fecal de duas dietas cruas e um alimento seco cozido; esse estudo revelou que a digestibilidade da matéria orgânica, das proteínas e da energia era maior com as dietas cruas, resultando em um menor volume de fezes, mas sem diferenças em relação ao escore fecal (7).

Esses estudos compararam dietas com vários ingredientes e diferentes tipos de processamento; por essa razão, fica difícil determinar apenas os efeitos do processamento.

Desde que a digestibilidade do alimento seja alta o suficiente para fornecer uma nutrição adequada, o aumento da digestibilidade não é algo necessariamente benéfico para todos os pets. Os animais com excesso de peso que necessitam de uma densidade calórica menor e aqueles que precisam de muita fibra para manter a saúde do cólon podem se beneficiar do aumento da fibra alimentar na dieta — que, no caso, terá uma menor digestibilidade. Por outro lado, a alta digestibilidade pode beneficiar alguns pacientes com certas doenças intestinais ou aqueles que necessitam de maior densidade calórica.

••• Problemas potenciais com dietas caseiras

Desequilíbrios nutricionais

Existem inúmeros relatos de casos clínicos e séries de casos publicados de problemas decorrentes da alimentação com dietas caseiras nutricionalmente desbalanceadas e/ou incompletas (**Tabela 2**). Muitos desses casos envolvem filhotes de cães ou de gatos em crescimento, nos quais os desequilíbrios nutricionais são mais críticos, mas também são relatados em cães e gatos adultos (8,9). A doença óssea metabólica e o hiperparatireoidismo nutricional secundário ocorrem quando há deficiência de cálcio na dieta ou uma relação de cálcio:fósforo inadequada (**Figura 2**), podendo se desenvolver juntamente com raquitismo por deficiência de vitamina D. As anormalidades descritas em cães alimentados com dietas caseiras incluem hipovitaminose D, hipocalcemia, deficiência de vitamina A (10), hiponatremia, hipocloremia, hiperfosfatemia e deficiência de taurina (11). Em filhotes de gatos, existem relatos do desenvolvimento de doenças esqueléticas associadas a dietas caseiras desbalanceadas por deficiências de cálcio e/ou vitamina D (12). Foi relatada a ocorrência de pan-esteatite por consumo de dietas ricas em gordura e deficientes em vitamina E em gatos alimentados com dieta caseira desbalanceada (13). Uma dieta composta principalmente de fígado para gatos pode resultar em hipervitaminose A, com a consequente formação de osteófitos e exostoses de uma maneira extensa e irreversível, resultando em dor e claudicação. Evidentemente, também existem muitos outros casos relacionados com a nutrição que passam despercebidos e não são notificados na prática clínica; por essa razão, a prevalência real desses distúrbios não é conhecida.

Tabela 2. Deficiências nutricionais comuns em dietas caseiras de manutenção para pets saudáveis.

- Cálcio
- Vitamina D
- Zinco
- Ácidos graxos essenciais (ácido linoleico e outros ácidos graxos ômega-3)
- Vitamina E
- Colina
- Cobre
- Ferro
- Tiamina
- Manganês
- Selênio



Figura 2. Radiografia dorsoventral do crânio de um cão com doença renal crônica alimentado com dieta caseira deficiente em nutrientes, resultando em hiperparatireoidismo nutricional secundário e provavelmente hiperparatireoidismo renal secundário. A osteopenia é generalizada, com adelgaçamento cortical de alguns ossos.

Análises nutricionais de receitas caseiras

Vários estudos analisaram receitas de dietas caseiras e, em todos eles, foram identificadas deficiências na maioria das receitas publicadas (14-16) (**Figura 3**). Em um estudo, analisaram-se 200 dietas caseiras de manutenção para cães (64,5% elaboradas por médicos-veterinários e 35,5% por não médicos-veterinários) obtidas de 34 fontes diferentes; nesse estudo, verificou-se que a maioria não era nutricionalmente completa (14). Dessas receitas, 92% continham instruções imprecisas ou incompletas (por exemplo, em relação aos ingredientes, ao método de preparo e aos suplementos) e 29% omitiam a incorporação de suplementos nutricionais. As calorias fornecidas por cada receita variavam de 380 a 16.348 kcal e, em 95% das receitas, pelo menos um nutriente essencial se encontrava abaixo do nível recomendado pelo NRC¹ ou pela AAFCO², e 83,5% apresentavam múltiplas deficiências nutricionais. As deficiências mais comuns foram a falta de vitamina D, vitamina E, zinco, colina, cobre, ácidos graxos ômega-3 e cálcio. Um estudo que incluiu 114 receitas de dietas caseiras para gatos constatou instruções vagas e inadequadas semelhantes, além de deficiências nutricionais, principalmente em colina, ferro, tiamina, zinco, manganês, vitamina E e cobre. Nenhuma das receitas atendia às recomendações nutricionais do NRC (16).

¹NRC = National Research Council (Conselho Nacional de Pesquisas dos Estados Unidos)

²AAFCO = Association of American Feed Control Officials (Associação Norte-Americana de Agentes de Controle de Alimentos)

Com relação às dietas terapêuticas, outro estudo relatou que, das 67 receitas de dietas renais caseiras para cães e gatos (retiradas de livros veterinários, livros para tutores de pets, e sites), nenhuma atendia a todas as recomendações nutricionais do NRC.

Além de serem frequentemente deficientes em aminoácidos, muitas receitas eram pobres em colina, selênio, zinco e cálcio (17). Contudo, um relato descreveu o caso de 18 cães com doença renal crônica e hipercalemia que eram alimentados com dietas renais comerciais; ao mudar a alimentação, sob a supervisão de um médico-veterinário especialista em nutrição, para uma dieta caseira com baixo teor de potássio para doença renal, as concentrações séricas desse elemento voltaram ao normal em todos os cães, exceto em um, dentro de uma a duas semanas (18).

Muitas receitas publicadas incluem o uso de suplementos vitamínicos e minerais inespecíficos. Esses suplementos podem variar em sua composição, e a maioria dos que se encontram à venda para cães e gatos não foi formulada para uso em dietas caseiras. Além disso, alguns suplementos destinados à utilização em pessoas podem conter níveis de vitamina D que podem ser excessivos para cães e gatos. Também é pouco provável que os suplementos humanos conttenham taurina, um aminoácido essencial para gatos, e as dietas caseiras podem ou não conter uma quantidade suficiente desse nutriente. Por exemplo, em um estudo, foi demonstrado que amostras inteiras de coelhos não atendiam às necessidades recomendadas de taurina, variando de 20 a 90% do valor mínimo recomendado (19).

Com frequência, sugere-se que alternar a alimentação com diferentes fórmulas proporciona uma variedade de nutrientes que compensa quaisquer deficiências em qualquer uma das dietas; no entanto, em um estudo que analisou o efeito da alternância de sete receitas diferentes, ficou demonstrado que as deficiências não foram eliminadas nem corrigidas (14). Como muitas receitas caseiras apresentam deficiências semelhantes (por exemplo, zinco), o ato de alternar entre elas não proporcionará uma alimentação completa e balanceada.



“Os tutores de pets geralmente modificam as receitas caseiras recomendadas, um processo conhecido como desvio de receitas. As modificações podem consistir em mudanças nas quantidades dos ingredientes, substituição de ingredientes ou omissão de suplementos. Qualquer variação pode alterar a composição nutricional da dieta e torná-la potencialmente inadequada.”

Marjorie L. Chandler

Figura 3. Os resultados de uma análise computadorizada utilizando o software Balancelit®.com para avaliar uma receita de dieta caseira da Internet para um cão adulto à base de peru, arroz e vegetais mistos. As barras de cor cinza indicam níveis suficientes de um determinado nutriente, enquanto as de cores vermelha e branca representam níveis deficientes.

Nutriente	% da necessidade	Quantidade (por Mcal)	Faixa
Proteína	170,4%	76,702 g	45 a (sem máximo) g
Arginina	434,1%	5,556 g	1,28 a (sem máximo) g
Histidina	458,9%	2,203 g	0,48 a (sem máximo) g
Isoleucina	362,9%	3,448 g	0,95 a (sem máximo) g
Leucina	364,6%	6,199 g	1,7 a (sem máximo) g
Lisina	391,3%	6,182 g	1,58 a (sem máximo) g
Metionina	246,8%	2,049 g	0,83 a (sem máximo) g
Metionina - cistina	176,0%	2,869 g	1,63 a (sem máximo) g
Fenilalanina	276,2%	3,121 g	1,13 a (sem máximo) g
Fenilalanina - tirosina	312,2%	5,776 g	1,85 a (sem máximo) g
Treonina	283,2%	3,398 g	1,2 a (sem máximo) g
Triptofano	218,8%	0,875 g	0,4 a (sem máximo) g
Valina	301,4%	3,707 g	1,23 a (sem máximo) g
Lípidios totais	189,7%	26,181 g	13,8 a (sem máximo) g
Carboidratos	100,0%	114,014 g	0 a (sem máximo) g
Colina	81,4%	273,063 mg	335,429 a (sem máximo) mg
Folato	162,3%	87,653 mcg	54 a (sem máximo) mcg
Niacina	780,7%	26,543 mg	3,4 a (sem máximo) mg
Ácido pantotênico	132,6%	3,978 mg	3 a (sem máximo) mg
Riboflavina	69,6%	0,905 mg	1,3 a (sem máximo) mg
Tiamina	124,2%	0,696 mg	0,56 a (sem máximo) mg
Vitamina A	185,5%	695,680 mcg	375 a 18750 mcg
Vitamina B12	41,7%	0,003 mg	0,007 a (sem máximo) mg
Vitamina B6	549,0%	2,086 mg	0,38 a (sem máximo) mg
Vitamina E	11,8%	1,477 UI	12,5 a (sem máximo) UI
Cálcio	14,3%	0,179 g	1,25 a 6,25 g
Cloro	219,0%	0,657 g	0,3 a (sem máximo)
Cobre	49,5%	0,906 mg	1,83 a (sem máximo) mg
Iodo	0,0%	0,000 mg	0,25 a 2,75 mg
Ferro	73,7%	7,368 mg	10 a (sem máximo) mg
Magnésio	181,5%	0,272 g	0,15 a (sem máximo) g
Manganês	328,7%	4,102 mg	1,25 a (sem máximo) mg
Fósforo	97,6%	0,976 g	1 a 4 g
Potássio	86,3%	1,295 g	1,5 a (sem máximo) g
Selênio	126,2%	0,101 mg	0,08 a 0,5 mg
Sódio	146,0%	0,292 g	0,2 a (sem máximo) g
Zinco	52,9%	10,580 mg	20 a sem máximo mg
Relação de cálcio:fósforo	100,0%	0,183	0 a 2 n/a
EPA + DHA	100,0%	0,042 g	0 a 10,53 g
Vitamina D	14,0%	17,642 UI	125 a 750 UI

© Balancelit.com

Formulações dos alimentos

Mesmo com dietas caseiras bem formuladas, podem ocorrer desequilíbrios nutricionais, uma vez que a dieta fornecida só corresponderá à receita formulada por um sistema computacional se os ingredientes utilizados nessa receita forem consistentes com os da base de dados empregada. Em um estudo, foi demonstrada uma boa consistência entre a análise química das dietas e a análise do computador (14), mas é possível que os tutores não escolham exatamente o mesmo ingrediente recomendado e, (por exemplo), a quantidade de gordura na carne moída pode variar consideravelmente. Mais pertinente é o fato de que os tutores de pets costumam modificar as receitas caseiras, um processo conhecido como desvio da dieta.

As modificações podem consistir em alterar as quantidades dos ingredientes; adicionar, omitir ou substituir ingredientes; ou omitir ou alterar suplementos nutricionais. Qualquer uma dessas variações pode mudar a composição nutricional de uma dieta e torná-la potencialmente inadequada.

Também foram identificados problemas nutricionais em alimentos comerciais para pets; nos EUA, por exemplo, foram constatadas concentrações de tiamina (vitamina B1) abaixo do mínimo recomendado pela AAFCO em 12 de 90 alimentos enlatados para gatos, principalmente em produtos tipo patê e em outros fabricados por pequenas empresas (20). Já foram feitos *recalls* de produtos comerciais para pet, associados ao excesso de vitamina D, resultantes, por exemplo, de um erro em uma pré-mistura utilizada em alimentos para cães.

Esses erros devem ser detectados em testes de qualidade e, quando for o caso, procede-se com a retirada e eliminação dos lotes afetados. Portanto, considerando a possibilidade de desequilíbrio nos alimentos comerciais para pets, é particularmente importante a realização do controle de qualidade e da análise nutricional desses alimentos com regularidade. Esta é uma desvantagem inerente às dietas caseiras, uma vez que não há controle de qualidade envolvido em sua preparação e, ao contrário dos alimentos comerciais, tais receitas não costumam ser testadas quanto ao equilíbrio de nutrientes e à segurança. Basicamente, o “teste de alimentação” é feito no próprio animal. Mesmo que o tutor selecione os ingredientes corretamente e não altere a receita, não é possível garantir uma correspondência exata com a base de dados, principalmente a longo prazo, pois os fornecedores de alimentos podem fazer mudanças, de acordo com sua disponibilidade. Isso é particularmente importante no caso de dietas caseiras para animais enfermos, já que o tratamento das doenças pode vir a ser comprometido.

Custo

Outra razão pela qual os tutores podem preferir as dietas caseiras é a crença de que isso irá economizar dinheiro; no entanto, um estudo mostrou que as dietas caseiras para cães costumam ser mais caras do que os alimentos secos comerciais, embora possam ser mais baratas do que alguns alimentos úmidos [21].

Riscos dos alimentos crus

As dietas caseiras podem incluir ossos e produtos à base de carne crua. Mastigar ossos grandes não fornece um nível suficiente de cálcio, não previne a placa dentária nem a periodontite e ainda pode causar fraturas nos dentes. As dietas à base de carne crua, sejam elas caseiras ou comerciais, podem representar um risco para a saúde de cães e gatos, bem como de seus tutores, devido à potencial contaminação por patógenos. Embora ocasionalmente relatada, a contaminação em alimentos secos comerciais é rara, uma vez que tais produtos são processados a altas temperaturas, o que mata as bactérias. A contaminação é ainda menos provável em alimentos enlatados fechados, em virtude do processo de esterilização. A contaminação microbiológica é muito mais provável em alimentos crus e já foi relatada inúmeras vezes; por exemplo, vários estudos mostraram que os alimentos comerciais crus, sejam congelados ou liofilizados, para pets estavam contaminados com uma variedade de patógenos bacterianos e parasitários zoonóticos [22,23].

Não é possível saber qual percentual de dietas caseiras cruas contaminadas, pois elas não são monitoradas (ou seja, nenhum controle é realizado); todavia, é conhecida a prevalência da contaminação de produtos de carne e de aves para consumo humano. Uma metanálise de 78 estudos conduzidos em 21 países europeus mostrou que o *Staphylococcus aureus* era o principal patógeno, sendo detectado em 38,5% da carne de aves (com uma variação de 25,4–53,4%), seguido por espécies de *Campylobacter* em 33,3% [22,3–46,4%].



©Shutterstock

Figura 4. A avaliação nutricional, incluindo uma discussão sobre a dieta atual do pet, deve fazer parte de todas as consultas.

Listeria monocytogenes e *Salmonella* spp. estiveram presentes em menor prevalência em 19,3% [14,4–25,3%] e 7,1% [4,60–10,8%], respectivamente [24].

É importante ressaltar que, embora os tutores possam não observar sinais clínicos evidentes de infecção bacteriana em animais submetidos a alimentos crus contaminados, os patógenos ainda poderão ser eliminados através das fezes e da saliva. A excreção fecal de patógenos constitui um perigo para a saúde pública e um risco para os membros da família, especialmente aqueles que são imunocomprometidos, jovens, idosos ou grávidas. A alimentação crua também pode contribuir para o surgimento de resistências bacterianas a antibióticos; esses alimentos foram identificados como um fator de risco para a disseminação de Enterobacteriaceae produtoras de betalactamase de espectro estendido em gatos domésticos [25].

Abordando a escolha da dieta com os tutores

Os tutores podem ter fortes convicções sobre as escolhas da dieta de seu pet; por isso, falar sobre nutrição com eles pode ser um grande desafio. É importante perguntar ao tutor sobre a alimentação do cão ou gato como parte da avaliação nutricional e ter uma conversa (sem juízo de valor) sobre os motivos da dieta escolhida (Figura 4). Os tutores podem ter uma percepção equivocada sobre os ingredientes ou em relação ao processamento dos alimentos comerciais para pets e talvez tenham obtido seus próprios “dados” a partir de informações parciais, tendenciosas ou erradas na Internet ou em livros; portanto, pode ser pertinente perguntar aos tutores se eles gostariam de receber mais orientações e/ou conselhos. Particularmente, se houver suspeita de que a dieta escolhida não seja completa nem balanceada, como é o caso da maioria das dietas caseiras, pode ser útil fornecer informações sobre as necessidades nutricionais do pet e, nos casos em que houver o risco ou a presença de algum distúrbio relacionado com a alimentação (como hiperparatireoidismo nutricional secundário em um animal jovem), existirá certa urgência em corrigir a dieta.

As informações fornecidas de maneira bastante visual e por escrito são mais eficazes do que aquelas puramente verbais, uma vez que estas podem não ser lembradas da forma correta ou ser mal-interpretadas.

A equipe veterinária deve entender que o tutor provavelmente fez sua escolha alimentar pensando que fosse o melhor para o seu pet. Os aspectos positivos do manejo e cuidados dispensados pelo tutor ao seu animal devem ser comentados; se os tutores sentirem que estão sendo julgados por um manejo ruim de seu pet, é mais provável que eles se tornem defensivos e menos propensos a fazer as modificações necessárias na dieta. Uma vez que o tutor esteja disposto a aceitar uma mudança na dieta, deve-se traçar um plano de transição para uma alimentação completa e balanceada, o que pode incluir um alimento comercial, uma dieta caseira e um suplemento nutricional, utilizando um programa de computador, como aquele fornecido em sites de boa reputação (por exemplo, Balanceit.com), ou uma dieta caseira formulada por um médico-veterinário especialista em nutrição.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora os tutores possam optar pela alimentação de seu pet com uma dieta caseira (porque acreditam ser a opção mais saudável ou — possivelmente a única — disponível), eles devem estar cientes dos riscos envolvidos em potencial, além dos benefícios percebidos. Em última análise, a dieta sempre deve ser o mais segura possível contra patógenos e proporcionar uma nutrição completa e balanceada, incluindo os suplementos nutricionais apropriados. O clínico deve se esforçar para incluir aconselhamento nutricional, sempre que pertinente, durante as consultas, uma vez que a omissão (ou seja, a falha em fazê-lo) pode resultar em um distúrbio relacionado com a alimentação a curto ou longo prazo no pet.

REFERÊNCIAS

1. Laflamme DP, Abood SK, Fascetti AJ, et al. Pet feeding practices of dog and cat owners in the United States and Australia. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2008;5:687-694.
2. Michel JE, Willoughby KN, Abood SK, et al. Attitudes of pet owners toward pet foods and feeding management of cats and dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2008;233:1699-1703.
3. Dodd S, Cave N, Abood S, et al. An observational study of pet feeding practices and how these have changed between 2008 and 2018. *Vet. Rec.* 2020;186:[19]:643.
4. Seneviratne M, Subasinghe DWD, Watson PJ. A survey of pet feeding practices of dog owners visiting a veterinary practice in Colombo, Sri Lanka. *Vet. Med. Sci.* 2016;2(2):106-116. DOI: 10.1002/vms3.16
5. Morelli G, Bastianello S, Catellani P, et al. Raw meat-based diets for dogs: survey of owners' motivations, attitudes and practices. *BMC Vet. Res.* 2019;15:74.
6. Kerr KR, Vester Boler BM, Morris CL, et al. Apparent total tract energy and macronutrient digestibility and fecal fermentative end-product concentrations of domestic cats fed extruded, raw beef-based, and cooked beef-based diets. *J. Anim. Sci.* 2012;90(2):515-522.
7. Hamper BA, Kirk CA, Bartges JW. Apparent nutrient digestibility of two raw diets in domestic kittens. *J. Feline Med. Surg.* 2016;18(12):991-996.
8. de Fornel-Thibaud P, Blanchard G, Escoffier-Chateau L, et al. Unusual case of osteopenia associated with nutritional calcium and vitamin D deficiency in an adult dog. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 2007;43(1):52-60.
9. Chastain CB, Panciera D, Waters C. Nutritional secondary hyperparathyroidism in six cats. *Small Anim. Clin. Endocrinol.* 2000;10(2):5.
10. Hall G, Breheny C, Khan Z, et al. Severe nutritional deficiencies and osteopenia in a dog fed a homemade raw diet. *Vet. Rec. Case Rep.* 2020;8(1):e001038.
11. Hutchinson D, Freeman LM, McCarthy R, et al. Seizures and severe nutrient deficiencies in a puppy fed a homemade diet. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2012;241:477-483.
12. Lenox C, Becvarova I, Archipow W. Metabolic bone disease and central retinal degeneration in a kitten due to nutritional inadequacy of an all-meat raw diet. *JFMS Open Reports* 2015;1(1):2055116915579682.
13. Niza MMRE, Vilela CL, Ferreira LMA. Feline pansteatitis revisited: hazards of unbalanced home-made diets. *J. Feline Med. Surg.* 2003;5:271-277.
14. Stockman J, Fascetti AJ, Kass PH, et al. Evaluation of recipes of home-prepared maintenance diets for dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2013;242:1500-1505.
15. Dillitzer N, Becker N, Kienzle E. Intake of minerals, trace elements and vitamins in bone and raw food rations in adult dogs. *Br. J. Nutr.* 2011;106 Suppl 1:S53-56.
16. Wilson SA, Villaverde C, Fascetti AJ, et al. Evaluation of the nutritional adequacy of recipes for home-prepared maintenance diets for cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2019;15:254(10):1172-1179.
17. Larsen JA, Parks EM, Heinze CR, et al. Evaluation of recipes for home-prepared diets for dogs and cats with chronic kidney disease. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2012;240(5):532-538.
18. Segev G, Fascetti AJ, Weeth LP, et al. Correction of hyperkalemia in dogs with chronic kidney disease consuming commercial renal therapeutic diets by a potassium-reduced home-prepared diet. *J. Vet. Intern. Med.* 2010;24(3):546-550.
19. Owens TJ, Fascetti AJ, Calvert CC, et al. Rabbit carcasses for use in feline diets: amino acid concentrations in fresh and frozen carcasses with and without gastrointestinal tracts. *Front. Vet. Sci.* 2021. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.592753>
20. Markovich JE, Freeman LM, Heinze CR. Analysis of thiamine concentrations in commercial canned foods formulated for cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2014;244(2):175-179. DOI: 10.2460/javma.244.2.175
21. Vendramini THA, Pedreinelli V, Macedo HT, et al. Homemade versus extruded and wet commercial diets for dogs: cost comparison. *PLOS One* 2020;15(7):e0236672.
22. van Bree FPJ, Bokken GCAM, Mineur R, et al. Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. *Vet. Rec.* 2018;182:50.
23. Jones JL, Wang L, Ceric O, et al. Whole genome sequencing confirms source of pathogens associated with bacterial foodborne illness in pets fed raw pet food. *J. Vet. Diagn. Invest.* 2019;31(2):235-240. DOI: 10.1177/1040638718823046
24. Gonçalves-Tenório A, Silva B, Rodrigues V, et al. Prevalence of pathogens in poultry meat: a meta-analysis of European published surveys. *Foods* 2018;7(5):69-85. DOI: 10.3390/foods7050069
25. Baede VO, Broens EM, Spaninks MP, et al. Raw pet food as a risk factor for shedding of extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae in household cats. *PLOS One* 2017;12:e0187239.233.

DIETA E MIOCARDIOPATIA DILATADA CANINA

PONTOS-CHAVE

1. Relatos recentes sobre a possível contribuição das dietas sem grãos na miocardiopatia dilatada em cães são atualmente objeto de inúmeras pesquisas.

2. Há necessidade de mais estudos para investigar o possível papel desempenhado pela taurina na miocardiopatia dilatada canina, bem como para identificar outros fatores potenciais que possam influenciar essa doença.

Qual é a relação entre alguns alimentos e doenças cardíacas em cães? Este artigo fornece uma visão geral da situação atual e oferece algumas dicas para os médicos-veterinários.

Introdução

A miocardiopatia dilatada é uma anormalidade funcional idiopática do miocárdio que causa disfunção sistólica do ventrículo esquerdo, dilatação das câmaras cardíacas e/ou aparecimento de taquiarritmias ventriculares. Há uma clara predisposição racial no Doberman Pinscher, Dogue Alemão, Schnauzer Standard e Wolfhound Irlandês, em quem um padrão de herança e/ou mutações genéticas foram descritos (**Figura 1**). Tal como acontece nos gatos, a miocardiopatia dilatada associada à dieta também foi descrita em cães, e uma série de casos foi relatada na década de 1990 e na primeira década deste século; a maioria desses casos eram caracterizados principalmente por uma deficiência de taurina e estavam relacionados com dietas pobres em proteínas ou contendo cordeiro e/ou arroz [1-3]. Na época, vários estudos investigaram os possíveis fatores de risco envolvidos — que, no caso, pareciam afetar negativamente a capacidade do cão de sintetizar níveis adequados de taurina para atender às suas necessidades metabólicas [4-6].

Após a modificação da fórmula de vários alimentos comerciais, incluindo aqueles formulados com restrição de proteínas para o manejo de doenças específicas, o diagnóstico de miocardiopatia dilatada em cães de raças sem predisposição genética aparentemente ocorria apenas de forma esporádica até o final de 2016, quando então os médicos-veterinários começaram a notar mais casos. Em julho de 2018, a Food and Drug Administration (FDA) dos Estados Unidos anunciou uma investigação sobre a possível conexão entre a dieta e a miocardiopatia dilatada canina, e isso foi acompanhado por atualizações em fevereiro e junho de 2019.

A atualização mais recente em setembro de 2020 analisou mais de 1.100 casos de cães com suspeita de miocardiopatia dilatada associada à dieta, em particular com alimentos comerciais sem grãos (*grain-free*) e especialmente com dietas contendo

leguminosas, como lentilhas e ervilhas. Esse relato também incluiu o acompanhamento detalhado de um grupo de cães afetados, em que a modificação na dieta, juntamente com a suplementação de taurina na maioria dos casos, resultou na reversão total ou parcial da doença [7].

Alegações infundadas de que os grãos causam alergias e outros efeitos prejudiciais à saúde de cães e gatos contribuíram para a popularidade dos alimentos sem grãos para pets. No entanto, não há evidências de que os grãos representem um risco à segurança dos pets, nem há qualquer indicação médica ou nutricional para dietas sem grãos em si. Pesquisas descritivas e investigativas estão em andamento ou continuam sendo publicados, embora o papel de características dietéticas específicas na miocardiopatia dilatada associada à dieta e sua relação com alimentos sem grãos permaneça incerto.



©Shutterstock

Figura 1. Existem certas raças de cães com predisposição genética conhecida para miocardiopatia dilatada, incluindo o Doberman Pinscher e o Dogue Alemão. Recentemente, no entanto, tem havido um interesse crescente na possibilidade de que certos componentes alimentares possam predispor os cães a doenças cardíacas.



Jennifer Larsen

Médica-veterinária, PhD, Dipl. ACVN, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis (UCD), Estados Unidos

A Dra. Larsen obteve seu título de bacharel em ciências veterinárias pela Universidade da Califórnia em Davis (UCD) e, em seguida, concluiu o doutorado em Biologia Nutricional, além de ser diplomada pelo American College of Veterinary Nutrition (Colégio Norte-americano de Nutrição Veterinária). Atualmente, Larsen é Professora de Nutrição Clínica na Faculdade de Medicina Veterinária da UCD e, como Chefe do Serviço de Apoio Nutricional do Hospital-Escola Veterinário da UCD, ela presta consultoria em nutrição clínica.



Joshua A. Stern

Médico-veterinário, PhD, Dipl. ACVIM (Cardiology), School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, Estados Unidos

O Dr. Stern obteve seu título de bacharel em ciências veterinárias pela Ohio State University (Universidade do Estado de Ohio) em 2008, onde também realizou um estágio rotativo em pequenos animais. Em seguida, ele concluiu residência em cardiologia na North Carolina State University (Universidade Estadual da Carolina do Norte) e fez seu doutorado em Genética Cardíaca na Washington State University (Universidade Estadual de Washington). Atualmente, ele é Professor de Cardiologia e Reitor Associado de Operações do Centro Médico-Veterinário do Hospital-Escola Veterinário da UCD. Suas principais áreas de interesse incluem a genética cardíaca e a farmacogenômica cardíaca, com foco especial no papel da medicina individualizada em pacientes veterinários cardiopatas.

●●○ Achados clínicos e recomendações diagnósticas

Embora a miocardiopatia dilatada possa permanecer oculta (assintomática), os sinais clínicos podem incluir tosse, dispneia, taquipneia, síncope e, ocasionalmente, ascite. A ausculta do ápice esquerdo pode revelar um sopro sistólico suave, compatível com regurgitação da valva mitral, e/ou um ritmo de galope (B3). Pode ser detectada uma taquiarritmia de origem sinusal, supraventricular ou ventricular. Em alguns casos, um sopro ou uma arritmia pode ser o primeiro sinal da forma oculta da doença, e esse achado não deve ser negligenciado. Como a doença valvar primária é relativamente incomum em cães de raças grandes, jovens ou de meia-idade, e a detecção precoce da miocardiopatia dilatada antes do desenvolvimento de insuficiência cardíaca congestiva (ICC) pode ser benéfica no manejo a longo prazo e contribuir para uma melhor resposta ao tratamento, a identificação de qualquer novo sopro, galope ou taquiarritmia em raças suspeitas justifica uma avaliação cardíaca completa (**Figura 2**).

Muitos cães com miocardiopatia dilatada apresentam eletrocardiogramas (ECGs) normais, mas, em alguns casos, pode ser observado um padrão de aumento atrial e/ou ventricular (onda R > 3,0 mV na Derivação II para o ventrículo esquerdo). No cão, o padrão de aumento das câmaras cardíacas é um achado específico, mas não sensível, pois a medição dos complexos de ECG é relativamente normal em muitos casos de miocardiopatia dilatada. Taquicardia sinusal, fibrilação atrial ou arritmias ventriculares são comuns (**Figura 3**). Em alguns casos, as taquiarritmias ventriculares podem se desenvolver antes de qualquer dilatação ventricular ou disfunção sistólica. O monitoramento de rotina com Holter pode ajudar a detectá-los, e essa técnica se tornou um dos elementos-chaves na triagem e no monitoramento dessa doença, particularmente em populações de animais reprodutores. Se a doença for



©Shutterstock

Figura 2. No exame clínico de rotina do paciente, pode-se detectar um novo sopro, galope, ou arritmia cardíaca. Qualquer som cardíaco anormal justifica uma avaliação mais aprofundada do coração, o que pode incluir testes como biomarcadores cardíacos, eletrocardiograma, radiografias de tórax ou ecocardiograma.

diagnosticada nos estágios iniciais, os achados radiográficos podem ser sutis. Portanto, dependendo do estágio da doença, as radiografias torácicas podem estar dentro dos limites de normalidade ou indicar um aumento atrial e ventricular (tipicamente esquerdo), com ou sem distensão venosa pulmonar e edema pulmonar (**Figura 4**). Em alguns casos, pode ser observado um aumento biatrial e biventricular. A ecocardiografia não só é o teste de escolha para o diagnóstico de miocardiopatia dilatada canina, mas também se trata de um exame importante para detectar doenças ocultas. Os achados no paciente com doença manifesta (i. e., evidente) devem incluir dilatação atrial e ventricular esquerda (e, às vezes, direita), além de declínio da função sistólica.

Atualmente, os biomarcadores cardíacos são uma importante área de pesquisa para a identificação de doenças cardíacas ocultas. O NT-proBNP (fragmento N-terminal do peptídeo natriurético tipo B) é liberado quando os ventrículos se encontram dilatados, sofrem hipertrofia ou são submetidos a maior estresse ou estiramento da parede ventricular.

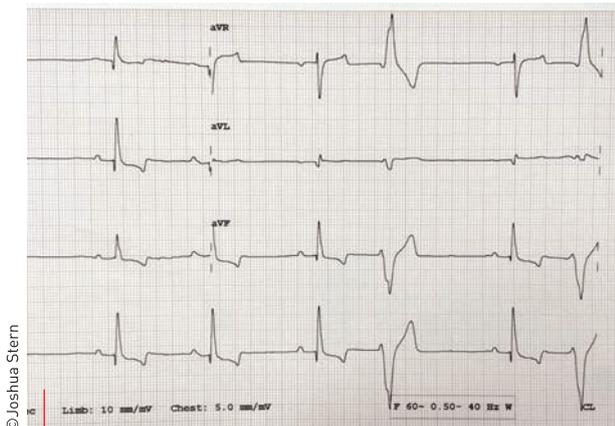


Figura 3. ECG de um cão Golden Retriever de 2 anos, com diagnóstico confirmado de miocardiopatia dilatada associada à dieta. Note a presença de complexos ventriculares prematuros, um achado comum dessa doença; quando presentes, eles devem levar o clínico a realizar uma avaliação cardíaca.

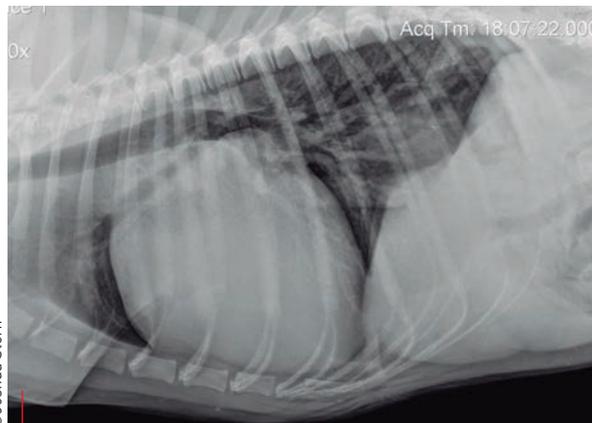


Figura 4. Radiografia torácica lateral de um cão Golden Retriever de 2 anos de idade, atendido para avaliação de arritmia cardíaca e sopro cardíaco suave. Esse cão apresentava miocardiopatia dilatada grave no exame ecocardiográfico, tinha um histórico de alimentação sem grãos ao longo da vida e melhorou drasticamente com a mudança na dieta.

As concentrações do NT-proBNP estão tipicamente aumentadas em cães com ICC e podem ser usadas para ajudar a diagnosticar ou descartar esse tipo de insuficiência cardíaca em cães com tosse ou dispneia. O NT-proBNP também pode ser útil na identificação de doenças ocultas, mas a frequência de falso-positivos é uma preocupação. Além disso, a troponina-I cardíaca é um biomarcador cardíaco que, quando elevado, é compatível com miocardiopatia oculta e, apesar de ser específico para miocardiopatia dilatada, ele não é sensível o suficiente para identificar todos os casos. Curiosamente, em um estudo recente envolvendo quatro raças diferentes de cães aparentemente saudáveis, a concentração da troponina-I cardíaca era maior naqueles submetidos a dietas rotuladas como livres de grãos (*grain-free*), quando comparados aos que foram alimentados com uma dieta com grãos (8).

●●● Fatores de risco potenciais para miocardiopatia dilatada associada à dieta

Foi sugerido o envolvimento de vários fatores, incluindo a deficiência de taurina, em casos recentes de miocardiopatia dilatada associada à dieta. Em muitos casos, no entanto, a determinação da concentração de taurina não foi incluída como parte do procedimento diagnóstico e, quando testada, não foi demonstrada uma concentração baixa desse aminoácido no plasma e/ou no sangue total. Cabe ressaltar que a maioria dos casos clínicos de miocardiopatia dilatada canina associada à dieta são identificados assim que a disfunção cardíaca se torna aparente, o que pode ou não ser acompanhada por ICC e, sob essas circunstâncias, o metabolismo dos aminoácidos sulfurados — e, em particular, a cinética da taurina — não foi caracterizado. A falta de relação entre os resultados das avaliações do nível de taurina e as alterações clínicas no músculo cardíaco também pode ser atribuída a outros fatores. Por exemplo, é preciso saber que a taurina vem sendo usada há muito tempo como um marcador de fácil análise do estado dos aminoácidos sulfurados e, indiretamente, da situação geral de doadores de metila. Entretanto, outros marcadores ou avaliações podem fornecer um quadro clínico mais completo. Há necessidade de mais estudos não só para investigar o possível papel da taurina na

miocardiopatia dilatada canina, mas também para caracterizar completamente as inter-relações de outros fatores ou nutrientes em potencial que provavelmente influenciam nessa doença. Certas características da dieta e, particularmente, determinados ingredientes foram associados a inúmeros casos de miocardiopatia dilatada em cães. Ingredientes específicos, como ervilhas ou lentilhas, comumente utilizados em dietas sem grãos, parecem estar super-representados. Vários estudos identificaram o consumo de alimentos sem grãos como um fator de risco para essa doença, mas a razão para esses achados não está clara (8,9,10,11). As leguminosas são uma fonte de amido, bem como de quantidades significativas de fibras e proteínas; todavia, o teor de aminoácidos sulfurados nessas leguminosas é limitado, e algumas delas contêm fatores antinutricionais que afetam negativamente a digestibilidade das proteínas e a biodisponibilidade dos aminoácidos. Embora se espere que os processos de fabricação corretos, incluindo tempo e temperatura de cozimento adequados, destruam amplamente esses fatores antinutricionais, esses procedimentos precisam ser bem definidos pelo fabricante para qualquer combinação específica de ingredientes. Além disso, durante o processamento dos alimentos, alguns aminoácidos (especialmente lisina, cisteína e metionina) sofrem reações não enzimáticas, capazes de resultar em uma diminuição da biodisponibilidade, mesmo sem afetar negativamente a digestibilidade global das proteínas. Em suma, muitas características dos alimentos para pets afetam o equilíbrio geral de aminoácidos na dieta, bem como o microbioma (12).



“Sempre que possível, as concentrações de taurina no sangue total e no plasma devem ser medidas em qualquer cão com miocardiopatia dilatada, uma vez que baixos níveis são indicadores muito bons de risco da doença e da presença de deficiência nutricional.”

Jennifer Larsen

É provável que todos esses fatores influenciem a disponibilidade e a utilização de metabólitos contendo enxofre, intermediários de vias metabólicas, doadores de metila, como colina, e cofatores enzimáticos, como vitaminas.

Alimentos comerciais e risco de miocardiopatia dilatada

Como os mecanismos subjacentes à doença ainda não são totalmente compreendidos, fica difícil estabelecer recomendações nutricionais específicas para prevenir a miocardiopatia dilatada associada à dieta. Muitos alimentos balanceados para pets foram formulados com sucesso ao longo dos anos com a utilização de uma variedade de ingredientes, incluindo batatas e legumes, para fornecer as proteínas e o amido necessários. No entanto, é evidente que os alimentos comerciais precisam abordar melhor a grande diversidade da população canina, a fim de atender às necessidades de muitos cães cujas necessidades de energia e nutrientes não são as da "média". Além disso, é essencial realizar testes *in vivo*, uma vez que a biodisponibilidade dos aminoácidos não pode ser estimada por meio de análise química do alimento (13).

Muitos fabricantes começaram a suplementar as dietas sem grãos para cães com taurina, sugerindo ou até mesmo afirmando que essa estratégia previna a miocardiopatia dilatada. Contudo, isso mascara a capacidade de avaliar a baixa biodisponibilidade ou a deficiência de aminoácidos sulfurados. Embora seja sensato adicionar a taurina a algumas dietas com restrição intencional de proteínas (por exemplo, para o manejo nutricional de certas doenças), provavelmente o mais adequado para manter níveis suficientes de taurina em cães seria aumentar a concentração de metionina e cisteína biodisponíveis (14). É recomendável o uso de fontes de proteínas digestíveis de alta qualidade e/ou a suplementação com metionina purificada, além de levar em conta o equilíbrio global de aminoácidos e providenciar níveis adequados de doadores de metila necessários para o metabolismo de aminoácidos sulfurados (15).

Avaliação de casos suspeitos

A avaliação nutricional individualizada é um dos aspectos críticos do manejo de qualquer paciente. A avaliação da dieta completa (ou seja, considerando todos os alimentos recebidos pelo animal), juntamente com os dados do histórico clínico, o estado do paciente e os achados do exame físico, fornecem informações úteis para planejar o diagnóstico e o tratamento, incluindo as opções dietéticas. Também devem ser levados em conta os pesos corporais atuais e passados, bem como os escores de condição corporal e muscular.

Em todos os cães (e gatos) com miocardiopatia dilatada, é recomendável a mensuração das concentrações de taurina no sangue total e no plasma, uma vez que baixas concentrações são indicadores muito bons do risco da doença e da presença de deficiência nutricional, embora outros fatores também possam influenciar o desenvolvimento dessa miocardiopatia (16).

Em virtude do alto teor de taurina dos granulócitos e das plaquetas, a ocorrência de coagulação ou hemólise da amostra pode resultar em um falso aumento das concentrações plasmáticas de taurina; por outro lado, a concentração de taurina no sangue total não é afetada por esses efeitos de amostragem e manuseio da amostra. Assim, quando as concentrações plasmáticas de taurina se encontram baixas, pode-se formular o diagnóstico de deficiência desse aminoácido; no entanto, as concentrações de taurina no sangue total podem ser usadas para confirmar um diagnóstico de deficiência desse aminoácido quando os níveis plasmáticos forem normais ou duvidosos. Além disso, as concentrações de taurina no sangue total são apenas um pouco alteradas após a ingestão de alimentos, enquanto as concentrações plasmáticas podem variar substancialmente, dependendo do estado de taurina e da composição da refeição ingerida antes de coletar a amostra em relação à dieta de longo prazo.

Avaliação de casos suspeitos

Caso haja suspeita de que a dieta esteja envolvida no desenvolvimento de doenças cardíacas, é recomendável a mudança da alimentação, especialmente quando houver uma grande discrepância entre a necessidade calórica prevista e a real. No relatório da FDA de 2020, foi descrita a resolução ou a melhora da doença com a modificação da dieta e, em dois estudos recentes, foi demonstrado que cães alimentados com dietas sem grãos ou não tradicionais no momento do diagnóstico da miocardiopatia dilatada apresentam maior tempo de sobrevivência e melhora da função cardíaca após a instituição de uma mudança na dieta como parte da terapia (9,11). Caso os tutores não desejem continuar a oferecer alimentos comerciais aos seus pets, é aconselhável consultar um médico-veterinário especialista em nutrição, para que esse profissional formule uma receita caseira individualizada. A busca de receitas da Internet ou de livros não é aconselhada devido a problemas documentados com a adequação ou a falta de idoneidade e ao uso de estratégias desatualizadas ou obsoletas para o manejo de certas doenças.

Nos Estados Unidos, qualquer caso suspeito de miocardiopatia dilatada associada à dieta (independentemente do histórico alimentar) deve ser notificado à FDA. Para os cães da raça Doberman Pinscher, existem testes genéticos disponíveis (através da North Carolina State University e de outras instituições)



“Em um estudo recente, demonstrou-se que cães aparentemente saudáveis que consumiam dietas sem grãos tinham troponina-I cardíaca elevada, quando comparados com aqueles sob alimentos à base de grãos, sugerindo lesão miocárdica.”

Joshua A. Stern

que podem ajudar a esclarecer a etiologia, embora seja possível o envolvimento de mais de um fator em cada cão individualmente.

A administração de inibidores da enzima conversora de angiotensina (ECA) pode ser benéfica em cães com dilatação ventricular em estágio inicial, com ou sem disfunção sistólica. Em um estudo de grande porte conduzido com cães da raça Doberman Pinscher afetados por dilatação ventricular, foi demonstrado que esses fármacos prolongam o período de tempo até o aparecimento da ICC (17). Embora esse estudo tenha se limitado à avaliação de uma única raça canina, pode-se considerar o uso de inibidores da ECA (por exemplo, enalapril a uma dose de 0,5 mg/kg VO a cada 12 horas) em outras raças com miocardiopatia dilatada oculta. Nesse mesmo estudo, também se demonstrou que, uma vez atingido um certo nível de aumento cardíaco e disfunção sistólica, os cães da raça Doberman Pinscher se beneficiam da terapia oral com pimobendana (0,3 mg/kg VO a cada 12 horas), o qual prolonga o tempo até o início da ICC (17). A pimobendana é um fármaco inodilatador que atua inibindo a fosfodiesterase III e aumentando a sensibilização ao cálcio. Na experiência dos autores, todos os cães com miocardiopatia oculta são tratados com a pimobendana e algum inibidor da ECA, com ou sem mudança da dieta e suplementação de taurina, dependendo da raça, dos níveis sanguíneos desse aminoácido e do histórico alimentar do paciente. Em cães com miocardiopatia dilatada e ICC, o tratamento é expandido com a adição de furosemida (e, muitas vezes, de espironolactona), além da pimobendana e dos inibidores da ECA, e os esquemas terapêuticos geralmente precisam ser modificados, conforme a necessidade, para tratar arritmias ventriculares ou fibrilação atrial.

A suplementação de taurina é segura e especificamente indicada em casos confirmados de deficiência (500-1.500 mg de taurina por cão a cada 12 horas).

A suplementação de carnitina (50 mg/kg a cada 8 horas) também pode ser considerada, mas é difícil avaliar as indicações e os benefícios, e seu custo pode ser elevado. Além disso, os ácidos graxos ômega-3 podem ser benéficos em doenças cardíacas, e a dose total sugerida é de 125 mg de EPA+DHA/kg^{0,75} por dia. Observe que, ao calcular a ingestão total, o médico-veterinário deverá considerar as contribuições de ácidos graxos provenientes de todas as fontes, inclusive da dieta de base (i. e., alimento principal) e de quaisquer suplementos.

Muitos cães com miocardiopatia dilatada associada à dieta melhoram com terapia apropriada, incluindo a modificação dietética e a suplementação nutricional e, em alguns casos, a melhora pode ser bastante significativa, ocorrendo a reversão da ICC e até a suspensão bem-sucedida dos medicamentos. Esse grau de reversibilidade é semelhante ao observado em gatos e também é uma das características que definem a miocardiopatia dilatada canina associada à dieta (em comparação com a forma hereditária dessa miocardiopatia).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora atualmente a possível relação entre dieta e miocardiopatia dilatada canina esteja longe de ser clara, existe uma ampla evidência para apoiar que certos fatores nutricionais influenciam a doença. Qualquer animal que apresente sopro cardíaco, ritmo de galope ou taquiarritmia deve ser submetido a uma avaliação cardíaca completa, incluindo o histórico detalhado da alimentação e a determinação da concentração de taurina no sangue total. A intervenção precoce em cães diagnosticados com miocardiopatia dilatada utilizando terapia apropriada e — quando indicado — mudanças na dieta podem ter um efeito significativo no desfecho desses casos.

REFERÊNCIAS

1. Fascetti AJ, Reed JR, Rogers QR, et al. Taurine deficiency in dogs with dilated cardiomyopathy: 12 cases (1997-2001). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2003;223:1137-1141.
2. Backus RC, Coñen G, Pion PD, et al. Taurine deficiency in Newfoundlands fed commercially available complete and balanced diets. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2003;223:1130-1136.
3. Sanderson SL, Gross KL, Ogburn PN, et al. Effects of dietary fat and L-carnitine on plasma and whole blood taurine concentrations and cardiac function in healthy dogs fed protein-restricted diets. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2001;62:1616-1623.
4. Backus RC, Ko KS, Fascetti AJ, et al. Low plasma taurine concentration in Newfoundland dogs is associated with low plasma methionine and cyst(e)ine concentrations and low taurine synthesis. *J. Nutr.* 2006;136:2525-2533.
5. Ko KS, Backus RC, Berg JR, et al. Differences in taurine synthesis rate among dogs relate to differences in their maintenance energy requirements. *J. Nutr.* 2007;137:1171-1175.
6. Torres CL, Backus RC, Fascetti AJ, et al. Taurine status in normal dogs fed a commercial diet associated with taurine deficiency and dilated cardiomyopathy. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. [Berl.]* 2003;87(9-10):359-372.
7. www.fda.gov/animal-veterinary/cvm-updates/interdisciplinary-scientific-cooperation-will-lead-way-understanding-non-hereditary-dcm. Acesso em 25 de abril de 2021.
8. Adin D, Freeman L, Stepien R, et al. Effect of type of diet on blood and plasma taurine concentrations, cardiac biomarkers and echocardiograms in 4 dog breeds. *J. Vet. Intern. Med.* 2021;35(2):771-779.
9. Kaplan JL, Stern JA, Fascetti AJ, et al. Taurine deficiency and dilated cardiomyopathy in golden retrievers fed commercial diets. *PLoS One* 2018;13(12):e0209112.
10. Walker AL, DeFrancesco TC, Bonagura JD, et al. Association of diet with clinical outcomes in dogs with dilated cardiomyopathy and congestive heart failure. *J. Vet. Cardiol.* 2021 [epub ahead of print]
11. Freid KJ, Freeman LM, Rush JE, et al. Retrospective study of dilated cardiomyopathy in dogs. *J. Vet. Intern. Med.* 2021;35(1):58-67.
12. Kim SW, Rogers QR, Morris JG. Maillard reaction products in purified diets induce taurine depletion in cats which is reversed by antibiotics. *J. Nutr.* 1996;126(1):195-201.
13. Hendriks WH, Bakker EJ, Bosch G. Protein and amino acid bioavailability estimates for canine foods. *J. Anim. Sci.* 2015;93:4788-4795.
14. Backus RC. Could dietary taurine supplementation in dogs be masking a problem? In Proceedings, American College of Veterinary Internal Medicine Forum 2009; Montreal, Canada.
15. Mansilla WD, Marinangeli CPF, Ekenstedt KJ, et al. Special topic: The association between pulse ingredients and canine dilated cardiomyopathy: Addressing the knowledge gaps before establishing causation. *J. Anim. Sci.* 2019;97(3):983-997.
16. Zicker SC, Rogers QR. Use of plasma amino acid concentrations in the diagnosis of nutritional and metabolic diseases in veterinary medicine. In Proceedings, IV Congress of the International Society for Animal Clinical Biochemistry 1990:1-15.
17. Summerfield NJ, Boswood A, O'Grady MR, et al. Efficacy of pimobendan in the prevention of congestive heart failure or sudden death in Doberman Pinschers with preclinical dilated cardiomyopathy (the PROTECT Study). *J. Vet. Intern. Med.* 2012;26(6):1337-1349.

PERGUNTAS E RESPOSTAS SOBRE NUTRIÇÃO DE GATOS



Ana Luísa Lourenço

Médica-veterinária, PhD, Dipl. ECVCN, University of Trás-os-Montes and Alto Douro, Villa Real, Portugal

A Dra. Lourenço obteve a licenciatura em Zootecnia e Medicina Veterinária na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), onde ela prosseguiu com as pesquisas para o seu doutorado. Em seguida, ela concluiu um programa alternativo de residência em Nutrição de Pequenos Animais nas Universidades de Ghent e Utrecht. Atualmente, a Dra. Lourenço é professora assistente na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UTAD, além de ser especialista certificada em nutrição veterinária pelo European College of Veterinary and Comparative Nutrition (Colégio Europeu de Nutrição Veterinária e Comparada).

A espécie felina é única em muitos aspectos, especialmente no que diz respeito às suas necessidades nutricionais, como ilustrado neste artigo de perguntas e respostas de Ana Lourenço.

PONTOS-CHAVE



Introdução

Os gatos foram domesticados pela primeira vez por humanos há cerca de 10.000 anos e, desde então, tornaram-se um dos nossos animais de companhia mais populares. Naturalmente, isso significa que queremos lhes oferecer os melhores cuidados possíveis e, com isso em mente, muito esforço foi feito nas últimas décadas em termos de pesquisas voltadas para a espécie felina, em particular em suas necessidades nutricionais. Aos poucos, tornou-se evidente que o gato é um animal com muitas peculiaridades, inclusive do ponto de vista alimentar, e este artigo abordará as implicações práticas de algumas delas.

Pergunta: Um gato pode ser alimentado com uma dieta sem ingredientes de origem animal?

Resposta: Os gatos são frequentemente referidos como carnívoros obrigatórios ou estritos; na natureza, eles consomem alimentos de origem animal em quase sua totalidade, são anatomicamente projetados para caçar e ingerir presas, e seu metabolismo é adaptado à sua

dieta natural (1) (**Figura 1**). Os gatos precisam de diferentes nutrientes (ou seja, têm várias necessidades nutricionais), e alguns deles devem ser supridos por meio da alimentação, pois esses animais não conseguem sintetizá-los em quantidades suficientes por suas vias metabólicas intrínsecas. Pesquisas revelam que existem pelo menos 45 nutrientes essenciais para a saúde do gato (2) e, por causa de suas peculiaridades metabólicas, suas necessidades de proteínas, arginina, metionina, cisteína, taurina, ácido araquidônico, vitamina A, vitamina D, niacina e piridoxina são maiores, quando comparados aos onívoros (1,2).

Alguns dos nutrientes essenciais são obtidos principalmente de ingredientes de origem animal; estes incluem vários aminoácidos (lisina, metionina, cisteína e taurina), algumas vitaminas (A, D e B12) e alguns ácidos graxos (ácidos araquidônico, eicosapentaenoico e docosaenoico). Pode ser difícil obtê-los de outras fontes que não animais; portanto, para formular uma dieta felina sem ingredientes de origem animal, esses nutrientes devem ser fornecidos por meios alternativos, seja incorporando produtos sintetizados quimicamente ou ingredientes de fontes não animais específicas.



©Shutterstock

Figura 1. Os gatos evoluíram ao longo de muitos séculos para caçar, capturar e comer presas, e seu metabolismo é baseado no consumo de alimentos de origem animal.

No entanto, essas alternativas não são necessariamente simples, e seu uso pode representar outros desafios. Em primeiro lugar, não basta saber se determinado produto ou ingrediente contém o nutriente desejado; é essencial conhecer o nível ou a quantidade real do nutriente que ele contém. Isso porque a concentração desse nutriente pode ser inferior àquela encontrada em um ingrediente de origem animal, ou esse nutriente pode ser menos ativo (por exemplo, pode conter vitamina D₂, em vez de D₃); por essa razão, a biodisponibilidade (ou seja, a quantidade de nutriente que, uma vez ingerido, permanece disponível para o metabolismo ou o armazenamento no corpo) precisa ser quantificada.

Em segundo lugar, alguns ingredientes de origem vegetal ou derivados de fontes não animais também podem influenciar negativamente a dieta do gato; eles podem alterar a digestibilidade e a biodisponibilidade geral de seus nutrientes — ao afetar, por exemplo, o conteúdo e a estrutura de carboidratos — e podem reduzir a palatabilidade geral do alimento.

E, em terceiro lugar, também devem ser avaliados os possíveis riscos dessas dietas quanto ao seu potencial impacto em doenças comuns ou frequentes no gato — como os efeitos sobre o pH urinário e, com isso, a possibilidade de predispor o animal à formação de cálculos urinários (i. e., urolitíase). Em suma, há desafios consideráveis na elaboração de uma dieta sem ingredientes de origem animal para gatos, não só para ela ser completa e balanceada quando submetida à análise química, mas também para ser comprovadamente adequada como alimento de manutenção a longo prazo. Até onde se saiba, os alimentos “vegetarianos” ou “veganos” disponíveis atualmente no mercado para gatos não possuem todas essas informações, e as pesquisas realizadas até o momento mostram que eles muitas vezes não atendem aos níveis recomendados de nutrientes essenciais (3- 5). Em um estudo, sugeriu-se que, em alguns casos, a saúde de gatos não seja afetada quando alimentados com uma dieta sem ingredientes de origem animal (3), mas não ficou claro se esses gatos tinham acesso a ambientes externos (i. e., ar livre) onde poderiam ter caçado — além disso, o período de avaliação pode não ter sido longo o suficiente para que os animais apresentassem sinais clínicos de deficiências nutricionais.

A autora desconhece a existência de qualquer empresa multinacional de petfood de grande porte que atualmente produza uma dieta felina sem ingredientes de origem animal. Esse fato, por si só, é algo significativo a ser considerado. Como essas empresas possuem um profundo conhecimento, bem como os recursos financeiros necessários, para pesquisar e produzir esse tipo de dieta e, considerando que já existe um mercado pronto com demanda de alguns tutores de pets por esse tipo de alimento, pode-se afirmar que, pelo menos por enquanto, tais alimentos representam um risco desnecessariamente alto para os gatos. Décadas de pesquisa revelaram um grande volume de informações surpreendentes e inesperadas sobre nutrição felina — e ainda estamos aprendendo — portanto, com base nisso, todas as fórmulas de alimentos para gatos devem ter o respaldo de fortes evidências científicas para serem o mais seguras possível. Então, chegamos à conclusão de que, pelo menos por enquanto, os gatos devem ser alimentados com uma dieta que inclua ingredientes de origem animal (ou seja, à base de carne), pois as alternativas aumentam a possibilidade real do fornecimento de uma nutrição abaixo do ideal a longo prazo.

●●● Pergunta: A doença cardíaca em gatos está ligada à dieta?

Resposta: A resposta mais simples para isso é: “em alguns casos, possivelmente”. No final da década de 1980, a taurina foi identificada como um nutriente-chave que poderia reduzir a prevalência da miocardiopatia dilatada em gatos (6). O mecanismo pelo qual baixos níveis de taurina no músculo cardíaco resultam em miocardiopatia dilatada e insuficiência cardíaca ainda não é totalmente compreendido, embora haja hipóteses de que isso seja atribuído a distúrbios no metabolismo de cálcio e energia do miocárdio (7,8). A taurina é um ácido β-aminossulfônico não proteico, encontrado em grandes quantidades nas presas capturadas pelo gato na natureza. Em contraste com a maioria dos mamíferos, os gatos apresentam baixas concentrações de cisteína dioxigenase e cisteína ácido sulfínico descarboxilase, enzimas-chave nas vias metabólicas para a síntese de taurina (9). Essa idiosincrasia (i. e., peculiaridade) significa que os gatos são incapazes de sintetizar a taurina de forma eficiente a partir dos aminoácidos metionina e cisteína e, portanto, dependem da alimentação como substrato metabólico para obter o nível de taurina de que necessitam.



“Algumas fontes alternativas de origem vegetal e não animal também podem ter um impacto negativo na dieta, afetando a digestibilidade e a biodisponibilidade dos nutrientes e reduzindo a palatabilidade do alimento.”

Ana Luísa Lourenço

Uma vez que a taurina foi reconhecida como um nutriente essencial, os fabricantes começaram a incorporá-la em alimentos comerciais para pets, e o que antes era uma causa frequente de miocardiopatia felina se tornou uma ocorrência rara. Hoje em dia, a maioria dos casos é identificada em gatos alimentados com dietas caseiras, mas cabe ressaltar que o gato não é a única espécie suscetível. Em uma revisão recente da Food and Drug Administration (FDA) nos EUA, foi apontada uma possível ligação entre o consumo de certas dietas e o desenvolvimento de miocardiopatia dilatada, e a maioria dos casos relatados recentemente ocorreu em cães, embora um pequeno número de gatos também tenha sido acometido (10). Apesar de vários fatores ainda não terem sido esclarecidos, as pesquisas têm se concentrado na alimentação dos animais acometidos e, mais especificamente, na suspeita de que os alimentos apresentavam baixos níveis de biodisponibilidade de taurina. É importante notar que existem diversos fatores envolvidos na etiologia da miocardiopatia dilatada; portanto, é necessária uma coleta de dados mais robusta para que qualquer conclusão possa ser tirada a partir desta revisão.

Se a deficiência de taurina for identificada como a provável causa em um caso de miocardiopatia dilatada felina e os testes demonstrarem baixos níveis desse aminoácido no plasma e no sangue total (**Figura 2**), a suplementação da dieta com taurina geralmente resulta em uma melhora imediata da função cardíaca e — supondo que o gato sobreviva ao período crítico imediato — a condição deve se resolver dentro de 6 meses. Portanto, embora seja verdade que determinadas dietas possam causar doenças cardíacas em gatos, é pouco provável que um alimento comercial bem formulado esteja associado a uma maior predisposição à miocardiopatia.



©Shutterstock

Figura 2. É aconselhável medir os níveis plasmáticos de taurina em caso de suspeita de miocardiopatia dilatada em um gato.



©Shutterstock

Figura 3. A maioria dos gatos gosta de beber leite — mas isso não significa que esse alimento seja bom para eles, especialmente se for dado em excesso.

●●● Pergunta: Deve ser oferecido leite ao gato?

Resposta: A maioria dos gatos gosta de beber leite, mas isso não significa necessariamente que esse alimento seja saudável para eles (**Figura 3**). Talvez a pergunta mais correta seja “qual a quantidade de leite adequada para um gato — e quais problemas podem estar ligados ao seu consumo?” É verdade que os gatos, assim como todos os outros mamíferos, sobrevivem na natureza, durante as primeiras semanas de vida, alimentando-se exclusivamente de leite e, mesmo depois de começarem a ingerir alimentos sólidos, eles continuam a depender parcialmente do leite materno até o desmame completo (**Figura 4**). A atividade da lactase no intestino de um gato diminui com a idade e, com isso, a capacidade de digerir a lactose, o principal açúcar presente no leite. Se a quantidade de lactose ingerida por um gato ultrapassar sua capacidade de digeri-la, a lactose não digerida sofrerá fermentação no trato gastrointestinal, levando a sinais clínicos, como vômitos e diarreia. A capacidade de um gato adulto de digerir a lactose é, portanto, menor que a de um filhote, embora estudos tenham demonstrado que um gato adulto pode tolerar (pelo menos) 1,3 g de lactose por kg de peso corporal diariamente (11). Vale observar que a concentração de lactose no leite é bastante constante, tanto entre

diferentes espécies (por exemplo, leite de vaca, ovelha ou cabra) como em diferentes tipos de leite (ou seja, desnatado, semidesnatado ou integral), com uma média máxima de 5% (12). Isso significa que um gato pode tolerar até 25 mL de leite por kg de peso corporal por dia; assim, se um gato de 4 kg beber menos de 100 mL de leite por dia, é pouco provável que ele desenvolva quaisquer sinais clínicos de intolerância à lactose. Isso não exclui o fato de que alguns animais podem ter uma capacidade digestiva particularmente baixa para lactose; portanto, em alguns casos, os sinais clínicos podem se desenvolver mesmo se um gato consumir uma pequena quantidade de leite.

No entanto, além da questão de intolerância à lactose, se o gato toma leite regularmente, é importante que também sejam levados em consideração o perfil nutricional geral da sua alimentação e a quantidade de energia total ingerida. O leite da gata é um alimento muito completo para os seus filhotes, contendo todos os nutrientes essenciais para eles, mas não constitui uma dieta balanceada para um gato após o desmame. O leite tem uma elevada densidade energética e, se oferecido a um gato com regularidade, a sua contribuição deverá ser considerada como parte de uma dieta completa e equilibrada ou como um petisco extra. Nesse caso, a quantidade fornecida não deve representar mais de 10% do conteúdo energético de seu alimento básico.



©Shutterstock

Figura 4. O leite de uma gata fornece uma nutrição completa aos seus filhotes nas primeiras semanas de vida.

Considerando que o leite de vaca integral tem uma densidade energética de 69 kcal/100 mL (ou cerca de metade disso para o leite desnatado) (12) e que um gato castrado de 4 kg tem uma necessidade energética média de 130-190 kcal/dia [52-75 kcal/kg^{0,67}], a quantidade diária de leite a ser oferecida como petisco seria de 20-30 mL ou aproximadamente o dobro dessa quantidade caso se utilize o leite desnatado. Nesse volume de leite, a ingestão de lactose encontra-se bem abaixo do limite máximo.

Por fim, outro aspecto a ser considerado é a possibilidade de alguns gatos serem alérgicos à caseína. Embora a literatura especializada não relate isso como prevalente em gatos (13), obviamente esses animais alérgicos não devem ser alimentados com leite.

Em suma, pode-se dizer que o leite com moderação é aceitável para a maioria dos gatos, mas uma quantidade excessiva pode ser prejudicial a longo prazo.

●●● Pergunta: Um gato consegue digerir e metabolizar carboidratos?

Resposta: O metabolismo e a fisiologia da espécie felina evoluíram a partir de uma dieta à base de pequenas presas (como camundongos e pássaros) que fornecem uma quantidade muito limitada de carboidratos (14). Se tiverem a possibilidade de escolha, os gatos domésticos terão a preferência por dietas com baixo teor de carboidratos (15). Esses fatos levantam a suposição de que o sistema digestivo e o metabolismo do gato não consigam lidar com os carboidratos.

Na verdade, a glicose (um dos carboidratos mais simples) é tão essencial para os gatos carnívoros quanto para os animais onívoros ou herbívoros. A glicose é a principal, ou a única, fonte de energia para o cérebro, as hemácias, os leucócitos e algumas células específicas da medula renal, bem como os testículos e olhos (16). A glicose também é necessária para a síntese de alguns aminoácidos não essenciais, vitamina C e ácidos nucleicos e, em gatas lactantes, para a produção de lactose (16). No entanto, os carboidratos não são nutrientes obrigatórios na dieta do gato, pois a glicose pode ser sintetizada a partir de outras fontes.

Após a administração intravenosa de glicose, as concentrações desse açúcar no sangue (glicemia) retornam rapidamente ao seu nível basal no gato, e os níveis sanguíneos de glicose em jejum nessa espécie são muito semelhantes aos de outros mamíferos com necessidades nutricionais diferentes (16); então, fica claro que os gatos conseguem metabolizar carboidratos. Apesar de terem evoluído de modo a ter uma capacidade digestiva mais limitada para carboidratos complexos do que outras espécies domesticadas (por exemplo, cães ou porcos (17)), os gatos são capazes digerir e absorver os carboidratos de forma eficiente, desde que sejam devidamente processados (i. e., moídos e/ou cozidos) e não sejam ingeridos em quantidades excessivas (18). Portanto, a questão não é tanto sobre se “os gatos devem ser alimentados com carboidratos?” mas sim “o que precisa ser considerado ao incluir carboidratos na dieta de um gato?” — já que esses animais não devem ser alimentados com carboidratos crus ou em quantidades que excedam sua capacidade digestiva.

●●● Pergunta: Um gato pode se tornar diabético se for alimentado com uma dieta rica em carboidratos?

Resposta: O diabetes mellitus é uma doença relativamente comum em gatos; segundo alguns estudos, a prevalência é de até 1,25% (16), e os tutores de gatos diabéticos podem se perguntar se os carboidratos da dieta de seus pets contribuíram para o desenvolvimento da doença (16) (**Figura 5**). Em primeiro lugar, vale a pena considerar por que a maioria dos alimentos comerciais para gatos contém níveis relativamente altos de carboidratos, já que a alimentação do gato na natureza costuma ser muito pobre em carboidratos (cerca de 2% com base na energia metabolizável [EM]) (14). Isso não se deve simplesmente ao fato de essa classe de nutrientes ser mais barata ou mais sustentável do que as proteínas ou gorduras, mas sim porque os carboidratos constituem um requisito do ponto de vista tecnológico para a fabricação de alimentos secos.



©Shutterstock

Figura 5. Os tutores de gatos podem se perguntar se o excesso de carboidratos na dieta contribui para o desenvolvimento de diabetes, mas não há evidências suficientes para apoiar essa teoria.

Além disso, os carboidratos são incorporados aos alimentos, porque possuem várias propriedades benéficas: são amplamente digeridos e absorvidos no trato gastrointestinal, podem substituir parcialmente as gorduras e proteínas na dieta como fonte de energia e ainda têm um efeito poupador sobre o metabolismo de aminoácidos.

Como o diabetes felino é um distúrbio endócrino atribuído principalmente a uma intolerância à glicose por insulinoresistência, pode ser difícil não supor que o conteúdo de carboidratos da dieta de um gato seja a causa da doença, mas as evidências para apoiar essa hipótese são muito escassas [16]. Existem alguns dados que sugerem que dietas com baixo teor de carboidratos possam resultar em um melhor controle glicêmico e alcançar a remissão clínica do diabetes felino [19] e, de fato, esse tipo de dieta pode ser benéfico, mas isso não significa necessariamente que os carboidratos sejam a causa da doença.

Após uma refeição, os níveis glicêmicos (i. e., concentração de glicose no sangue) aumentam e, em consequência disso, há uma liberação fisiológica de insulina pelo pâncreas para neutralizar esse efeito. Se o alto teor de carboidratos na dieta estivesse relacionado com o diabetes, seria de se esperar que esse mecanismo estivesse alterado de alguma forma, resultando em menor tolerância à glicose e/ou menor sensibilidade à insulina. Em alguns estudos em gatos, constataram-se alterações na tolerância à glicose com dietas ricas em carboidratos/pobres em proteínas, quando comparadas com alimentos ricos em proteínas/pobres em carboidratos, mas isso não foi confirmado em outros estudos [20]. Pelo menos em um estudo, não foi estabelecida nenhuma relação entre o teor de carboidratos da dieta e a sensibilidade à insulina [21], e também é verdade que até os alimentos com altos níveis de amido não costumam causar hiperglicemia e glicosúria em gatos.

Além disso, a teoria de que o aumento da glicemia secundário à ingestão de alimentos ricos em carboidratos em gatos é responsável pela secreção excessiva de insulina pelas células β pancreáticas (o que poderia levar à destruição dessas células e subsequente diabetes mellitus) foi refutada por um estudo que demonstrou que as células β pancreáticas felinas são mais responsivas aos aminoácidos e menos responsivas à glicose do que as células β de espécies onívoras [22]. Isso sugere que algo a mais do que simplesmente o conteúdo de carboidratos da dieta esteja envolvido na etiologia do diabetes felino. Não obstante, estudos demonstraram que a taxa de depuração (*clearance*) de glicose no gato é menor do que no cão ou humano e que um estado de hiperglicemia crônica (30 mmol/L em um período de 10 dias, alcançado por infusão de glicose) pode causar disfunção e perda de células β , prejudicando a secreção de insulina [16]. No entanto, é importante notar que esse cenário não mimetiza a resposta fisiológica do gato à ingestão de alimentos; portanto, para concluir, atualmente não há evidências sólidas para apoiar a hipótese de que o teor de carboidratos de uma dieta possa causar diabetes no gato.



Figura 6. Embora a maioria dos gatos tenha acesso irrestrito à água, muitos deles podem não beber muito.

A obesidade, causada por um estilo de vida sedentário e pela ingestão calórica excessiva, bem como o avanço da idade, continuam sendo os principais fatores de risco para o diabetes mellitus [16].

••• Pergunta: Um gato pode ser saudável sem beber água?

Resposta: Os gatos não conseguem sobreviver sem água, mas satisfazem suas necessidades de líquidos tanto por meios exógenos (i. e., provenientes da água de bebida e do teor de água dos alimentos) (**Figura 6**) como por processos endógenos (i. e., a partir da água produzida pela oxidação de carboidratos, gorduras e proteínas). A água é perdida através da urina e das fezes, bem como por meio de processos de evaporação e, embora vários fatores (incluindo doenças, temperatura e umidade do ambiente) possam aumentar essas perdas, a necessidade média diária de água do gato é de cerca de 50 mL por kg de peso corporal [23].

Se necessário, os gatos têm uma incrível capacidade de concentrar a urina através da reabsorção renal de água. Embora esta seja provavelmente uma adaptação evolutiva valiosa para ajudar na sobrevivência em ambientes áridos, sugere-se que essa capacidade, juntamente com uma baixa ingestão de água, possa contribuir para o desenvolvimento de alguns dos distúrbios do trato urinário que são tão prevalentes nessa espécie [24]. Para reduzir esse risco, qualquer medida ou estratégia que estimule um gato a ingerir mais água deve ser incentivada, providenciando, por exemplo, fontes de água ou vasilhas de água extras espalhadas pela casa (**Figura 7**). Ao mesmo tempo, é importante evitar qualquer coisa capaz de perturbar o gato, pois o estresse pode contribuir significativamente para o aparecimento de vários problemas de saúde felina. Os fatores que ajudam a maximizar a ingestão de água de um gato, minimizando qualquer elemento indutor de estresse, precisam ser adaptados a cada animal individualmente [24], e a melhor abordagem é simplesmente permitir que o gato decida como, onde e quando beber.



©Shutterstock

Figura 7. O uso de fontes de água pode ser uma forma de estimular o aumento do consumo de água, sem causar estresse ao gato.

Todavia, a água de bebida não é a única opção disponível; a água contida nos alimentos também é uma boa opção para atender às necessidades de líquidos do gato. Os alimentos constituem uma boa fonte de água para os gatos na natureza, uma vez que as presas capturadas por eles para a sua sobrevivência (pequenos roedores e pássaros) apresentam um teor de água em torno de 70% [14]. Oferecer uma dieta com alto conteúdo de água é obviamente um método muito eficaz e livre de estresse, desde que o gato goste desse tipo de alimento. Há muito tempo, foi demonstrado que os gatos podem satisfazer suas necessidades de água apenas com uma dieta à base de carne ou peixe [25].

Pesquisas mais recentes demonstraram que a ingestão diária de água dos gatos e o volume de urina produzido por eles são significativamente maiores quando lhes são oferecidos alimentos úmidos (que contêm cerca de 75-80% de água) em vez de alimentos secos (cujo conteúdo de água gira em torno de 8%) [26]. Portanto, embora qualquer método livre de estresse que incentive o gato a beber água seja bem-vindo, oferecer um alimento com alto teor de umidade pode ser, para muitos gatos, a maneira mais fácil de garantir a ingestão de água suficiente para uma boa homeostase.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gato é único em muitos aspectos, e suas necessidades nutricionais e peculiaridades reforçam o ditado de que "um gato não é um cachorro pequeno" — as necessidades nutricionais da espécie felina podem ser bem diferentes daquelas da espécie canina, e sempre vale a pena dedicar um período de tempo significativo de qualquer consulta para abordar as necessidades alimentares do gato. A boa saúde do pet começa com uma boa comunicação no consultório; por isso, é fundamental que o clínico de pequenos animais tenha um excelente conhecimento nutricional para fornecer as melhores orientações aos tutores.

REFERÊNCIAS

- Morris JG. Idiosyncratic nutrient requirements of cats appear to be diet-induced evolutionary adaptations. *Nutr. Res. Rev.* 2002;15:153.
- National Research Council. *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. Washington, D.C.: National Academies Press; 2006;361-370.
- Engelhard R. *Feldstudie zur vegetarischen Ernährung von Hunden und Katzen*. Thesis, Ludwig-Maximilians-Universität München, 1999.
- Kanakubo K, Fascetti AJ, Larsen JA. Assessment of protein and amino acid concentrations and labeling adequacy of commercial vegetarian diets formulated for dogs and cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2015;247:385-392.
- Zafalon RVA, Risolia LW, Vendramini THA, et al. Nutritional inadequacies in commercial vegan foods for dogs and cats. *PLOS One* 2020;15:1-17.
- Pion PD, Kittleson MD, Rogers QR, et al. Myocardial failure in cats associated with low plasma taurine: a reversible cardiomyopathy. *Science* 1987;237:764-768.
- Schaffer S, Sayed-Mozaffari M, Kramer J, et al. Effect of drug-induced taurine depletion on cardiac contractility and metabolism. *Biochem. Pharmacol.* 1986;35:985-989.
- Huxtable RJ. From Heart to Hypothesis: a mechanism for the calcium modulatory actions of taurine. In: Huxtable RJ, Franconi F, Giotti A. (eds) *The Biology of Taurine*. Advances in Experimental Medicine and Biology Vol 217. Boston, MA. Springer 1987;371-387.
- Park T, Jerkins AA, Steele RD, et al. Effect of dietary protein and taurine on enzyme activities involved in cysteine metabolism in cat tissues. *J. Nutr.* 1991;121:181-182.
- Food and Drug Administration. *FDA Investigation into Potential Link between Certain Diets and Canine Dilated Cardiomyopathy*. 2019;1-17.
- Kienzle E. Carbohydrate metabolism of the cat [3]; Digestion of sugars. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 1993;69:203-210.
- Pereira PC. Milk nutritional composition and its role in human health. *Nutrition* 2014;30:619-627.
- Mueller RS, Olivry T, Prélaud P. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (2): Common food allergen sources in dogs and cats. *BMC Vet. Res.* 2016;12:10-13.
- Plantinga EA, Bosch G, Hendriks WH. Estimation of the dietary nutrient profile of free-roaming feral cats: possible implications for nutrition of domestic cats. *Brit. J. Nutr.* 2011;106 Suppl:S3-48.
- Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Miller AT, et al. Geometric analysis of macronutrient selection in the adult domestic cat, *Felis catus*. *J. Exp. Biol.* 2011;214:1039-1041.
- Verbrugghe A, Hesta M. Cats and carbohydrates: The carnivore fantasy? *Vet. Sci.* 2017;4:1-22.
- Verbrugghe A, Hesta M, Daminet S, et al. Nutritional modulation of insulin resistance in the true carnivorous cat: A review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2012;52:172-182.
- De-Oliveira LD, Carciofi AC, Oliveira MCC, et al. Effects of six carbohydrate sources on diet digestibility and postprandial glucose and insulin responses in cats. *J. Anim. Sci.* 2008;86:2237-2246.
- Behrend E, Holford A, Lathan P, et al. 2018 AAHA Diabetes Management Guidelines for Dogs and Cats. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 2018;54:1-21.
- Perez-Camargo G. Cat nutrition: What is new in the old? *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* 2004;26(Suppl 2A):5-10.
- Hoening M. Comparative aspects of diabetes mellitus in dogs and cats. *Mol. Cell. Endocrinol.* 2002;197:221-229.
- Curry DL, Morris JG, Rogers QR, et al. Dynamics of insulin and glucagon secretion by the isolated perfused cat pancreas. *Comp. Biochem. Physiol. Part A: Physiol.* 1982;72:333-338.
- Zentek J. *Untersuchungen zum Mineralstoffhaushalt der Katze unter besonderer Berücksichtigung des Magnesiums*. Thesis, Tierärztliche Hochschule, Hannover, 1987.
- Handl S, Fritz J. The water requirements and drinking habits of cats. *Vet. Focus* 2018;28.3:32-40.
- Prentiss PG, Wolf AV, Eddy HA. Hyponatremia in cat and dog; ability of the cat to meet its water requirements solely from a diet of fish or meat. *Am. J. Physiol.* 1959;196:625-632.
- Zentek J, Kaufmann D, Pietrzak T. Digestibility and effects on fecal quality of mixed diets with various hydrocolloid and water contents in three breeds of dogs. *J. Nutr.* 2002;132:1679S-1681S.

OBESIDADE EM PETS: NOVOS DESAFIOS, NOVAS SOLUÇÕES



Alexander J. German

Médico-veterinário, PhD, CertSAM, Dipl. ECVIM-CA, SFHEA, FRCVS, School of Veterinary Science, University of Liverpool, Reino Unido

O professor German se formou na University of Bristol (Universidade de Bristol) em 1994 e, depois de trabalhar por dois anos em uma clínica mista (ou seja, de grandes e pequenos animais), retornou a Bristol para fazer doutorado e, em seguida, residência em Medicina Interna de Pequenos Animais. Em 2002, ele se mudou para a University of Liverpool (Universidade de Liverpool), onde atualmente trabalha como Professor de Medicina de Pequenos Animais e Associado da Royal Canin. Suas principais áreas de interesse clínico e de pesquisa incluem a biologia comparada da obesidade e a gastroenterologia.

Embora a obesidade em nossos pets não seja nenhuma novidade, Alex German nos oferece algumas novas ideias para lidar melhor com esse problema.

PONTOS-CHAVE



●○○○ **Introdução**

A obesidade pode ser definida como “uma doença em que a gordura corporal se acumulou a ponto de afetar negativamente a saúde de um indivíduo” e — tanto em pets como em seres humanos — está associada a efeitos negativos sobre o bem-estar e a saúde, bem como à menor expectativa de vida e à má qualidade de vida. Apesar do interesse bastante recente da ciência e da mídia, a prevalência da obesidade continua a aumentar, e o problema não mostra sinais de declínio (1,2). No presente artigo, são analisados os desafios atuais da obesidade em pets e, posteriormente, as possíveis opções que podem ajudar a melhorar o manejo dessa doença crônica.

●●○○ **Quais são os desafios?**

Aumento da prevalência global de obesidade

Inúmeros estudos realizados nos últimos 30 anos relataram a incidência de obesidade em pets e, embora as comparações entre os estudos devam ser feitas com cautela, há uma aparente tendência de aumento da prevalência, tanto em gatos como em cães. Em estudos que utilizaram o escore de condição corporal em uma escala de 1 a 9, o número de cães classificados como 8/9 ou 9/9 aumentou de 10% em 2007 para 19% em 2018 e, no caso de gatos, observou-se um aumento de 19% para 34% no mesmo período (2).

Prevalência aumentada de obesidade nos animais em crescimento

Há uma tendência ainda mais preocupante nos animais em crescimento. Em um estudo recente, a prevalência de sobrepeso e obesidade em gatos de 12 a 13 meses de vida foi de 7% (3), embora possa ser um valor subestimado, uma vez que esse estudo utilizou as informações obtidas dos tutores (e não dos médicos-veterinários) sobre o status do peso. Mais preocupante é a situação dos cães jovens; em um estudo com 516 cães de idade juvenil (< 24 meses), verificou-se que 190 (37%) apresentavam uma condição corporal acima do peso ideal com sobrepeso ou obesidade, com aumento progressivo da prevalência durante a fase de crescimento, de 21% (21/100) em cães com menos de 6 meses de idade para 52% (16/31) naqueles de 18-24 meses de idade (4).

Mudanças na popularidade das raças

Mudanças demográficas recentes com o aumento da popularidade de cães de raças pequenas (em especial, os braquicefálicos) também são significativas. Do ponto de vista histórico, os cães predispostos à obesidade eram de raças médias a grandes, mas uma pesquisa recente (2) constatou que a maior prevalência agora é principalmente de raças toys e pequenas (**Figura 1**).

Avaliação do tutor

Muitas vezes, os tutores subestimam a verdadeira condição corporal de seus pets, supondo que eles sejam mais magros do que realmente são. Talvez isso se deva a uma percepção geral equivocada da condição corporal ou a uma avaliação tendenciosa ligada à presença constante de pets com sobrepeso e obesidade, o que é exacerbado por imagens publicitárias de pets que são percebidos ou vistos como exemplos “perfeitos” de sua raça; por exemplo, em um estudo observacional recente, descobriu-se que 26% dos animais fotografados em uma exposição nacional de cães podiam ser considerados acima do peso (5). Isso pode explicar por que as estimativas da condição corporal feitas por médicos-veterinários e tutores podem diferir e por qual razão esses tutores podem desconfiar de avaliações profissionais em relação à obesidade (6).

Número crescente de animais “acima da balança”

De grande preocupação é o fato de que, embora a escala de 9 pontos do escore de condição corporal seja uma avaliação útil, uma pontuação 9 de 9 retrata um animal que está 40% acima de seu peso ideal, mas isso provavelmente não reflete o grau de adiposidade observado na atual geração de pets (**Figura 2**), muitos dos quais estão agora “acima da balança”. Em uma pesquisa a longo prazo, observou-se que 46% dos pacientes, em média, ultrapassam 40% do peso ideal (dados não publicados do autor), subindo para 59% dos pacientes nos últimos anos (2015-2020).

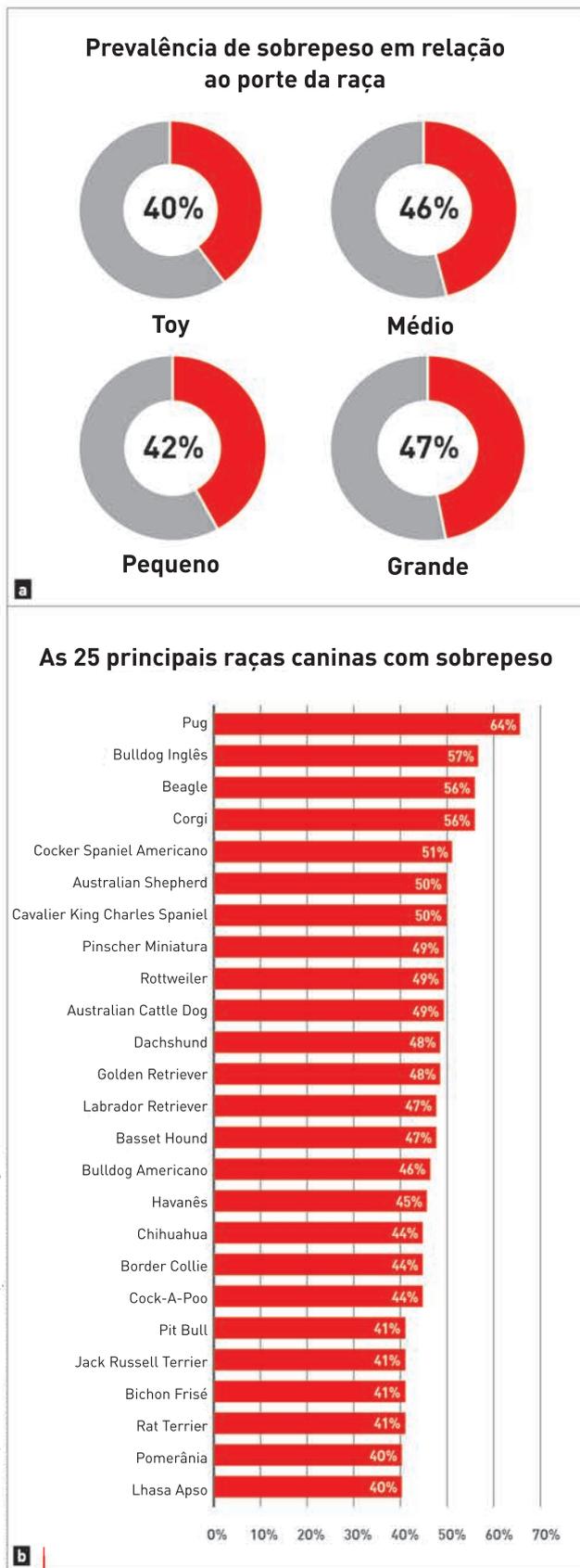


Figura 1. Prevalência de sobrepeso em diferentes raças de cães atendidas no Banfield Pet Hospital. Embora a prevalência de sobrepeso aumente com o porte da raça **(a)**, as raças menores foram as mais comumente afetadas **(b)**, com o Pug no topo da lista (i. e., 64% deles foram identificados com excesso de peso).

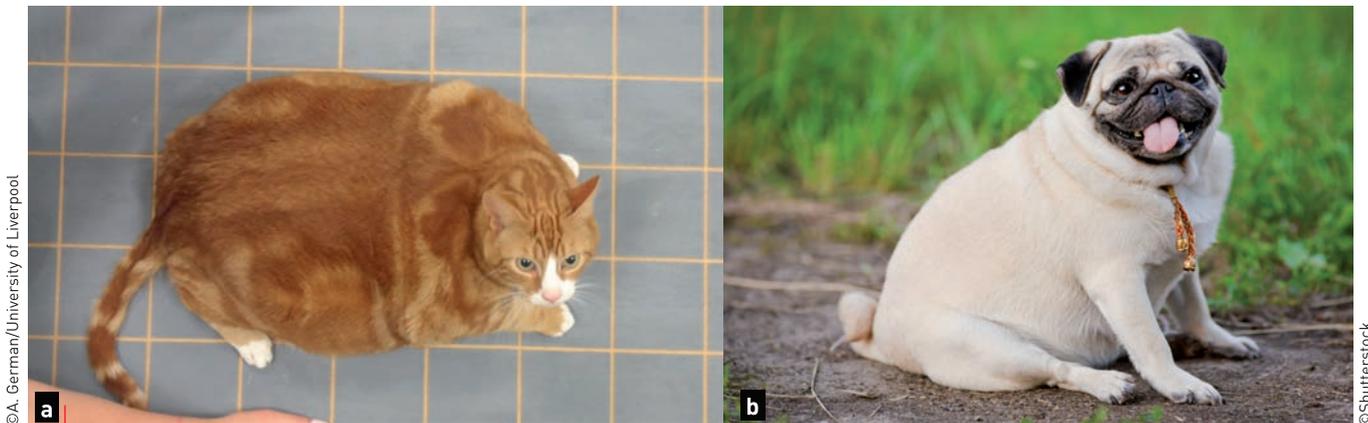


Figura 2. Gato (a) e cão (b) com obesidade grave, definida como uma condição corporal superior a 40% do seu peso ideal. Portanto, sua condição corporal vai além das características definidas na escala convencional de 9 pontos do escore de condição corporal.

••• Eficácia dos protocolos de controle do peso

Dada a correlação negativa entre o percentual de massa gorda corporal e o sucesso dos programas de controle do peso, restabelecer o peso ideal em pets obesos é um grande desafio. Alguns profissionais afirmam que o controle de peso é algo fácil (7), mas isso é um equívoco. Essa afirmação talvez tenha sido feita porque os primeiros estudos foram realizados em colônias onde os cães eram jovens, saudáveis e, muitas vezes, com sobrepeso moderado (i. e., só um pouco acima do peso; < 20%, no caso) e onde não havia a influência do tutor. Esses estudos não incluem os típicos pets com obesidade, e pesquisas mais recentes demonstraram que, mesmo com restrição energética acentuada, a taxa de perda de peso é normalmente inferior a 1% por semana (8,9). As razões para isso envolvem a maior variabilidade na população de pets (em termos de idade, estado reprodutivo [castrado ou não] e raça), bem como o fato de que os pets costumam estar muito acima do peso e, muitas vezes, apresentam comorbidades (10). Contudo, fatores relacionados com o tutor, como o fornecimento de restos de comida e petiscos, também são importantes (9). Isso sugere que, em contraste com

os achados obtidos em estudos de colônias de cães e gatos, alcançar a perda de peso em pets obesos é algo extremamente desafiador. As taxas gerais de sucesso para programas dietéticos de controle de peso são muitas vezes decepcionantes. Em um estudo, apenas 53% dos cães obesos concluíram um programa de perda de peso de 6 meses, e o ato de fornecer educação nutricional aos tutores fez pouca diferença (8). Em um segundo estudo sobre a adesão ao programa de controle de peso (10), 61% dos cães atingiram seu peso-alvo com êxito, enquanto em um estudo semelhante em gatos obesos, apenas 45% alcançaram o peso-alvo (11). Um dos principais fatores associados ao sucesso ou fracasso no controle do peso é a gravidade da obesidade, ou seja, quanto maior a quantidade de massa gorda corporal, maior a probabilidade de o animal não concluir o programa. Vale ressaltar que o abandono de um programa de perda de peso não é uniforme; a adesão geralmente é boa nas primeiras 12 semanas, com > 80% dos animais ainda inscritos (ou seja, que continuam no programa) e uma perda de peso corporal > 8% em média (Figura 3), mas nesse período pouquíssimos animais atingem o seu peso-alvo e, nas semanas subsequentes, muitos abandonarão o programa.

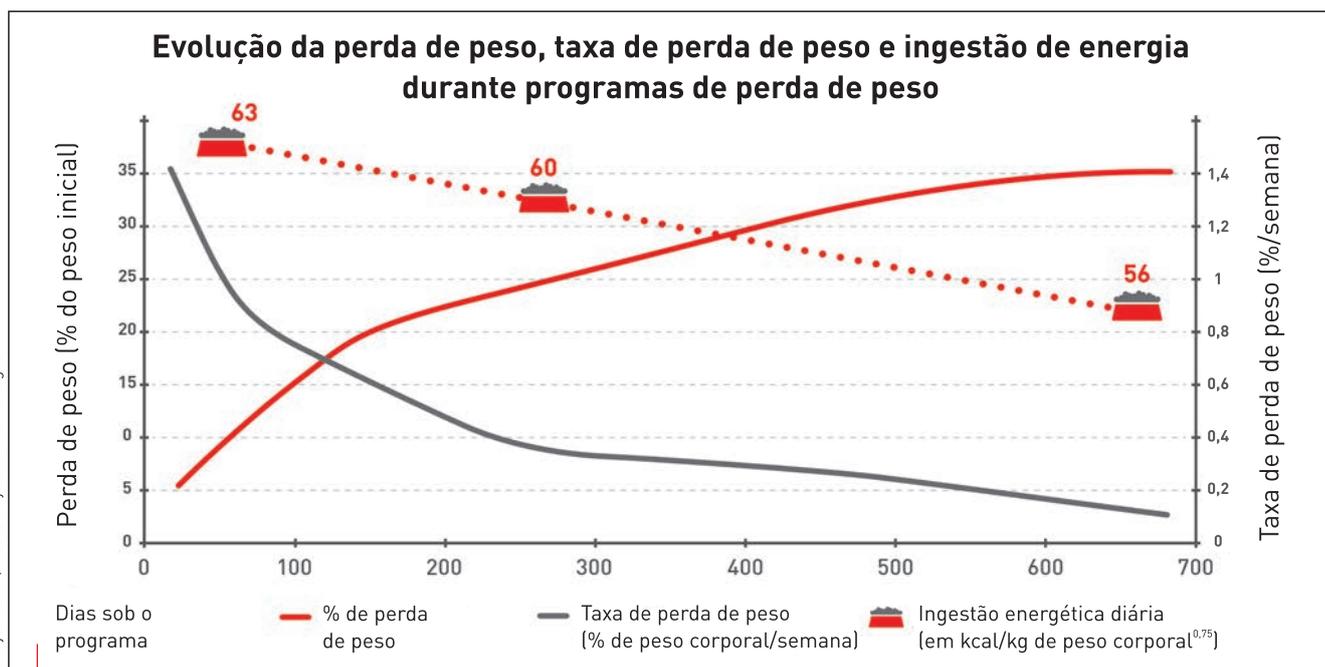


Figura 3. A perda de peso em cães é mais pronunciada nas primeiras 12 semanas ou mais após o início de um programa de controle do peso.

Outro desafio é o fato de que muitos animais acabam recuperando o peso perdido mais tarde. Em estudos recentes, 48% e 46% dos cães e gatos, respectivamente, ganharam peso de volta após atingirem com sucesso sua meta [12,13]. Além de frustrante, isso enfatiza que o controle da obesidade é um processo para toda a vida, representando um enorme desafio para os tutores de pets.

Assim, uma combinação de fatores como a baixa taxa de perda de peso, o baixo percentual de animais que concluem o programa, e o subsequente risco de recuperação do peso, realça o fato de que o controle bem-sucedido do peso é um teste e que, na realidade, apenas uma minoria dos pets submetidos a um programa de perda de peso atingirá seu objetivo. Contudo, o mais preocupante é o fato de que poucos cães e gatos com obesidade passam por algum tipo de controle de peso. Estima-se que mais da metade dos cães e gatos domésticos estejam com sobrepeso ou obesidade [1], mas os médicos-veterinários só registram o estado de peso do pet em 1,4% dos prontuários [14]. Considerando esse fato de que pouquíssimos casos são identificados formalmente como doença, não é de se surpreender que o sucesso do controle de peso seja tão deficiente.

Atitudes e postura em relação à obesidade

Ao considerar a causa de uma doença, a sociedade tende a atribuir “responsabilidade e culpa” — ou seja, os pacientes afetados são considerados vítimas ou culpados. O assim-chamado “estigma da doença*” ocorre quando um indivíduo é responsabilizado por padecer de uma determinada condição em virtude de uma falha moral ou algum outro tipo de fracasso [15]. É exatamente isso o que acontece com a obesidade humana. A opinião predominante da sociedade é a de que as pessoas que sofrem de obesidade são pessoalmente responsáveis por sua doença, ou por serem preguiçosas, por comerem demais ou por ambos. Pesquisas recentes também sugerem que tais atitudes sejam usadas para justificar a discriminação por peso, apesar das evidências de que a obesidade é uma doença crônica complexa com múltiplos fatores de risco que fogem do controle do indivíduo [16]. Esse estigma relacionado com o excesso de peso também é prevalente entre muitos profissionais da área de saúde [15], e esse tema foi recentemente investigado dentro da profissão veterinária.

*<https://implicit.harvard.edu/implicit/selectatest.html>



“A melhor estratégia ao lidar com um pet obeso é mudar a nossa abordagem, maximizando os benefícios e minimizando as falhas, na esperança de melhorar a qualidade de vida do maior número possível de animais.”

Alexandre J. German

Em um estudo, os médicos-veterinários admitiram usar termos estigmatizantes para descrever o excesso de peso em cães e relataram sentir culpa, frustração e descontentamento em relação aos cães obesos e seus tutores [17]. Os médicos-veterinários não só expressaram a crença de que os tutores obesos eram os responsáveis por causar a obesidade em seus cães, mas também se mostravam pessimistas quanto à adesão das recomendações de tratamento por parte dessas pessoas. Também existem evidências indiretas do estigma associado ao excesso de peso em outros estudos; por exemplo, a maioria dos médicos-veterinários acredita que fatores “relacionados com o tutor” sejam a principal razão para o desenvolvimento da obesidade em pets [18]. Essas opiniões contrariam o fato de que vários fatores de risco foram identificados para a obesidade em animais de companhia, inclusive fatores genéticos.

Há uma ideia de que o estigma relacionado com o excesso de peso seja algo positivo, porque incentiva as pessoas com obesidade a perder peso — mas as evidências sugerem que isso, na verdade, possa influenciar negativamente esses indivíduos, diminuindo suas chances de uma perda de peso bem-sucedida, além de afetar sua saúde mental [19]. É tentador especular que o estigma do excesso de peso pode repercutir nos cuidados prestados a cães e gatos obesos. Essas atitudes poderiam estar relacionadas ao fato de que pouquíssimos médicos-veterinários registram os termos “sobrepeso” ou “obeso” nos prontuários médicos [14] e com a relutância em falar sobre obesidade com os tutores? Na opinião do autor, enquanto não abordarmos as atitudes dos médicos-veterinários e da sociedade em geral em relação à obesidade — tanto em pets como em pessoas — continuaremos a ter dificuldades para controlar essa doença de forma eficaz.

Quais são as soluções?

Reformular as estratégias de controle do peso

O autor acredita que a melhor estratégia seja mudar a nossa abordagem, maximizando os benefícios e minimizando as falhas, na esperança de melhorar a qualidade de vida do maior número possível de animais. A primeira coisa a considerar são seus objetivos de perda de peso. Atualmente, grande parte do foco está nos “números” — como o peso ideal e a porcentagem ou taxa de perda de peso. Em vez disso, as metas devem estar relacionadas aos benefícios proporcionados pela perda de peso, como a melhora na saúde metabólica, na mobilidade e na qualidade de vida. Antes de concordar com um plano de perda de peso, é útil ter uma longa conversa com o tutor sobre suas preocupações e prioridades. Por exemplo, o tutor pode estar preocupado com o fato de seu cão ter osteoartrite grave, e sua principal prioridade será melhorar a mobilidade de seu pet. Nesse caso, em vez de o desfecho do programa ser a perda de uma porcentagem específica do peso corporal, o resultado da perda de peso deve ser a melhora da mobilidade e a redução da dor crônica; dessa forma, a quantidade de peso perdido será simplesmente um caminho para atingir o objetivo geral.

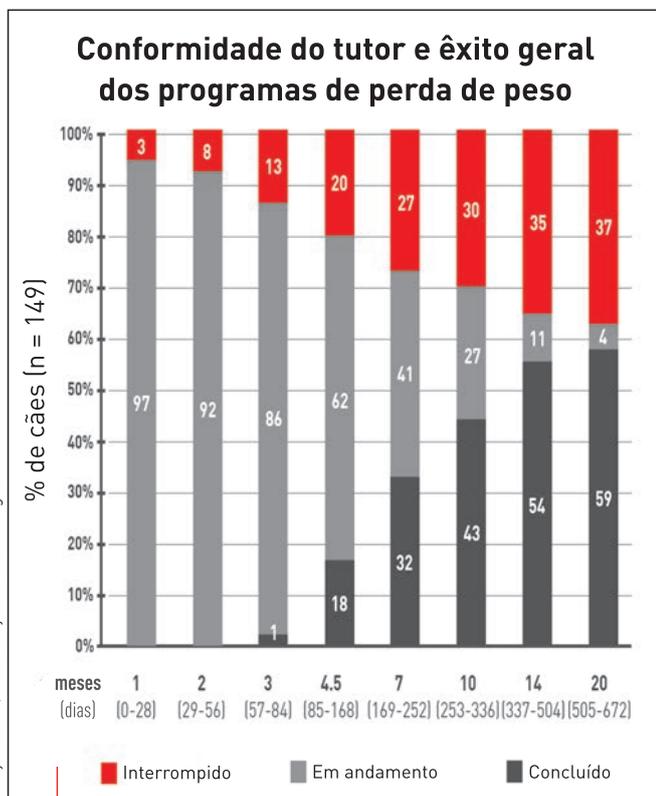


Figura 4. Gráfico de barras mostrando a conformidade do tutor e o sucesso geral de um programa de controle de peso; a conformidade diminui acentuadamente 5 meses após o início de tal programa.

Outra consideração é saber identificar quando ocorre uma falha nos programas de perda de peso. Conforme explicado anteriormente, a adesão costuma ser muito boa nas primeiras semanas, com uma taxa razoável de perda de peso, normalmente ~1% por semana (**Figura 3**); após esse período, no entanto, o processo se torna mais desafiador e complicado, com perda de peso mais lenta e problemas para manter a conformidade do tutor (**Figura 4**). Portanto, em vez de implementar um programa para fazer com que um pet retorne ao seu peso ideal, um protocolo-padrão de “duração limitada” pode ser mais útil. Isso pode ser comparado à aplicação de quimioterapia, em que um procedimento já estabelecido geralmente envolve doses e horários padronizados, com uma duração definida. Os resultados são então revisados nesse momento, e outros tratamentos e protocolos são recomendados, conforme a necessidade. Os programas de perda de peso podem ser abordados de uma maneira semelhante; 12 semanas representam uma duração sensata e razoável para um protocolo desse tipo, uma vez que os resultados são melhores durante esse período, independentemente da quantidade de peso que o paciente precisa perder, e o foco principal pode ser ajudar o cliente a garantir a conclusão do programa. Nessa altura, os resultados podem ser avaliados, não apenas em termos de peso perdido, mas também em relação aos benefícios para a saúde que foram alcançados. A próxima fase pode então ser acordada, o que pode envolver a perda de mais peso ou a manutenção do peso; neste caso, a prioridade será evitar o efeito rebote, também conhecido como “efeito sanfona”.

Essa abordagem tem muitos benefícios e vantagens em potencial. Em primeiro lugar, pode-se colocar maior ênfase nos fatores que realmente importam, sobretudo para o tutor, como a melhor qualidade de vida, com menos foco em atingir um peso-alvo. A revisão das metas que foram acordadas antes do início do programa (por exemplo, melhoria da mobilidade e/ou redução no uso de medicamentos analgésicos em casos de osteoartrite concomitante) após 12 semanas pode fornecer informações úteis sobre a necessidade de novos ciclos de perda de peso. Em segundo lugar, a definição prévia de um “desfecho” ou “objetivo final” dá mais segurança ao tutor em termos do que está se comprometendo — por isso, ainda que a fase de perda de peso seja difícil, o fim sempre estará à vista. Em terceiro lugar, isso maximiza o período de êxito da perda de peso (o que, por sua vez, maximiza a adesão); e, por fim, reconhece que o sucesso não é determinado pelo alcance de um “peso-alvo” teórico, mas sim que até mesmo uma perda de peso modesta pode levar a uma melhor qualidade de vida. Nesse sentido, estudos demonstraram que, em um período de 12 semanas (20), é possível obter uma perda de peso em torno de 10% do peso inicial (20), o que geralmente leva a uma melhora acentuada na mobilidade e na qualidade de vida.

Focar mais na prevenção da obesidade

Como a maioria dos cães e gatos nunca inicia um programa de controle do peso, os profissionais veterinários devem dar maior ênfase à prevenção da obesidade. Isso envolve três componentes principais, a saber: identificar os indivíduos “em risco” antes que a obesidade se desenvolva; monitorar de forma proativa os indivíduos em risco por toda a vida; e promover a manutenção de um peso e estilo de vida saudáveis.

Identificando os indivíduos “em risco” antes que a obesidade se desenvolva

Para identificar os cães e gatos sob risco de obesidade e orientar melhor as medidas preventivas, é útil considerar os fatores de risco conhecidos (**Quadro 1**). Alguns dos fatores de risco mais significativos estão descritos a seguir:

- **Padrões de crescimento.** Em crianças, o risco de obesidade no futuro está associado a certos padrões de crescimento, incluindo crescimento rápido e crescimento compensatório (i. e., para recuperar o atraso), e um fenômeno semelhante foi descrito em gatos (21) e cães (22).
- **Raça.** Este é o caso particular de maior prevalência de obesidade em certas raças por influências genéticas (por exemplo, Labrador Retriever, Golden Retriever, Pug). Nos gatos, os de raça mista (domésticos de pelo curto e longo) correm maior risco, sendo o componente genético também um fator de risco para a obesidade.
- **Castração.** Esse procedimento cirúrgico é um importante fator de risco em cães e gatos, provavelmente devido a alterações nos hormônios sexuais — que, por sua vez, levam a mudanças de comportamento, mais especificamente relacionadas ao aumento da demanda (procura) por alimentos e à diminuição da atividade física.

Como a castração é planejada com antecedência, não deve haver desculpas para aplicar estratégias preventivas após a intervenção.

- **Comorbidades.** Muitas outras doenças concomitantes podem alterar o fluxo de energia, seja pelo aumento da ingestão calórica ou pela diminuição do gasto, o que pode predispor ao ganho de peso inadequado.
- **Alimentação e comportamento alimentar.** Existem diferentes opiniões sobre a relação entre obesidade e alimentação, mas, sem dúvida, o fator de risco mais consistentemente identificado é o fornecimento de alimentos extras sob a forma de restos de comida e petiscos. Além disso, certos comportamentos alimentares em gatos estão implicados como possíveis fatores de risco para a obesidade.
- **Ambiente e atividade.** Animais que vivem em ambientes internos fechados (especialmente apartamentos) correm maior risco de desenvolver obesidade do que aqueles com acesso a ambientes externos (i. e., ao ar livre). Gatos que convivem com cães ou com um ou dois outros gatos também estão predispostos a se tornarem obesos.
- **Fatores relacionados com o tutor.** Há uma série de fatores associados ao tutor que também estão implicados no desenvolvimento da obesidade em cães e gatos.

Quadro 1. Vários fatores de risco que podem predispor ao ganho de peso excessivo e à obesidade em cães e gatos.

Efeitos clínicos sobre o fluxo de energia
<ul style="list-style-type: none">• Polifagia associada a hiperadrenocorticismo (cão)• Polifagia como efeito colateral de medicamentos, por exemplo, corticosteroides, anticonvulsivantes (cão)• Castração (gato, cão)• Diminuição da atividade física por doença musculoesquelética (gato, cão)• Declínio da taxa metabólica basal associado ao hipotireoidismo (cão)
Fatores relacionados com a dieta
<ul style="list-style-type: none">• Alimentos de “supermercado” (cão)• Alimentos “Premium” (gato)• Alimentos secos (gato)• Teor de gordura (mas não de carboidrato) na dieta (gato)• Alimentação de livre escolha (gato)• Alimentação <i>ad libitum</i> (cão)• Quantidade de refeições e petiscos (cão)• Restos de comida (gato, cão)• Presença do pet durante a preparação do alimento (gato, cão)
Fatores relacionados com o tutor
<ul style="list-style-type: none">• Renda média mais baixa (cão)• Índice de massa corporal do tutor (cão, gato)• Não ver a obesidade como uma doença (cão)• Não acreditar que a obesidade traz riscos à saúde (cão)• Menor interesse em saúde preventiva (gato)• Frequência e/ou duração das caminhadas ou passeios (cão)• Menor tempo de atividade lúdica (brincadeiras) com o pet (gato)• Humanização excessiva por parte do tutor (cão)• Uso do pet como substituto de uma companhia humana (gato)• Observação de perto do comportamento alimentar (gato, cão)• Forte vínculo tutor-animal (gato, cão)• Considerar o pet como um bebê (cão)• Permitir que o pet durma na cama do tutor (cão)

Monitorando os indivíduos em risco de forma proativa por toda a vida

Os fatores citados anteriormente devem permitir que o médico-veterinário determine o risco de obesidade de um indivíduo e direcione melhor as estratégias de prevenção — que, no caso, devem ser implementadas antes que a doença se desenvolva (por exemplo, até 12 semanas de idade ou antes disso), sendo mantidas por toda a vida do animal.

Uma das principais estratégias é monitorar o peso corporal desde o momento das vacinações iniciais, passando pela fase de crescimento e até a idade adulta. Apesar de ser um método útil para determinar o status de peso em cães adultos, o escore de condição corporal existente não foi devidamente validado nos animais em crescimento. Em vez disso, o peso corporal pode ser monitorado com a ajuda de gráficos de crescimento [23]. Recentemente, foram desenvolvidos gráficos de crescimento baseados em evidências para filhotes de cães (<https://www.waltham.com/resources/puppy-growth-charts>), e seu uso permite a rápida identificação de padrões anormais de crescimento, sobretudo aqueles associados ao risco de obesidade [24]. Os filhotes devem ser pesados uma vez por mês até os 6 meses de idade e, depois, pelo menos a cada 3 meses até alcançarem o peso adulto. Isso maximiza a probabilidade de um filhote atingir a maturidade esquelética em uma condição corporal ideal e, a partir de então, o escore de condição corporal pode ser usado para confirmar a condição ideal, registrando o peso no prontuário do paciente como “peso saudável”. A partir desse momento, o objetivo é manter o peso ideal (dentro de $\pm 5\%$) pelo resto da vida adulta do pet.

O ideal é pesar os animais a cada 6 meses e, no mínimo, uma vez ao ano (ou seja, na vacinação anual), embora na fase sênior o acompanhamento deva ser mais frequente, por exemplo, a cada 3 meses. O ideal é que os animais sejam pesados na clínica veterinária, a fim de utilizar a mesma balança eletrônica calibrada; além disso, na clínica, a condição corporal também pode ser avaliada, e qualquer outro problema de saúde tratado. No entanto, quando a ida ao consultório é difícil (por exemplo, com gatos nervosos), as verificações do peso podem ser feitas em casa com uma balança de banheiro ou balança de bagagem (por exemplo, pesando o gato em sua caixa de transporte) e com o apoio da telemedicina. O peso atual deve ser comparado ao peso saudável do pet e, caso seja detectado um desvio de 5% ou mais, o médico-veterinário poderá implementar estratégias para ajudar a recuperar esse peso saudável.

Promovendo a manutenção de um peso e estilo de vida saudáveis

Várias estratégias podem ser utilizadas para prevenir a obesidade nos indivíduos em risco. Em termos gerais, essas estratégias envolvem o controle da ingestão calórica ou o aumento do gasto energético.



Figura 5. Os copos-medida são frequentemente utilizados pelos tutores para medir o alimento de seu pet, mas, apesar de serem um método simples e rápido, eles podem levar a variações no tamanho das porções e predispor à superalimentação.

- **Controlando a ingestão calórica.** Essa estratégia tem como foco o controle da refeição principal oferecida. Deve ser fornecido um alimento nutricionalmente completo e balanceado, adequado à fase de vida do animal. A escolha dos alimentos deve ser feita em conjunto pelo tutor e pelo médico-veterinário. O clínico, por sua vez, pode consultar vários livros didáticos de referência para obter mais detalhes e informações adicionais. Muitos pets exibem fortes comportamentos de busca de alimentos — comportamentos estes difíceis de serem ignorados pelos tutores. Nesses casos, pode-se lançar mão de alimentos ricos em proteínas e fibras que, ao promoverem a saciedade, reduzem a ingestão voluntária de alimentos e o comportamento de pedir comida. Outras estratégias consistem em reduzir a densidade energética dos alimentos, aumentando o volume da porção diária, seja através da adição de água (ou com a troca para um alimento úmido, caso isso seja economicamente viável) ou com o uso de croquetes expandidos com maior quantidade de ar. Por fim, podem ser usados croquetes cujo formato favoreça a mastigação, pois ajudará a retardar a ingestão de alimentos.

Seja qual for a dieta selecionada, é importante fornecer a quantidade correta — que, no caso, varia de acordo com o tipo de alimento e a fase de vida do pet. Essa quantidade pode ser determinada calculando as necessidades energéticas de manutenção do animal ou seguindo as instruções do fabricante, segundo a condição de cada animal (por exemplo, peso corporal, raça, sexo, estado reprodutivo, nível de atividade). A quantidade diária deve ser medida com precisão (ver adiante) e, após duas semanas, o peso do animal deve ser verificado. Em caso de perda de peso nesse período, a porção diária deve ser aumentada em 10%, mas se houve ganho de peso, a porção deve ser reduzida em 10%. Essa verificação do peso e os reajustes da alimentação devem continuar até que o peso corporal se estabilize. A partir de então, o animal deve ser pesado em intervalos regulares para garantir a manutenção do peso.

- **Medindo o volume das porções com precisão.** As porções de alimentos devem ser medidas com a maior exatidão possível, principalmente com

alimentos secos, uma vez que sua densidade energética é maior; sendo assim, um pequeno aumento na estimativa pode significar uma superalimentação expressiva. O uso de copos medidores para estimar a quantidade ingerida é um método simples e fácil, mas pouco confiável, pois as porções diárias podem variar e predispor o animal à superalimentação (9); por essa razão, é preferível a utilização de balanças eletrônicas (**Figura 5**). No futuro, a medição precisa da porção alimentar se tornará mais fácil com o desenvolvimento de “comedouros inteligentes” e funis de alimentação controlados por computador, os quais medirão automaticamente a porção diária correta. Alguns dispositivos também permitem que o consumo de alimentos seja monitorado ao longo do dia, para que os tutores possam ver em um gráfico o padrão de ingestão alimentar e detectar facilmente qualquer alteração que possa indicar um problema de saúde (**Figura 6**).

- **Fornecendo alimentos extras com responsabilidade.** Embora haja uma associação entre o desenvolvimento da obesidade e o fornecimento de outros itens alimentares adicionais, como restos de comida e petiscos, os tutores muitas vezes não têm consciência da quantidade de energia extra que esses alimentos fornecem à ingestão diária de seu pet; portanto, um programa de prevenção da obesidade deve incluir um controle sobre isso. Caso se faça uso de um alimento seco, parte da porção diária poderá ser reservada e usada como petiscos. Se for outro tipo de alimento, a quantidade deverá ser limitada a, no máximo, 10% da porção diária total de calorias, e a porção da refeição principal deverá ser proporcionalmente reduzida.
- **Escolhendo o método e o padrão de alimentação mais adequados.** A maioria dos tutores de cães, e muitos tutores de gatos, oferecem 1-2 refeições por dia, mas dessa forma o alimento é consumido muito rapidamente e, como consequência, o animal fica muitas horas sem comer, o que pode favorecer a sensação de fome e estimular o comportamento de pedir comida. Alguns tutores de gatos deixam o alimento (geralmente seco) disponível o dia todo, seja como uma alternativa ou como um complemento alimentar, mas sabe-se que esse tipo de alimentação é um fator de risco conhecido para o desenvolvimento da obesidade.



Figura 6. Comedouros automáticos que medem a porção diária correta podem ajudar no controle de peso, e alguns dispositivos também podem monitorar o consumo de alimentos ao longo do dia, permitindo que o tutor registre o padrão de alimentação de seu pet.

Os médicos-veterinários devem recomendar o uso de comedouros tipo quebra-cabeça ou vasilhas adaptadas que retardam a ingestão de alimentos; isso pode reduzir o risco de alimentação excessiva (já que os “sinais fisiológicos de saciedade” do trato GI levam tempo para serem liberados), além de fazer com que o período de alimentação dure mais e seja mais agradável para o pet.

- **Aumentando o gasto de energia.** Parte de qualquer programa de prevenção geralmente envolve uma revisão do nível de atividade física, mas, na verdade, isso afeta apenas moderadamente o gasto energético total de um animal. Em média, o ato de caminhar 1.000 passos a mais representa um aumento no gasto energético de aproximadamente 1 kcal por kg^{0,75}, embora a atividade física proporcione outros benefícios, como o melhor condicionamento cardiovascular e musculoesquelético, além do fortalecimento do vínculo (elo) entre o tutor e o pet.

A quantidade exata de atividade física deve ser adaptada ao indivíduo, levando em consideração qualquer problema de saúde concomitante. Para cães, é recomendável pelo menos uma caminhada diária de 30 minutos, embora passeios mais longos e mais frequentes sejam melhores, e sessões lúdicas extras (i. e., brincadeiras) também podem ser benéficas. Se isso for possível e seguro, é aconselhável que um gato tenha acesso ao ar livre; além disso, eles também se beneficiarão de sessões lúdicas breves, geralmente de 1 a 2 minutos por vez, pelo menos duas vezes ao dia.

🔴 Melhorias na comunicação sobre a obesidade

Muitos profissionais veterinários relutam em ter conversas sobre a obesidade com os tutores de pet, possivelmente por se tratar de uma condição altamente estigmatizada. Portanto, é importante abordar a questão do estigma associado ao excesso de peso dentro da profissão para melhorar a comunicação sobre a obesidade. Como o estigma em torno do peso pode ser algo inconsciente, o médico-veterinário pode abordar um caso, sem estar ciente do efeito que esse viés pode ter no resultado; por isso, pode ser útil para a equipe da clínica verificar rapidamente se eles próprios falam sobre isso de maneira tendenciosa (25).



“Em um estudo, os médicos-veterinários admitiram usar termos estigmatizantes para descrever o excesso de peso em cães e relataram sentir culpa, frustração e descontentamento em relação aos cães com obesidade e seus tutores.”

Alexandre J. German

Isso pode ajudar no controle da obesidade, por exemplo, permitindo que o médico-veterinário adapte os conselhos fornecidos aos tutores de pets sobre obesidade e a forma de comunicação com eles para garantir que suas recomendações clínicas sejam consistentes e coerentes. De fato, um dos principais aspectos para lidar com o estigma associado ao excesso de peso é focar em uma melhor comunicação com os tutores cujos pets sofrem de obesidade. O treinamento adequado em comunicação é vital nessas situações, e todas as conversas devem ser de apoio e sem julgamentos, utilizando termos empáticos e não estigmatizantes. Deve-se tomar cuidado para não atribuir (ou parecer atribuir) culpa ao tutor, pois isso provavelmente pode ser contraproducente, e termos “tóxicos”, como “obeso” e “gordo”, devem ser evitados, uma vez que os tutores podem se sentir desconfortáveis e até ofendidos, além de não ajudar a resolver o problema. Na medicina humana, recomenda-se o uso de uma “linguagem centrada no paciente em primeiro lugar” e, na medicina veterinária, pode-se usar uma estratégia semelhante em caso de obesidade dos pets; portanto, a escolha das palavras é muito importante. O médico-veterinário deve garantir que o paciente seja a prioridade na conversa e não deve se referir ao pet como “obeso” nem utilizar frases como “um cão obeso” nem dizer que “o cão está obeso”. Não se costuma dizer “cão canceroso” ou que um “cão é canceroso”; por isso, é melhor se referir a um pet “com obesidade” ou dizer que um pet “tem obesidade”. Embora essa mudança possa parecer trivial, isso evita a rotulação do paciente.

No entanto, pode ser difícil encontrar uma maneira de introduzir o tema durante uma consulta, principalmente se o tutor trouxe seu pet à clínica por algum outro motivo (por exemplo, uma doença não relacionada ou uma vacinação de rotina). Uma estratégia consiste em “falar de outra coisa”, talvez abordando o tema em relação a mudanças no peso e na condição corporal. Por exemplo, se o peso corporal é registrado com regularidade na clínica (conforme discutido anteriormente em termos de prevenção da obesidade), os desvios do “peso adulto saudável” do animal podem ser destacados para o tutor, em vez de falar sobre “obesidade” — e novamente a escolha das palavras é importante.

Outra estratégia seria utilizar a condição corporal (principalmente se houver um pôster sobre a condição corporal na sala de exames) e convidar o tutor a avaliar seu cão, juntamente com a orientação do médico-veterinário. Falar de outra coisa permite abordar o controle do peso sem usar o termo “obesidade”, embora tanto o tutor como o profissional saibam que este é o assunto em questão. Entretanto, antes de discutir o problema em termos de causas e soluções, o mais sensato primeiramente é garantir que o tutor se sente confortável em falar sobre o assunto (podemos dizer, por exemplo, o seguinte: “*Identificamos que Fluffy está atualmente acima de um peso saudável. Você ficaria à vontade de falar sobre isso e o que podemos fazer para ajudar?*”). Tal estratégia enfatiza que o tutor está no controle e pode facilitar a aceitação de um programa de controle de peso.

Classificação da obesidade como uma doença

Recentemente, foi proposta a classificação da obesidade como doença, entre outras coisas porque ela se encaixa nas definições formais de enfermidade [26]. Embora alguns argumentem que a obesidade seja uma resposta fisiológica ao excesso de ingestão calórica [7], há fortes evidências científicas sugerindo que ela realmente se trate de um processo patológico, e mais de 20 organizações veterinárias nacionais e internacionais apoiam essa categorização formal. A classificação da obesidade como doença pode ter um efeito positivo na forma como os profissionais veterinários tratam os pets obesos — por exemplo, ao abordar as causas da obesidade, em vez de se concentrar apenas nos fatores relacionados com o tutor, pode-se enfatizar a complexidade da patogênese dessa enfermidade, incluindo outros aspectos, como os fatores genéticos. Isso ajuda o clínico a não emitir juízo de valor em suas conversas com os clientes, ganhando assim sua confiança e aumentando as chances de eles serem receptivos aos conselhos sobre o controle do peso.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obesidade em pets é atualmente uma preocupação crescente, e o panorama dos pacientes afetados em termos demográficos está mudando. Embora os protocolos de controle do peso estejam bem estabelecidos, eles estão longe de ser perfeitos e, com frequência, nem são implementados pelos médicos-veterinários. Isso não é auxiliado pelo fato de que a obesidade se trata de uma condição altamente estigmatizada e, muitas vezes, um assunto embaraçoso para falar. Embora não existam soluções simples, os médicos-veterinários podem abordar esse problema com mais eficiência, considerando os planos de perda de peso a curto prazo, prevenindo a obesidade em animais jovens e falando mais efetivamente sobre a obesidade. Tal como acontece com a condição em seres humanos, a classificação formal da obesidade como uma doença pode ser um gatilho para o médico-veterinário começar a tratar esse distúrbio de forma mais eficaz.



REFERÊNCIAS

1. Association for Pet Obesity Prevention. Pet Obesity survey results 2017-2018. [acesso em 6 de julho de 2021]. Disponível em: <https://petobesityprevention.org>
2. Banfield® Pet Hospitals. Obesity in dogs and cats – state of pet health report [acesso em 6 de julho 2021]. Disponível em: <https://www.banfield.com/state-of-pet-health/obesity>
3. Rowe E, Browne W, Casey R, et al. Risk factors identified for owner-reported feline obesity at around one year of age: dry diet and indoor lifestyle. *Prev. Vet. Med.* 2015;121:273-281. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2015.07.011
4. German AJ, Woods GRT, Holden SL, et al. Dangerous trends in pet obesity. *Vet. Rec.* 2018;182:25. DOI: 10.1136/vr.k2
5. Such ZR, German AJ. Best in show but not best shape: a photographic assessment of show dog body condition. *Vet. Rec.* 2015;177:125. DOI: 10.1136/vr.103093
6. White GA, Hobson-West P, Cobb K, et al. Canine obesity: is there a difference between veterinarian and owner perception. *J. Small Anim. Pract.* 2011;52:622-666. DOI:10.1111/j.1748-5827.2011.01138.x
7. Hargreaves R. 'We shouldn't classify pet obesity as a disease'. *Vet. Rec.* 2019;185:667.
8. Yaissle JE, Holloway C, Buffington CA. Evaluation of owner education as a component of obesity treatment programs for dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2004;224:1932-1935.
9. German AJ, Holden SL, Mason SL, et al. Imprecision when using measuring cups to weigh out extruded dry kibbled food. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* 2011;95:368-373. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2010.01063.x
10. German AJ, Titcomb J, Holden SL, et al. Cohort study of the success of controlled weight loss programs for obese dogs. *J. Vet. Intern. Med.* 2015;29:1547-1555. DOI: 10.1111/jvim.13629
11. O'Connell EM, Williams M, Holden SL, et al. Factors associated with overweight cats successfully completing a diet-based weight loss program: an observational study. *BMC Vet. Res.* 2018;14:397. DOI: 10.1186/s12917-018-1740-5
12. German AJ, Holden SL, Morris PJ, et al. Long-term follow-up after weight management in obese dogs: the role of diet in preventing regain. *Vet. J.* 2012;192:65-70.
13. Deagle G, Holden SL, Biourge V, et al. Long-term follow-up after weight management in obese cats. *J. Nutr. Sci.* 2014;3:e25; DOI: 10.1017/jns.2014.36
14. Rolph NC, Noble PJM, German AJ. How often do primary care veterinarians record the overweight status of dogs? *J. Nutr. Sci.* 2014;3:e58. DOI: 10.1017/jns.2014.42
15. Puhl RM, Heuer CA. Obesity stigma: important considerations for public health. *Am. J. Public Health* 2010;100:1019-1028.
16. Riveros-McKay F, Mistry V, Bounds R, et al. Genetic architecture of human thinness compared to severe obesity. *PLoS Genetics* 2019; doi.org/10.1371/journal.pgen.1007603
17. Pearl RL, Wadden TA, Bach C, et al. Who's a good boy? Effects of dog and owner body weight on veterinarian perceptions and treatment recommendations. *Int. J. Obes. (Lond.)* 2020; Pub online ahead of print; DOI: 10.1038/s41366-020-0622-7.
18. Bland IM, Guthrie-Jones A, Taylor RD, et al. Dog obesity: owner attitudes and behaviour. *Prev. Vet. Med.* 2010;92:333-340.
19. Sutin AR, Stephan Y, Terracciano A. Weight discrimination and risk of mortality. *Psychol. Sci.* 2015;26:1803-1811.
20. Flanagan J, Bissot T, Hours MA, et al. Success of a weight loss plan for overweight dogs: the results of an international weight loss study. *PLoS One* 2017;12:e0184199. DOI: 10.1371/journal.pone.0184199
21. Serisier S, Feugier A, Venet C, et al. Faster growth rate in ad libitum-fed cats: a risk factor predicting the likelihood of becoming overweight during adulthood. *J. Nutr. Sci.* 2013;2:e11. DOI:10.1017/jns.2013.10
22. Salt C, Morris PJ, Butterwick RF, et al. Comparison of growth patterns in healthy dogs and dogs in abnormal body condition using growth standards. *PLoS One* 2020;15:e0238521. DOI: 10.1371/journal.pone.0238521
23. <https://www.waltham.com/resources/puppy-growth-charts> Acesso em 6 de julho de 2021
24. Salt C, Morris PJ, Wilson D, et al. Association between life span and body condition in neutered client-owned dogs. *J. Vet. Intern. Med.* 2019;33:89-99. DOI: 10.1111/jvim.15367
25. <https://implicit.harvard.edu/implicit/> Acesso em 6 de julho de 2021
26. American Medical Association House of Delegates. Recognition of obesity as a disease. Resolution 420 [A-13]. www.npr.org/documents/2013/jun/ama-resolution-obesity.pdf?1=1544195051473

CÁLCIO E FÓSFORO — OBTENDO O EQUILÍBRIO CERTO

É fundamental garantir que um filhote não receba nem o excesso nem a falta de certos nutrientes e minerais durante a fase de crescimento, mas, conforme descrito neste artigo, isso é muito mais complexo do que parece à primeira vista.

PONTOS-CHAVE



Introdução

Doenças ortopédicas do desenvolvimento, como osteocondrose, displasia articular, osteodistrofia ou deformidades ósseas, são frequentemente observadas em cães, e o risco é maior em raças grandes e gigantes de rápido crescimento. A fase de maturação é um estágio de vida importante para todas as espécies, mas é de vital importância em animais jovens de crescimento rápido, cuja vulnerabilidade esquelética é significativa durante esse período, e os cães se enquadram nessa categoria. Oferecer uma dieta balanceada que forneça a quantidade certa de energia e nutrientes é a base para um sistema musculoesquelético saudável, pois as deficiências podem exacerbar algumas condições não relacionadas primariamente com a nutrição. Os sinais de doenças ortopédicas do desenvolvimento podem variar desde claudicação leve e transitória até distúrbios graves do movimento e também podem envolver desvio doloroso de um ou mais membros e tumefação (inchaço) das articulações. A desnutrição nos primeiros meses de vida pode afetar a saúde do animal por toda a vida.

Quanto é muito?

Um dos principais problemas ao alimentar um filhote em crescimento é determinar a quantidade ideal de energia de que ele necessita. A ingestão calórica excessiva leva ao excesso de peso no filhote (ou seja, uma taxa de crescimento mais rápida do que a recomendada), o que impõe uma carga adicional sobre o esqueleto em crescimento (1).

Mesmo em algumas afecções ortopédicas de base hereditária, como a displasia coxofemoral (**Figura 1**), a restrição energética na fase de filhote em crescimento pode reduzir a prevalência dessas condições (2). Atualmente, sabe-se que o filhote cujo crescimento é acelerado pelo consumo excessivo de calorias (energia) tem um risco muito maior de ficar acima do peso ou obeso na idade adulta (3). Diversos fatores, como raça, nível de atividade, alojamento e estado de saúde, influenciarão as necessidades energéticas diárias; portanto, o nível calórico necessário e correto pode variar consideravelmente entre os indivíduos. Em cães adultos, o método recomendado para monitorar se o fornecimento de energia está excessivo ou deficiente é usar o escore de condição corporal, pois um alto valor desse escore e o excesso de gordura corporal em um cão adulto indicam uma ingestão calórica muito elevada. Isso não pode ser extrapolado para a fase de filhote, pois um alimento com alto teor calórico pode levar ao aumento da taxa de crescimento, e o filhote pode estar acima do peso sem ter depósitos adicionais de gordura. Na verdade, esses filhotes podem até parecer magros e desnutridos, mas ainda assim estar acima do peso. Os filhotes da mesma ninhada na **Figura 2** demonstram o grande impacto do aporte energético na fase de crescimento: ambos os cães têm o mesmo escore de condição corporal, mas o filhote da esquerda, que recebeu uma ingestão calórica mais elevada a partir de 8 semanas de vida, é claramente maior, apesar da aparência magra.



Linda Böswald

Dipl. ECVCN, Ludwig-Maximilian University, Much, Alemanha

A Dra. Böswald estudou medicina veterinária na Universidade Ludwig-Maximilian de Munique, onde continuou a trabalhar após se especializar em nutrição animal. Em 2018, ela concluiu sua tese de doutorado sobre os aspectos comparativos do metabolismo de cálcio e fósforo em mamíferos e, atualmente, continua sua pesquisa nessa área. Depois de concluir estágio e residência, ela obteve seu diploma pelo European College of Veterinary and Comparative Nutrition [Colégio Europeu de Nutrição Veterinária e Comparada [ECVCN]] em 2020.



Britta Dobenecker

Dipl. ECVCN, Ludwig-Maximilian University, Munich, Alemanha

Depois de se formar na Escola de Medicina Veterinária de Hannover, a Dra. Dobenecker fez doutorado no Instituto de Química Fisiológica em Hannover e no Instituto de Nutrição Animal em Munique. Ela é especialista certificada em nutrição e dietética animal (em nível nacional pelo Colégio Europeu de Nutrição Veterinária e Comparada [ECVCN]). Atualmente, ela é diretora acadêmica do Instituto de Nutrição e Dietética Animal da Universidade Ludwig-Maximilian, e suas principais áreas de interesse de pesquisa incluem o cálcio e o fósforo, bem como o impacto desses elementos na saúde esquelética e renal em cães e gatos.

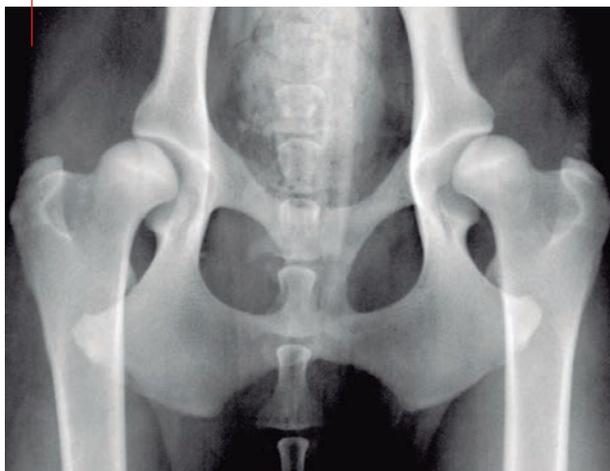
O aumento da taxa de crescimento, com o conseqüente peso extra, impõe um estresse adicional sobre o esqueleto em desenvolvimento; portanto, o padrão-ouro para determinar a taxa de crescimento ideal é monitorar o peso corporal do filhote, pesando-o regularmente (por exemplo, uma vez por semana) e comparando-o com um gráfico de crescimento (4). As curvas ideais de crescimento variam de acordo com o peso ideal estimado para o cão adulto; dessa forma, é essencial estimar isso com a maior precisão possível.

É importante ter em mente que as quantidades diárias recomendadas contidas nas embalagens dos alimentos para pets podem ser bastante altas; além disso, o cálculo das necessidades energéticas, utilizando a fórmula do Conselho Nacional de Pesquisa dos EUA [NRC, sigla em inglês] do ano de 2006 (5), tende a superestimar essas necessidades.

Estudos recentes demonstraram necessidades energéticas significativamente mais baixas em cães em crescimento que vivem em colônias ou filhotes que moram em ambientes domésticos (4,6), e as últimas recomendações da FEDIAF levam isso em consideração¹. As necessidades energéticas diárias médias (energia metabolizável, EM) para cães em crescimento podem ser estimadas com a fórmula a seguir (4):

$$\text{Ingestão de Energia Metabolizável [MJ]} = 1,063 - 0,565 \times \frac{\text{Peso corporal atual}}{\text{Peso corporal adulto esperado}} \times \text{Peso corporal atual}^{0,75}$$

Figura 1. Radiografia mostrando displasia coxofemoral bilateral grave em um cão Hovawart de 14 meses de idade. Embora muitos problemas ortopédicos em cães jovens tenham uma base hereditária, foi demonstrado que o ato de restringir a ingestão calórica na fase de filhote reduz a incidência de tais condições.



••• Cálcio e fósforo da dieta

Os dois principais constituintes do osso, cálcio e fósforo, têm uma relação funcional e regulatória entre si e, por isso, devem ser considerados em conjunto. As necessidades absolutas de ambos os minerais, bem como sua proporção (a faixa recomendada está entre 1:1 e 2:1), devem ser cuidadosamente calculadas, pois tanto o excesso como a deficiência de um ou ambos os minerais durante a fase de desenvolvimento podem ser fatores de risco relevantes em casos de doenças ortopédicas do desenvolvimento induzidas por nutrição. Em avaliações retrospectivas pelas autoras de casos atendidos na Universidade Ludwig-Maximilian, descobriu-se que, na maioria dos cães em crescimento com sinais de doenças ortopédicas do desenvolvimento, a ingestão de cálcio e/ou fósforo foi excessiva ou deficiente, embora curiosamente sua distribuição tenha mudado ao longo dos anos. A primeira pesquisa, realizada em 1998, revelou uma ingestão exagerada de cálcio em 61% dos filhotes afetados e uma ingestão insuficiente em apenas 20% (1).

¹ <https://fediaf.org/self-regulation/nutrition.html>



©B. Dobenecker

Figura 2. Foto de dois filhotes, mestiços de Foxhound, da mesma ninhada, em crescimento; o cão macho (à direita) foi submetido a um alimento com ingestão energética (calórica) adequada para permitir o crescimento, de acordo com a curva de crescimento recomendada, enquanto a fêmea (à esquerda) recebeu uma dieta com níveis de energia em excesso. Em ambos os casos, o escore de condição corporal era igual a 5 em uma escala de 9 pontos.

Em uma segunda pesquisa em 2018, observou-se que a maioria dos pacientes com doenças ortopédicas do desenvolvimento (58%) recebeu uma quantidade insuficiente de cálcio e somente 21% dos casos receberam quantidades excessivas desse mineral antes do diagnóstico (7).

Pode-se questionar por que a nutrição deficiente ou inadequada é tão problemática nos cães em crescimento e não tanto em seres humanos. Uma das explicações é que, ao contrário dos humanos, a maturação esquelética ocorre muito mais cedo nos cães, e quase toda a fase de crescimento acontece em um único ano. Por esse motivo, a ingestão nutricional inadequada, mesmo durante um período de tempo limitado, acarreta um risco desproporcionalmente maior para filhotes do que para crianças e adolescentes. Mas, além disso, outra diferença entre os cães e outras espécies, como os humanos, deve ser levada em consideração: os mecanismos adaptativos para compensar o aporte insuficiente ou excessivo de cálcio e fósforo são praticamente inexistentes na espécie canina (8).



“Diversos fatores, como raça, nível de atividade, alojamento e estado de saúde, influenciam as necessidades energéticas diárias; portanto, o nível correto de calorias necessárias pode variar consideravelmente entre os indivíduos.”

Britta Dobenecker

No cão, a principal via de regulação do cálcio e do fósforo se dá através do armazenamento e da mobilização desses minerais a partir do sistema esquelético, conforme a necessidade, e não pela absorção intestinal de ambos os elementos (9,10). Isso faz todo sentido do ponto de vista evolutivo do cão como predador: nem sempre ele tinha presas disponíveis que lhe forneciam muita energia e minerais; então, quando suas fontes de ambos os elementos eram escassas, a suprarregulação (i. e., regulação positiva) desses minerais pelo aumento da absorção intestinal dependente de energia não era possível. A regulação óssea é um dos fatores envolvidos no desenvolvimento de sinais clínicos relacionados com a desnutrição de cálcio e fósforo em filhotes e cães adultos.

A ingestão deficiente de cálcio durante a fase de crescimento pode causar hiperparatireoidismo nutricional secundário, com redução da formação óssea em geral e o conseqüente aparecimento de vários sinais clínicos, incluindo a ocorrência de fraturas patológicas durante o esforço físico normal (11). Nessa circunstância, é importante notar que, quando a excreção fecal de matéria seca aumenta (devido à baixa digestibilidade da dieta ou ao alto consumo de alimentos), as perdas de cálcio e fósforo pelas fezes também aumentam (12-14) e, portanto, as necessidades diárias desses minerais serão maiores. Conforme observado anteriormente, o número de filhotes diagnosticados com doenças ortopédicas do desenvolvimento que são alimentados com uma dieta deficiente em cálcio é considerável e crescente. No entanto, o excesso de cálcio recebe maior atenção na literatura especializada: em várias publicações, há relatos de que as doenças ortopédicas do desenvolvimento podem ser causadas por via experimental em cães em crescimento da raça Dogue Alemão mediante o consumo excessivo de cálcio na dieta (15,16) — embora na maioria desses estudos o cálcio tenha sido o único mineral que foi aumentado acima da ingestão recomendada, levando à menor utilização de outros minerais essenciais para o desenvolvimento esquelético, como fósforo, zinco e cobre. Portanto, essas doenças ortopédicas do desenvolvimento podem ser causadas, ou pelo menos agravadas, por uma deficiência secundária desses minerais, principalmente o fósforo (17). Isso está de acordo com os resultados de um estudo, em que se analisaram os efeitos da ingestão excessiva de cálcio quando o aporte de fósforo também está em excesso (levando-se em conta a menor digestibilidade desse elemento) em raças de cães de médio e grande porte e não se observaram sinais clínicos de doença ortopédica do desenvolvimento (18). Em contraste, a baixa ingestão de fósforo demonstrou ter importantes efeitos prejudiciais (mas reversíveis) sobre a saúde do esqueleto (19,20) (Figura 3) e, em vários relatos de caso, também foram descritos outros distúrbios do desenvolvimento que podem estar relacionados com a deficiência de fósforo na alimentação (21,22). Também vale ressaltar que, embora muitas vezes haja suspeitas de que a ingestão de proteínas acima da dose diária recomendada possa ser prejudicial ao desenvolvimento do esqueleto, isso, na verdade, é um mito. Estudos demonstraram que o nível de proteínas no alimento fornecido a cães em crescimento não tem nenhum efeito sobre o seu desenvolvimento esquelético (23,24).



Figura 3. Filhote mestiço de Foxhound após receber uma dieta pobre em fósforo por 6 semanas e meia, exibindo membros arqueados e patas abertas. Essas anormalidades não causaram dor e se resolveram por completo após algumas semanas com o aporte de níveis adequados de fósforo.

••• Como são calculadas as necessidades diárias de nutrientes?

A abordagem básica para estabelecer as quantidades diárias recomendadas que atendem às necessidades da maioria da população consiste em determinar as necessidades reais de cada nutriente durante as diferentes fases da vida, levando em consideração o fato de que a biodisponibilidade varia de acordo com a fonte de nutrientes. Existem várias formas de estimar essas necessidades. Estudos experimentais podem ser realizados para avaliar a relação dose-efeito de um determinado nutriente e elucidar o que acontece quando o aporte é insuficiente, suficiente e excessivo; no entanto, esses estudos precisam ser altamente padronizados, com a seleção cuidadosa de parâmetros-alvo adequados para avaliar o efeito do nutriente estudado. A definição desses parâmetros para o cálcio e o fósforo é bastante complexa. Por um lado, pode haver um longo período de latência desde o início da desnutrição até o aparecimento de sinais clínicos específicos. A homeostase de cálcio e fósforo é rigorosamente controlada, e as concentrações séricas podem ser mantidas normais por muito tempo, mesmo em caso de deficiências graves. Por outro lado, sabe-se que fatores como a relação de cálcio:fósforo da dieta, a ingestão de energia, a taxa de crescimento e qualquer predisposição genética para doenças esqueléticas agravam os sinais clínicos.

As necessidades de cálcio e fósforo para os cães em crescimento, definidas pelo NRC [5], baseiam-se em estudos realizados com cães de raças grandes e gigantes, principalmente filhotes com menos de 6 meses de idade, e os dados obtidos são extrapolados para cobrir toda a fase de crescimento dos cães de todos os portes.

O objetivo era “atender ou exceder” as necessidades de todos os cães em crescimento; então, fazia sentido deduzir as recomendações do grupo de cães cujas necessidades são mais elevadas, ou seja, filhotes jovens de raças gigantes.

No entanto, esse método não leva em consideração as diferenças individuais, e o período crítico de intensidade máxima de crescimento difere em termos de duração entre raças caninas pequenas e grandes. Enquanto o crescimento das raças grandes e gigantes dura até 12-15 meses de idade, as raças pequenas podem atingir seu peso corporal final em 7-8 meses; portanto, extrapolar os dados provavelmente irá superestimar as necessidades de cães de raças pequenas. Além disso, se os dados da primeira fase de crescimento forem usados para deduzir as necessidades de todo o período de crescimento, as necessidades da última fase de crescimento, quando o ganho de peso diário diminui, serão superestimadas.

••• Cálculos nutricionais

Outra abordagem para determinar a ingestão diária ideal de um nutriente baseia-se em um cálculo fatorial, o qual soma as quantidades necessárias para manutenção e desempenho. A vantagem desse método é que ele leva em consideração as necessidades individuais precisas (exatas) para uma determinada fase da vida e vem sendo usado com sucesso em animais de produção, por exemplo, para determinar as porções ideais para o gado leiteiro e os suínos de engorda. Nos cães em crescimento, os fatores a serem determinados são o ganho tecidual durante o crescimento e as necessidades de manutenção para o peso corporal atual [25]. A necessidade de manutenção corresponde à quantidade necessária de um nutriente para compensar as perdas endógenas inevitáveis através de fezes, urina, suor, pele, pelos, etc.; uma vez quantificadas essas perdas, obtém-se a “necessidade real de manutenção” de um nutriente. Contudo, o organismo não absorve 100% da quantidade de um nutriente ingerido; por isso, é necessário levar em consideração a disponibilidade real para obter a “necessidade bruta de manutenção” ou a ingestão recomendada [26].



“As necessidades de cálcio e fósforo para cães em crescimento baseiam-se em estudos realizados com cães de raças grandes e gigantes, principalmente filhotes com menos de 6 meses de idade, e os dados obtidos são extrapolados para cobrir toda a fase de crescimento de cães de todos os portes.”

Linda Böswald

Tabela 1. Necessidades de cálcio e fósforo para cães em crescimento, em relação ao peso corporal metabólico (kg^{0,75}) (adaptada a partir da referência 26).

Peso corporal adulto (kg)	10	35	60
Idade atual (semanas)	Cálcio (mg/kg^{0,75})		
9	550	-	-
13	436	634	776
17	361	512	610
22	339	479	565
26	335	466	542
31	316	444	519
35	251	350	405
39	217	300	348
44	213	294	342
48	193	266	306
52	187	258	296
Idade atual (semanas)	Fósforo (mg/kg^{0,75})		
9	352	-	-
13	197	291	392
17	158	225	269
22	151	213	251
26	152	210	244
31	141	196	227
35	124	172	197
39	121	166	190
44	125	171	196
48	116	158	180
52	114	155	177

A equação é a seguinte:

$$\text{Ingestão recomendada de manutenção} = \frac{e}{\text{disponibilidade (\%)}} \times 100$$

(onde e corresponde a perdas endógenas)

É claro que a ingestão global recomendada é fortemente influenciada pela disponibilidade de um nutriente; se a disponibilidade média for reduzida pela metade, a quantidade recomendada dobra. A disponibilidade de minerais varia de acordo com as fontes e a composição geral do alimento; portanto, para garantir a ingestão adequada, incorpora-se uma margem de segurança à disponibilidade média.

Na equação, também se deve incorporar o ganho tecidual durante o crescimento, levando em conta a quantidade adicional de nutrientes, conforme indicado abaixo:

$$\text{Necessidade real para o crescimento} = \text{Ganho médio diário} \times \text{Concentração de nutrientes no ganho tecidual}$$

Quadro 1. Etapas para calcular as necessidades de cálcio (Ca) e fósforo (P) para "Max", um filhote de Pastor Alemão de 22 semanas com peso corporal atual de 20 kg e peso corporal adulto estimado de 35 kg.

1.	<p>Para Max com 22 semanas e peso corporal adulto estimado de 35 kg, a Tabela 1 fornece uma recomendação diária de 479 mg de Ca/kg^{0,75} e 213 mg de P/kg^{0,75}. Utilizando seu peso atual de 20 kg, as necessidades absolutas de cálcio e fósforo são calculadas da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingestão diária recomendada de Ca: 479 mg x 20^{0,75} kg = 479 mg x 9,46 kg = 4.530 mg (ou 4,5 g) • Ingestão diária recomendada de P: 213 mg x 20^{0,75} kg = 213 mg x 9,46 kg = 2.014 mg (ou 2,0 g)
2.	<p>Caso se faça uso de um alimento seco comercial, é essencial verificar se o teor de cálcio e fósforo da dieta escolhida é adequado para o filhote no estágio atual de sua fase de crescimento. Assumindo uma necessidade energética diária de 7,0 MJ de EM (1.673 kcal) [4], o conteúdo mineral (ou seja, de Ca e P) necessário na dieta pode ser calculado da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teor de cálcio 4,5 g/7 MJ de EM = 0,64 g de Ca por MJ de EM (2,69 g de Ca/1.000 kcal de EM) • Teor de fósforo 2,0 g/7 MJ de EM = 0,29 g de P por MJ de EM (1,20 g de P/1.000 kcal de EM)
3.	<p>O tutor escolheu um alimento seco, completo e balanceado, para cães de raças grandes em crescimento, contendo 1,6 MJ de EM (382 kcal) por 100 g, 1,1% de cálcio e 0,7% de fósforo, com uma relação de Ca:P igual a 1,6:1. O primeiro passo é calcular a quantidade diária de alimento que cubra as necessidades de EM para o Max, conforme indicado abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7 MJ de EM/1,6 MJ de EM x 100 g = 438 g
4.	<p>Em seguida, é necessário verificar se a quantidade de cálcio e fósforo fornecida pela dieta atende às necessidades. Para isso, os cálculos podem ser feitos em relação ao teor de EM do alimento (i), ou em valores absolutos para cada cão individualmente (ii).</p> <p>(i) Em relação à EM, o conteúdo mineral é calculado da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1,1 g de Ca por 100 g → 1,1 g de Ca/1,6 MJ de EM = 0,68 g de Ca/MJ de EM (2,88 g de Ca/1.000 kcal de EM) • 0,7 g de P por 100 g → 0,7 g de P/1,6 MJ de EM = 0,43 g de P/MJ de EM (1,83 g de P/1.000 kcal de EM) <p>Portanto, o alimento deste exemplo atende às necessidades de cálcio e fósforo por MJ de EM (de acordo com o cálculo da etapa 2).</p> <p>(ii) Outra opção é calcular o aporte absoluto de ambos os minerais da seguinte maneira:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1,1% de Ca em 438 g de alimento → 1,1 x 438/100 = 4.818 g de cálcio fornecido com essa quantidade • 0,7% de P em 438 g de alimento → 0,7 x 438/100 = 3.066 g de fósforo fornecido com essa quantidade <p>Os valores devem ser comparados com as necessidades absolutas do Max (conforme calculado na etapa 1) e, nesse caso, pode-se verificar que suas necessidades foram atendidas.</p>
	<p>Para a rotina alimentar, a porção diária pode ser pesada e armazenada em um pequeno recipiente; assim, se o tutor quiser dar petiscos ao Max para o adestramento, poderão ser utilizados os croquetes da porção já medida, sem o risco de fornecimento adicional de energia (Figura 4).</p>

Assim, a ingestão recomendada para o crescimento pode ser calculada a partir disso, como se segue:

$$\frac{e + \text{necessidade real para crescimento}}{\text{disponibilidade (\%)}} \times 100$$

A espécie canina possui uma variabilidade excepcionalmente alta em termos de porte e peso corporal; por isso, ao fazer a curva de crescimento de um determinado filhote, é importante estimar corretamente o peso adulto futuro (com base no peso ideal do progenitor do mesmo sexo ou, se este dado não estiver disponível, segundo o peso médio do padrão da raça). Também há diferenças na taxa de crescimento entre raças pequenas, médias, grandes e gigantes; por essa razão, é necessário classificar os cães de acordo com seu peso corporal adulto para definir melhor a ingestão recomendada de cálcio e fósforo. Além disso, como o crescimento não é um processo linear, a utilização de faixas etárias permite uma maior diferenciação para as recomendações. As necessidades de ganho tecidual são maiores durante a fase inicial de crescimento; em seguida, essas necessidades diminuem à medida que o cão se aproxima do peso adulto. As necessidades de manutenção então representam a maior parte das necessidades totais de energia e nutrientes. No cálculo fatorial para o cálcio e o fósforo, ambos os aspectos devem ser levados em consideração.

Existem diferentes maneiras de expressar as recomendações de alimentação. O NRC fornece os valores na forma de energia metabolizável (EM). O valor absoluto calculado com o uso dessa referência depende das necessidades energéticas, o que pode diferir consideravelmente da média em determinados casos. Por exemplo, pode-se prever que as necessidades de EM de um filhote da raça Terra Nova sejam menores do que as de um Dogue Alemão de mesma idade e peso corporal em função das diferenças de temperamento e atividade. Como alternativa à EM de referência, é possível relacionar a ingestão diária recomendada com o peso corporal metabólico ($\text{kg}^{0,75}$). Como vantagem, isso permite o cálculo das necessidades exatas — e, portanto, a recomendação de uma dieta balanceada e precisa — para cada cão individualmente, embora as informações sobre o conteúdo necessário de nutrientes no alimento não sejam fornecidas diretamente. Isso precisa ser calculado em cada caso, utilizando a necessidade individual de EM.



©Shutterstock

Figura 4. Para facilitar o adestramento de Max, o tutor deve recompensá-lo com os croquetes retirados de sua porção diária recomendada.



©B. Dobenecker

Figura 5. Como existe uma variedade impressionante de suplementos multivitamínicos e minerais disponíveis, os tutores devem ser orientados pelo médico-veterinário na escolha de um produto adequado às necessidades do seu cão.

Tabela 2. Possível dieta caseira formulada para atender às necessidades de um filhote de Pastor Alemão de 22 semanas de vida, com peso atual de 20 kg e peso adulto estimado de 35 kg.

Item alimentar	Quantidade [g/d]	Energia [EM em MJ]	Cálcio [mg]	Fósforo [mg]
Carne bovina	600	4,8	24	1188
Batatas cozidas	250	0,5	15	115
Vegetais	100	0,2	34	30
Frutas	100	0,2	11	16
Óleo vegetal	15	0,5	0	0
Óleo de peixe	5	0,2	0	0
Tripa seca mastigável	30	0,6	27	54
Suplemento	20	0	4500	2100
Total na alimentação animal		7,0	4611	3503
Ingestão recomendada		7,0	4530	2014



CONSIDERAÇÕES FINAIS

As necessidades de energia metabolizável e de nutrientes mudam durante o crescimento; por isso, é indispensável a avaliação adequada das necessidades nutricionais do filhote para realizar os ajustes necessários na alimentação. Embora em teoria seja pertinente avaliar o filhote a cada dois meses quando seu crescimento segue a curva de crescimento recomendada, todos os filhotes devem ser pesados semanalmente, e o peso corporal comparado com a curva de crescimento ideal para monitorar o progresso. Se ocorrer um desvio do peso corporal ideal, a alimentação (e, em particular, a energia [EM] fornecida) precisa ser adaptada imediatamente. Para simplificar, este artigo fez referência apenas à energia metabolizável, bem como ao cálcio e fósforo, mas, em geral, ao revisar as necessidades nutricionais de um paciente, as necessidades de todos os minerais, oligoelementos e vitaminas devem ser levadas em consideração. Embora os cálculos não sejam difíceis, as fórmulas destacam a necessidade de levar em conta todos os fatores requeridos para proporcionar uma nutrição balanceada.

A **Tabela 1** mostra as recomendações de cálcio e fósforo para filhotes com base em várias idades e grupos de peso corporal adulto, e o **Quadro 1** ilustra um exemplo das diferentes etapas que devem ser seguidas para o cálculo em um filhote alimentado com uma dieta comercial.

Caso um tutor deseje alimentar seu cão com uma dieta caseira, deve-se levar em consideração que, na maioria das receitas, é necessário suplementar com vitaminas e minerais para atender às necessidades diárias e, dada a variedade de suplementos disponíveis, deve-se calcular a quantidade de cada nutriente fornecido pela dieta para compará-lo com as necessidades do animal e permitir a seleção do produto certo (**Figura 5**). A **Tabela 2** mostra um exemplo de uma dieta caseira em que são necessários 20 g de um suplemento mineral com 22,5% de cálcio e 10,5% de fósforo para atingir a quantidade diária recomendada desses minerais. Observe também que a relação de cálcio:fósforo da dieta (1,3/1) está dentro do limite ideal (faixa recomendada 1/1-2/1). Todavia, para atender às necessidades, a quantidade de suplementação diária deve ser aumentada quando o aporte de nutrientes é menor, mas diminuída se esse aporte for maior.

REFERÊNCIAS

- Dobenecker B, Kienzle E, Köstlin R, et al. Mal- and over-nutrition in puppies with or without clinical disorders of skeletal development. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 1998;80(1-5):76-81.
- Kealy RD, Olsson SE, Monti KL, et al. Effects of limited food consumption on the incidence of hip dysplasia in growing dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1992;201:857-857.
- German AJ. Promoting healthy growth in pets. [Abstract] International Nutritional Science Symposium, Atlanta, USA, 2016.
- Klein C, Thes M, Böswald LF, et al. Metabolizable energy intake and growth of privately owned growing dogs in comparison with official recommendations on the growth curve and energy supply. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2019;103(6):1952-1958.
- National Research Council (NRC). Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academic Press, Washington D.C. 2006
- Dobenecker B, Endres V, Kienzle E. Energy requirements of puppies of two different breeds for ideal growth from weaning to 28 weeks of age. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2013;97(1):190-196.
- Böswald L, Elmiger C, Dobenecker B. Nährstoffversorgung in der Aufzucht von Hunden – tierschutzrelevante Befunde und Fallbeispiele. In Proceedings, DVG Tierschutztagung München 2018.
- Mack JK, Alexander LG, Morris PJ, et al. Demonstration of uniformity of calcium absorption in adult dogs and cats. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2015;99(5):801-809.
- Böswald LF, Dobenecker B, Clauss M, et al. A comparative meta-analysis on the relationship of faecal calcium and phosphorus excretion in mammals. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2018;102(2):370-379.
- Schmitt S, Mack J, Kienzle E, et al. Faecal calcium excretion does not decrease during long-term feeding of a low-calcium diet in adult dogs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2018;102(2):e798-e805.
- Becker N, Kienzle E, Dobenecker B. Calcium deficiency: a problem in growing and adult dogs: two case reports. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/heimtiere* 2012;40(2):135-139.
- Kienzle E, Dobenecker B, Wichert B, et al. Effect of fecal water and dry matter excretion on fecal mineral excretion in dogs studied in a fiber model. *J. Nutr.* 2006;136(7):2001S-2003S.
- Kienzle E, Brenten T, Dobenecker B. Impact of faecal DM excretion on faecal calcium losses in dogs eating complete moist and dry pet foods – food digestibility is a major determinant of calcium requirements. *J. Nutr. Sci.* 2017;6(3):1-3.
- Kienzle E, Hofmann C, Dobenecker B. The increase of faecal calcium excretion with increasing faecal dry matter excretion in dogs is an independent per se effect of faecal dry matter excretion. In: Proceedings, Congress of the European Society of Veterinary and Comparative Nutrition Turin, Italy, 2019.
- Hazewinkel HAW, Goedegebuure SA, Poulos PW, et al. Influences of chronic calcium excess on the skeletal development of growing Great Danes. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 1985;135:305-310.
- Schoenmakers I, Hazewinkel HAW, Voorhout G, et al. Effect of diets with different calcium and phosphorus contents on the skeletal development and blood chemistry of growing Great Danes. *Vet. Rec.* 2000;147(23):652-660.
- Dobenecker B. Factors that modify the effect of excess calcium on skeletal development in puppies. *Br. J. Nutr.* 2011;106(S1):S142-S145.
- Dobenecker B, Kasbeitzer N, Flinspach S, et al. Calcium-excess causes subclinical changes of bone growth in Beagles but not in Foxhound-crossbred dogs, as measured in X-rays. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2006;90(9-10):394-401.
- Kiefer-Hecker B, Kienzle E, Dobenecker B. Effects of low phosphorus supply on the availability of calcium and phosphorus, and musculoskeletal development of growing dogs of two different breeds. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2018;102(3):789-798.
- Kiefer-Hecker B, Bauer A, Dobenecker B. Effects of low phosphorus intake on serum calcium, phosphorus, alkaline phosphatase activity and parathyroid hormone in growing dogs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2018;102(6):1749-1758.
- Fritz J, von Rosenberg S, Bensinger K, et al. Two cases of malnutrition associated with locomotor problems in growing puppies without alterations of x-ray density of long bones. In: Proceedings, Congress of the European Society of Veterinary and Comparative Nutrition, Vienna, Austria, 2008.
- Cetinkaya MA, Yardimci C, Sağlam M. Carpal laxity syndrome in forty-three puppies. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 2007;2(02):126-130.
- Nap RC, Hazewinkel HA, Voorhout G, et al. Growth and skeletal development in Great Dane pups fed different levels of protein intake. *J. Nutr.* 1991;121(suppl_11):S107-S113.
- Nap RC, Hazewinkel HA, Voorhout G, et al. The influence of the dietary protein content on growth in giant breed dogs. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 1993;6(01):1-8.
- Kienzle E, Zentek J, Meyer H. Body composition of puppies and young dogs. *J. Nutr.* 1998;128(12):2680S-2683S.
- Böswald LF, Klein C, Dobenecker B, et al. Factorial calculation of calcium and phosphorus requirements of growing dogs. *PLoS One* 2019;14(8):e0220305.



©Shutterstock



©Shutterstock



©Shutterstock



©Smadar Tal/Koret School of Veterinary Medicine

Em nossa próxima edição, trataremos sobre diversos temas relacionados com o início da vida.

- **DHA (ácido docosaexaenoico) e desenvolvimento neural em filhotes caninos**
Russ Kelley, EUA
- **Creches para filhotes felinos**
Kersti Seksel, Austrália
- **Substitutos do leite – quando, o que e como**
Emmanuel Fontaine, EUA
- **Uso de antibióticos em animais jovens**
Scott Weese, Canadá
- **Vacinação e resposta imune em filhotes de gatos**
Kelly St. Denis, Canadá
- **Gráficos de crescimento: como utilizá-los**
Caitlin Grant, Canadá
- **Consultas kitten-friendly**
Liz O'Brien, Canadá
- **Amniocentese em cães**
Smadar Tal, Israel



Origem do papel: VIRTON (Bélgica)
Taxa de fibra reciclável: 0%
Certificação: 100% PEFC
Impacto na água: 0,012 P tot kg/tonelada



Comitê editorial

- Craig Datz, Médico-veterinário, Dipl. ACVN, Gerente Sênior de Assuntos Científicos, Royal Canin, Estados Unidos
- Julie Dardour, INSEEC, Diretora Global de Estratégia de Conteúdo e Operações, Royal Canin
- Mark Edwards, BVSc, MRCVS, Gerente Regional de Comunicações Científicas Ásia-Pacífico, Nova Zelândia
- María Elena Fernández, Médica-Veterinária, Espanha
- Bérengère Levin, Médica-veterinária, Gerente de Assuntos Científicos, Royal Canin, França
- Philippe Marniquet, Médico-veterinário, Dipl. ESSEC, Gerente de Marketing de Prescritores Veterinários, Royal Canin, França
- Anita Pachatz, Médica-veterinária, Gerente de Comunicações Científicas, Royal Canin, França
- Sally Perea, Médica-veterinária, Dipl. ACVN, Nutricionista Certificada em Algoritmos Aumentados, Royal Canin, Estados Unidos
- Alice Savarese, Médica-veterinária, PhD, Especialista em Comunicações Científicas, Itália
- Daphne Westgeest, Médica-veterinária, Assessora de Comunicações Científicas, RC Belux

Supervisão de tradução

- Andrea Bauer-Bania, Médica-veterinária (alemão)
- Simón Martí, Médico-veterinário, creditado pela AVEPA-GERPAC (espanhol)
- Sergey Perevozchikov, Médico-veterinário, PhD (russo)

Editora representante: Buena Media Plus Chairman: Julien Kouchner;

CEO: Bernardo Gallitelli
11-15, quai De Dion-Bouton 92800 Puteaux, France

Fone: +33 (0) 1 76 21 91 78

Editor-chefe: Ewan McNeill, BVMS, Cert VR, MRCVS

Secretário de redação:

- Laurent Cathalan (laurent.cathalan@1health.fr)

Arte

• Pierre Ménard

Impresso na União Europeia

ISSN 2430-7874

Depósito legal: março de 2022

Capa: Royal Canin

Retratos dos autores: Manuel Fontègne

A Veterinary Focus é publicada em português brasileiro, inglês, francês, alemão, italiano, polonês, russo, espanhol e coreano.

Encontre as edições mais recentes em: <http://vetfocus.royalcanin.com> e www.ivis.org.

Os acordos de concessão de licença para o uso de agentes terapêuticos destinados aos animais de companhia variam muito em nível mundial. Na ausência de uma licença específica, deve-se considerar a publicação de um aviso de advertência apropriado antes da administração de tais fármacos.

A revista *Veterinary Focus* está totalmente protegida por direitos autorais. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, copiada ou transmitida em qualquer formato ou por qualquer meio (gráfico, eletrônico ou mecânico), sem o consentimento dos editores por escrito. © Royal Canin SAS 2022. Os nomes comerciais (marcas registradas) não foram identificados de forma específica. No entanto, a omissão de tais informações não significa a ausência de registro nem a permissão de uso deliberado por qualquer pessoa. Os editores não assumem qualquer responsabilidade por informações fornecidas sobre doses e métodos de aplicação. Detalhes desse tipo devem ser averiguados quanto à sua exatidão pelo próprio usuário através da consulta de literatura científica especializada. Embora os tradutores tenham feito todos os esforços para garantir a precisão de suas traduções, esses profissionais não se responsabilizam pela veracidade dos artigos originais e, portanto, não serão aceitas queixas de alegada negligência profissional. As opiniões expressas pelos autores ou colaboradores não refletem necessariamente as opiniões da editora, do conselho editorial nem da redação.

Artigos, ideias e sugestões de tópicos e autores são bem-vindos e, nesse caso, devem ser encaminhados para o editor. A revista *Veterinary Focus* está totalmente protegida por direitos autorais. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, copiada ou transmitida em qualquer formato ou por qualquer meio (gráfico, eletrônico ou mecânico), sem o consentimento dos editores por escrito. © Royal Canin SAS 2022. Os nomes comerciais (marcas registradas) não foram identificados de forma específica. No entanto, a omissão de tais informações não significa a ausência de registro nem a permissão de uso deliberado por qualquer pessoa. Os editores não assumem qualquer responsabilidade por informações fornecidas sobre doses e métodos de aplicação. Detalhes desse tipo devem ser averiguados quanto à sua exatidão pelo próprio usuário através da consulta de literatura científica especializada. Embora os tradutores tenham feito todos os esforços para garantir a precisão de suas traduções, esses profissionais não se responsabilizam pela veracidade dos artigos originais e, portanto, não serão aceitas queixas de alegada negligência profissional. As opiniões expressas pelos autores ou colaboradores não refletem necessariamente as opiniões da editora, do conselho editorial nem da redação.

