

## A nutrição no controle do peso

A domesticação de cães e gatos é datada de 15 a 20 mil anos, quando o homem passou a conviver com animais visando o auxílio laboral, o fornecimento de alimentos, a defesa ou a simples companhia. Em situação de coabitação, o alimento recebido pelo animal doméstico difere do obtido na vida selvagem, constituindo-se então de dieta similar à do ser humano, composta muitas vezes de sobras da alimentação humana. Desta forma, quantidades crescentes de carboidratos foram adicionadas à dieta do animal de companhia, entretanto, não sendo essenciais aos caninos e muito menos aos felinos, dos quais é exigido um comportamento onívoro (TARDIN & POLLI, 2001). Como consequência, os animais passaram a manifestar alterações semelhantes às de seus proprietários, sendo a obesidade uma das afecções observadas com maior frequência.

O acúmulo excessivo de gordura corpórea é a condição que caracteriza a obesidade, que provoca disfunções fisiológicas e, diante disso, é evidente o prejuízo à qualidade de vida do animal. A ocorrência da obesidade é uma das formas mais importantes e frequentes da má nutrição observada na prática clínica de pequenos animais. Estima-se que afeta de 6 a 12% dos gatos, e de 25 a 45% da população canina (LAZZAROTTO, 1999; BURKHOLDER et al., 2000). Há 2 tipos de obesidade:

- Hipertrófica (aumento do tamanho dos adipócitos – células de gordura);
- Hiperplásica (aumento da quantidade dos adipócitos).

Dentre os fatores envolvidos com a obesidade, estão aqueles ligados à dieta, à genética, ao ambiente e à distúrbios endócrinos. Transtornos de saúde e piora de qualidade de vida são devidos à obesidade, podendo-se citar: problemas cardiovasculares, pulmonares, respiratórios, ortopédicos, articulares, dermatológicos, intolerância à lactose, diabetes, hipertensão, pancreatite, problemas reprodutivos, queda na imunidade, entre outros.

A alimentação excessiva, rica em gorduras e carboidratos (tais como doces e variados tipos de sobras da alimentação humana), associado alterações do espaço físico e hábitos gerou um sedentarismo cada vez maior. É comum a coexistência

entre o cão e seus donos em casas e apartamentos reduzidos, o que leva ao aparecimento de doenças de cães similares às doenças de humanos. Estudos de Tardin & Polli (2001), constataram semelhanças nos índices de obesidade e de doenças cardíacas; enquanto as doenças cardíacas acometiam 31,6% das pessoas avaliadas e 30% dos caninos, a obesidade foi observada em 35% das pessoas e 34% dos cães.

O tratamento da obesidade é recomendado para cães e gatos com excesso de peso (igual ou superior a 15% de seu peso ideal), com o intuito de reduzir a reserva de gordura corporal. Adota-se um programa de equilíbrio energético negativo, continuado e assistido, e necessita da colaboração e do entendimento do proprietário para mudanças de comportamento, manejo, dietas, ambiência, incluindo nesse processo práticas regulares de exercícios com alguma suplementação alimentar.

### L – carnitina

A carnitina é sintetizada pelo organismo (fígado, rins e cérebro) em condições normais a partir de dois aminoácidos essenciais – lisina e metionina –, exigindo, para sua síntese, a presença de ferro, ácido ascórbico, niacina e vitamina B6. Tem função fundamental na geração de energia pela célula, pois age nas reações transferidoras de ácidos graxos livres do citosol para mitocôndrias, facilitando sua oxidação e geração de Adenosina Trifosfato (ATP). A concentração orgânica de carnitina é resultado de processos metabólicos como a ingestão, biossíntese, transporte dentro e fora dos tecidos e excreção, que, quando alterados em função de diversas doenças, levam a um estado carencial de carnitina com prejuízos relacionados ao metabolismo de lipídeos. A suplementação de L-carnitina pode aumentar o fluxo sanguíneo nos músculos devido também ao seu efeito vasodilatador e a possíveis efeitos antioxidantes, tanto para indivíduos saudáveis quanto para debilitados, reduzindo algumas complicações de doenças isquêmicas, como a doença arterial coronariana, e as consequências da neuropatia diabética.

A carnitina também tem sido frequentemente utilizada como coadjuvante no tratamento de dislipidemias, pois atua como um importante cofa-

tor na oxidação de ácidos graxos de cadeia longa, aumentando a utilização de triglicerídeos para o fornecimento de energia. Além de importante ao músculo, a L-carnitina contribui para o bom funcionamento de outros órgãos, tais como o fígado, órgão central na regulação do metabolismo e sistema nervoso, onde é possível que a L-carnitina possa melhorar a capacidade de suportar esforços físicos ou ajudar na recuperação após o esforço, por mecanismos que não dependem da ação direta sobre o músculo.

No músculo esquelético, a concentração de L-carnitina é cerca de cem vezes superior à do sangue, onde ela é necessária para transformar os ácidos graxos em energia para atividades musculares. Participa da oxidação lipídica, ou seja, faz com que o organismo utilize ácidos graxos (gorduras) como fonte de energia. Pela ação das enzimas carnitina aciltransferase I e carnitina aciltransferase II, os ácidos graxos de cadeia longa atravessam a membrana celular para serem utilizados como energia por meio de uma reação bioquímica, um composto essencial devido a seu papel na produção de energia celular. A carnitina presente na dieta responde por aproximadamente 75% do total de carnitina.

### HMB (Hidroxi metilbutirato)

O HMB é um metabólito do aminoácido leucina (uma combinação chamada alfa-ketoisocaproate) e a L-leucina é um aminoácido da cadeia ramificada (BCAA). Pesquisadores supõem que apenas 5 % do total da leucina ingerida na dieta é convertida em HMB pelo organismo, portanto, para alcançar um valor de 3 g há necessidade de ingestão diária de pelo menos 60 g de leucina. Algumas plantas, como a alfafa e partes de outras, como espigas de milho, parecem ter abundantes concentrações de HMB. No entanto, tal como acontece com várias vitaminas e outros micronutrientes, é difícil ou até mesmo impraticável o consumo desses alimentos regularmente e em quantidades suficientes de modo a alcançar os benefícios desejados do HMB.

O HMB é caracterizado por suas propriedades anticatabólicas após exercícios físicos (aumento da força muscular, de acordo com o ACMS AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1998), além disso, regula o metabolismo proteico diminuindo o efeito anabólico, induzindo o aumento da massa muscular magra propriamente dita e ca-

racterizando importante redução da quebra proteica (CLARKSON, 1998; ARMSEY, 1997; NISSEN, 1996; PETERSON, 1999; PAPET, 1997).

São constatados os seguintes benefícios do HMB:

- prevenção do catabolismo do músculo;
- aumento da massa muscular magra (diminui o processo de proteólise – quebra da proteína muscular – que ocorre durante a prática de exercícios de resistência e intensos);
- diminuição da gordura do corpo;
- diminuição dos níveis de colesterol no sangue (convertido nos músculos é reduzido no protoplasma, inibindo a síntese do colesterol no fígado);
- diminuição de lesões musculares (realça a recuperação dos músculos após os exercícios pesados);
- mantém a saúde do músculo durante o treinamento;
- aumento no processo de regeneração de tecidos.

### Cromo

O cromo é um elemento que tem o seu uso e aplicação de forma crescente na nutrição animal. Na última década, pesquisas têm mostrado a importância do cromo na alimentação dos animais e a sua ação se faz notar em situações em que ocorre maior mobilização de glicose, por exemplo, estresse emocional, físico e metabólico, resultante do manejo dos animais e de outras práticas que tendem a levar alterações metabólicas aos animais (MOWAT, 1994, 1996, 1997).

A principal ação do cromo no organismo animal é referida por sua participação como componente integral e biologicamente ativo no fator de tolerância à glicose (GTF), que potencializa a ação da insulina na célula. O átomo de cromo encontrado no GTF facilita a interação entre a insulina e os receptores dos tecidos musculares e gordurosos (MERTZ, 1987). Assim, o GTF (Glicose Tolerance Factor) com o cromo trivalente é um mensageiro químico que se liga a receptores na superfície das células dos tecidos, estimulando sua capacidade de usar a glicose como energia metabólica, ou então, armazená-la sob forma de glicogênio. O GTF é importante não só para o metabolismo dos carboidratos, como também para o de proteínas, lipídios e hormônios do crescimento (BURTON, 1995). O cromo atua no funcionamento normal das células β, secretoras de insulina no pâncreas,

prevenindo a secreção excessiva de insulina ao estímulo da glicose. Mowat (1997) refere que ao promover o processo anabólico, a insulina inibe o catabólico a nível muscular, hepático e adiposo, sendo dependente do GTF.

Animais submetidos a condições estressantes de manejo e/ou ambiência (por exemplo, período pré e pós-parto, transporte, alta lotação e variação extrema de temperatura) têm um aumento de glicose nos níveis sanguíneos e, simultaneamente, do hormônio cortisol, provocando mobilização das reservas de cromo nos tecidos. O cortisol é antagonista à insulina e, nessa situação, o cromo mobilizado, para a ação da insulina, é eliminado pela urina (MERTZ, 1992). O cortisol tem, também, efeito imunossupressor, diminuindo a resposta imune humoral. Quando o cromo é insuficiente, a ação da insulina é prejudicada, e há alteração nos metabolismos dos carboidratos, aminoácidos e lipídeos (MOWAT, 1997). A suplementação de cromo é uma realidade, sendo recomendada sua utilização na forma de proteína para animais submetidos ao estresse, de alto desempenho produtivo e para aqueles de grande desempenho atlético. Já Sunvold & Murray (2003) afirmam que a suplementação de cromo tripicolinato na dieta pode melhorar a utilização da glicose sanguínea em cães e a tolerância à glicose em gatos normais e obesos. Os autores também mostram que, devido à influência do cromo na homeostase da glicose, ele parece contribuir para a melhora da condição corporal durante a perda de peso. O cromo pode ser ainda encontrado na forma inorgânica de cromatos hexavalentes, com um efeito potencialmente tóxico. A toxidez é extremamente variável entre as diferentes espécies. O *Mineral Tolerance of Domestic Animals*, editado pelo NRC (1980), refere que níveis de 30 ppm no fígado já podem ser considerados tóxicos interferindo com as funções hepáticas. A administração do cromo deve ser criteriosa e efetuada com cuidado, considerando-se sempre a disponibilidade e a capacidade de absorção deste pelo organismo, elegendo-se sempre a utilização de suplementos de cromo na forma de sais orgânicos com rápida absorção. Sais trivalentes e os proteínatos de cromo têm um risco bem menor de intoxicação e apresentam a vantagem de aumentar a disponibilidade em até 25% (ANDERSON, 1987).

### Fibras

Fibra é a denominação dada à soma de todos

os polissacarídeos de vegetais da dieta (celulose, hemicelulose, pectinas, gomas e mucilagens) mais lignina, que não são hidrolisados pelas enzimas do trato digestivo de animais superiores por terem ligações do tipo  $\beta$  entre suas moléculas. O conceito de fibra, originalmente definida como restos indigeríveis de plantas, evoluiu durante as últimas duas décadas. Atualmente, os nutricionistas classificam as fibras em frações hidrossolúveis e não hidrossolúveis e reconhecem a importância da sua fermentação no cólon. Recentemente, o conceito de fibras foi ampliado de modo a incluir substâncias semelhantes a elas, tais como inulina, frutoligosacarídeos (FOS) e amido resistente. Os tipos de fibras variam amplamente em sua hidrossolubilidade, viscosidade, capacidade para reter água e para ligar minerais e moléculas orgânicas. Tais características diferentes resultam vários efeitos fisiológicos (HUSSEIN, 2003).

As fibras insolúveis são fermentadas pela flora intestinal de maneira muito precária e excretadas, em grande medida, intactas. Retendo água, elas aumentam a massa fecal e o peso das fezes. Essas fibras têm um efeito de dar consistência ao bolo fecal, estimulando o peristaltismo intestinal. Em virtude de sua consistência, elas tendem a diminuir o tempo de trânsito.

As fibras solúveis atuam como substratos para a fermentação no cólon, alterando a microflora e a fisiologia do cólon. No trato gastrointestinal proximal, elas exercem efeito sobre o esvaziamento gástrico e a absorção no intestino delgado. Também são agentes espessantes e essa propriedade tende a aumentar a viscosidade do bolo alimentar, diminuindo a taxa de esvaziamento gástrico, e causando saciedade e impacto sobre a ingestão de alimentos. Assim, no trato gastrointestinal proximal, as fibras solúveis modificam a saciedade, o metabolismo dos carboidratos (reduzindo a resposta glicêmica) e o metabolismo dos lipídios. No cólon, elas são fermentadas e alteram a composição da flora intestinal e o metabolismo através da produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) ou ácidos graxos voláteis (AGV). Como esse tipo de fibra pode reduzir os níveis pós-prandiais de glicose, triglicerídeos e colesterol do sangue, as tornam especialmente importantes em dieta terapêuticas, como para cães obesos ou diabéticos (HUSSEIN, 2003).

O acetato, o propionato e o butirato são os principais AGV produzidos pela fermentação das fibras. A primeira consequência dessa produção

de AGV é a acidificação do cólon, que pode evitar a proliferação excessiva de bactérias indesejadas, como os clostrídios. O acetato e a maior parte do propionato atingem o fígado por meio do sangue portal. O butirato é absorvido pelas células do cólon e utilizado como “energia prontamente disponível” por essas células. A absorção do butirato é acoplada à reabsorção de sódio e água, e pode, assim, proporcionar um efeito antidiarreico. Isso é apoiado por evidências obtidas em ratos desnutridos, em que a ausência de produção de butirato induziu a “diarreia de inanição” porque a reabsorção de água e sódio foi diminuída.

A alimentação dos enterócitos e colonócitos pelos AGV conduz a uma hipertrofia da mucosa intestinal e aumento do seu peso e superfície, o que otimiza a digestibilidade dos nutrientes por uma expansão da sua superfície de absorção. Animais recebendo fibras moderadamente fermentáveis apresentaram aumento do tamanho do cólon, maior área de superfície mucosa e sua hipertrofia, quando comparados com animais recebendo fibra não fermentável. O efeito dos AGV sobre a integridade das células do cólon e a reabsorção de água pode ter uma importância crucial para a diarreia associada a antibióticos, quando a flora normal é afetada pela droga.

Durante a terapia antibiótica, espécies bacterianas potencialmente patogênicas, normalmente presentes em pequenos números e que são resistentes aos antibióticos, podem proliferar. A proliferação bacteriana excessiva resultante pode causar má absorção e translocação bacteriana. As fibras solúveis podem ajudar a controlar a proliferação bacteriana excessiva, mantendo os níveis de AGV que acidificam o conteúdo do cólon e evitam a produção de aminas biogênicas e seus efeitos deletéricos, diminuem a produção de gases, principalmente o gás sulfídrico. Funcionam como importante fonte de energia às células do cólon, mantendo a integridade intestinal e apoiando o desenvolvimento de bactérias normais saudáveis a expensas das bactérias patogênicas.

Algumas fibras solúveis (como a inulina e outros FOS) são, de preferência, fermentadas por bifidobactérias e lactobacilos, aumentando o nível dessas bactérias saudáveis na microflora. Isso tem sido chamado de “efeito prebiótico”. As fibras dietéticas (especialmente as solúveis altamente fermentáveis) promovem o desenvolvimento do epitélio do cólon em ratos, conforme mostrado por um aumento no teor de DNA (Ácido Desoxirribo-

nucleico) da mucosa, RNA (Ácido Ribonucleico) e proteína.

Para cães e gatos, o NRC (1985) e o NRC (1986) não citam qualquer recomendação sobre os níveis mínimos de fibra indicados e quais suas limitações. A maior parte dos alimentos comerciais apresenta um teor de fibra compreendido entre 1% e 4% da matéria seca com exceção dos produtos com finalidade terapêutica. Segundo Hussein (2003), altos níveis de fibra (5 a 25% da MS) podem ser incluídos em dietas para cães obesos e em dietas para animais saudáveis com peso dentro do padrão, quando recebem alimento a vontade.

Polpa de beterraba branca e polpa cítrica são fontes de fibras adequadas para utilização na alimentação de cães, apresentando boa relação de fibras solúveis e insolúveis, produzindo fezes secas e bem formadas, otimizando a absorção de nutrientes e auxiliando na integridade intestinal (SUNVOLD, 2003). Fibras moderadamente fermentáveis, como a polpa de beterraba, fornecem benefícios nutricionais comprovados para cães, pois não contém quantidade significativa de açúcar nem altera a coloração das fezes. Ela é o produto da beterraba branca após a extração do açúcar, uma importante fonte de fibra que ajuda na absorção dos demais nutrientes.

## Referências

1. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. O uso de esteroides anabolizantes nos esportes (trad.). Rev Bras Med Esporte, 4(1), 31-36 (trabalho original publicado em 1987). 1998.
2. ANDERSON, R. A. Chromium. In: MERTZ, W. *Trace elements in human and animal nutrition*. New York: Academic Press, 1987. p. 225-240.
3. ARMSEY, T. D. JR; GREEN, G. A. Nutrition Supplements: Science vs Hype. *The physician and sportsmedicine*, 25(6). 1997.
4. BURKHOLDER, W. J.; TOLL, P. W. Obesity. In: HAND, M.S. et al. *Small animal clinical nutrition*. 4th.ed. Topeka: Mark Morris Institute, 2000. p.401-430.
5. BURTON, J. L. *Supplemental chromium: its benefits to the bovine immune system*. Animal

- Feed Science and Technology, Amsterdam, v. 53, n. 3, p. 117-133, 1995.
6. CLARKSON, P. M. *Nutritional supplements for weight gain*. Gatorade Sport Science, SSE#68 11(1), URL: <http://gssiweb.com>. 2009.
  7. HUSSEIN, S. H. Functional fiber: role in companion animal health. In: *Production Symposium Trade Show – Pet Food Forum*, Chicago – Illinois, p 125 a 131. 2003
  8. LAZZAROTTO, J. J. *Revisão de literatura relação entre aspectos nutricionais e obesidade em pequenos animais*. R. Un. Alfenas, Alfenas, 5:33-35, 1999.
  9. McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
  10. MERTZ, W. Chromium: history and nutritional importance. *Biol. Trace Elem. Res.*, Totowa, v. 32, n. 2, p. 3, 1992.
  11. MERTZ, W. *Trace elements in human and animal nutrition*, London: Academic Press,. v. 1, p. 355-356. 1987.
  12. MOWAT, D. N. *Organic chromium in animal nutrition*. Proceeding Asia-Pacific Lecture Tour. Nicholasville: Alltech, p. 31. 1994.
  13. MOWAT, D. N. *Feed organic chromium in receiving and pre slaughter diets*. Proceeding Purina Cattle Conference, Verona Agriculture Fair. Verona, Italy, 1996.
  14. MOWAT, D. N. *Supplemental organic chromium for beef and dairy cattle*. Proceeding in Ruminant Nutrition. Guelph: University of Guelph, p. 1-21. 1997.
  15. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Mineral Tolerance of Domestic animals*. rev. ed., Washington: National Academic Press, p. 142-161. 1980.
  16. NISSEN, S.; FULLER, J. C. JR.; SELL, J.; FERKET, P. R.; RIVES, D. V. *The effect of  $\beta$ -hydroxy  $\beta$ -methylbutyrate on growth, mortality, and carcass qualities of broiler chickens* (sumário). *Poultry Sci*;73(1), 137. 1994.
  17. SUNVOLD, G. D.; MURRAY, S. M. *Nutritional Management of Glycemia and Diabetes*, paper presented at a Pre-Congress Symposium at the 28th World Congress of the World Small Animal Veterinary Association, October 24, 2003, pp. 43-49.
  18. TARDIN, A. C.; POLLI, S. R. Evolução na Alimentação de Cães. *Nutron Pet*, nº1, 2001.