

ALIMENTAÇÃO DE GATOS

necessidades nutricionais do carnívoro

Archivaldo Reche Júnior

Marcela Malvini Pimenta

A FARMINA

Somos uma empresa de origem italiana e por isso o cuidado e o carinho com a família, com os animais e com os alimentos estão em nossa essência. Acreditamos que a nutrição é a chave para garantir a qualidade de vida dos pets e por isso desenvolvemos os melhores alimentos para cães e gatos. Pets saudáveis e felizes trazem tranquilidade e alegria às famílias. Também temos o cuidado de respeitar a origem e os instintos de cada animal e por isso nossos produtos são desenvolvidos com base na combinação entre natureza e ciência. Valorizamos as características natas de cães e gatos, procurando entender os hábitos, comportamentos e necessidades desses animais. Investimos forte em pesquisa e inovação, desenvolvemos estudos na área de nutrição e acompanhamos de perto as descobertas mais recentes na área. O resultado é uma série de produtos que não só alimentam, mas também atuam na prevenção e na manutenção da boa saúde dos pets.

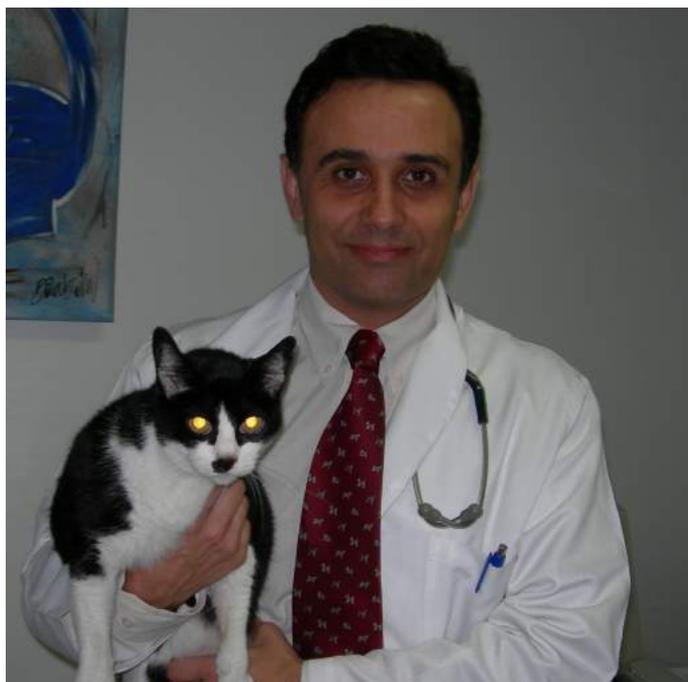
FARMINA VET RESEARCH

O Grupo Farmina Vet Research é formado por médicos veterinários e zootecnistas, de diferentes nacionalidades e especialidades, que tem como objetivo a busca contínua de soluções nutricionais para cães e gatos.

Isso se dá através de uma estreita colaboração com o Departamento de Ciências Zootécnicas e Inspeção de Alimentos da Faculdade de Medicina Veterinária de Nápoles (Itália) - "Università degli Studi di Napoli Federico II", sob a coordenação da Prof. Dr.^a Monica Isabella Cutrignelli.

O intercâmbio com profissionais da área se faz também de maneira frequente, levando conhecimento e diferentes experiências para médicos veterinários de todo o mundo. Farmina Vet Research faz parte de uma área científica da empresa que integra-se aos demais departamentos propondo e viabilizando inovações nutricionais na forma de novos produtos, sempre com o desafio de oferecer saúde e bem estar aos nossos mais fiéis companheiros.

PROFISSIONAIS CONVIDADOS



Archivaldo Reche Junior

- Graduado em Medicina Veterinária pela FMVZ - USP em 1987;
- Residente de Clínica Médica no HOVET - USP de 1988 a 1990;
- Médico Veterinário do HOVET - USP de 1990 a 1992;
- Mestre em Clínica Veterinária pela FMVZ - USP em 1993;
- Pesquisador na Universidade de Ohio - EUA de 1995 a 1997;
- Doutor em Clínica Veterinária pela FMVZ - USP em 1998;
- Professor doutor no Departamento de Clínica Médica da FMVZ - USP;
- Autor de capítulos de livros em medicina interna felina;
- Proferiu mais de 700 palestras no Brasil e no exterior;
- Linhas de pesquisa: infecção pelo vírus da imunodeficiência em felinos (FIV) e doenças do trato urinário inferior dos felinos;
- Atendimento exclusivo a felinos na Clínica de especialidades veterinárias - VETmasters – São Paulo.



Marcela Malvini Pimenta

- Graduada em Medicina Veterinária pela PUC (2009)
- Mestre em Clínica Veterinária pela USP (2013)
- Profa. Tópicos especiais em clínica de felinos PUC/MG
- Doutoranda do Dep de clínica médica FMVZ-USP

FVR InFarminaVet

Informativo Científico editado por Farmina Vet Research



ALIMENTAÇÃO DE GATOS
necessidades nutricionais do carnívoro

Archivaldo Reche Júnior
Marcela Malvini Pimenta

INTRODUÇÃO

Perseguidos durante a inquisição na idade média e consagrados como deuses na idade moderna, os gatos são considerados atualmente membros de família em todo mundo, e também representam indicadores de riqueza em países em que sua população já é a maioria. Estima-se que, no Brasil, o número de gatos ultrapasse o número de cães até o início da próxima década.

Em contraste a domesticação dos cães, ocorrida há aproximadamente cem mil anos atrás, a domesticação dos gatos ocorreu há cerca de nove mil anos. Apesar de manterem parte de seus instintos naturais, o domicílio dos felinos resultou no desenvolvimento de novos comportamentos e hábitos alimentares, implicando na necessidade de adaptações ao seu novo estilo de vida. Assim, a saúde nutricional dos gatos passou a receber maior atenção, sendo considerada fundamental para a obtenção de maior longevidade e melhor qualidade de vida.

As particularidades nutricionais dos felinos nunca devem ser negligenciadas. Sabe-se que, a nutrição adequada e direcionada às necessidades de cada espécie proporciona não somente uma saúde melhor, como também evita o desenvolvimento de doenças.

PARTICULARIDADES NUTRICIONAIS DOS GATOS

A nutrição de felinos possui particularidades que devem ser consideradas para otimização da sua saúde. Por serem

descendentes dos gatos do deserto, os gatos domésticos foram adaptados metabolicamente ao longo do tempo a priorizar proteína e lipídio como fontes de energia, já que na vida selvagem se alimentavam predominantemente da caça de roedores e pássaros (ZORAN, 2002; ZORAN, 2007). Apesar da possibilidade de utilizarem pequenas quantidades de carboidrato (CHO) como fonte de energia metabólica, durante a escala evolutiva dos gatos criou-se a necessidade em usar proteína para a manutenção das concentrações de glicose no sangue, mesmo diante à limitações proteicas na dieta (RUSSEL et al., 2002).

O maior requerimento de proteína dos gatos em comparação a outros onívoros, possibilita ilustrar sua distinção metabólica, como também sua maior exigência basal de nitrogênio e de aminoácidos essenciais. Enquanto a maioria das espécies onívoras é capaz de conservar aminoácidos por reduzir a atividade de aminotransferases e outras enzimas envolvidas no catabolismo de proteínas, os gatos possuem atividade contínua de enzimas responsáveis pelo catabolismo de aminoácidos destinados a prover esqueletos de carbono para produção de energia e nitrogênio para síntese de aminoácidos não essenciais e outros compostos nitrogenados. Apesar da atividade constante de enzimas gliconeogênicas, responsáveis em converter amino-ácidos, ácido lático, ácido propiônico e glicerol a glicose, possibilitando a manutenção da concentração de glicose sanguínea, o catabolismo proteico contínuo limita a habilidade de conservar proteína, resultando em perda obrigatória de nitrogênio e requerimento proteico dietético duas a três vezes superior

a de espécies onívoras (ROGERS et al. 1977; ZORAN, 2002; CANEY, 2007; ZORAN, 2007). Mesmo diante da disponibilização de grandes quantidades de carboidrato na dieta, os gatos utilizam proteína como forma de energia, sendo considerados, desta forma, carnívoros essenciais. Ademais, os gatos possuem adaptações fisiológicas que refletem em uma menor necessidade de ingestão de carboidratos. A amilase salivar é ausente nos felinos. Desta forma, o início da digestão ocorre somente no estômago. Além disso, os níveis de amilase pancreática e amilase intestinal são reduzidos e em associação a menor atividade de dissacaridases no intestino delgado tornam a digestão de carboidrato muito menos eficiente. Teores elevados de CHO na dieta também podem refletir em menor digestibilidade de proteína, sobretudo por aumentar a taxa de passagem intestinal, além de reduzir o pH fecal em decorrência de fermentação incompleta no intestino delgado, resultando no aumento da fermentação microbiana no cólon e alteração da produção de ácidos orgânicos, podendo também influenciar a microflora local, em número e espécies bacterianas, de maneira a permitir crescimento excessivo de populações não benéficas ou até mesmo patogênicas (ZORAN, 2002).

Há também uma limitação na auto regulação do ciclo da uréia e das transaminases na conversão de proteína a energia, como ocorre em outras espécies em momentos de jejum. Por conseguinte, o requerimento proteico mínimo advindo da dieta para gatos é muito superior ao designado para cães e até mesmo para nós humanos. Enquanto a exigência nutricional de proteína para felinos é de 29%,

a de cães e de humanos é de 12% e 8% respectivamente (ROGERS et al., 1977; ZORAN, 2002; ZORAN, 2007; SCHERK, 2009). Outro fator relevante é a origem da fonte proteica, em razão da necessidade de onze aminoácidos essenciais, dos quais a taurina é específica para a espécie felina (Tabela 01). Assim, ao considerar os requisitos mínimos de proteína de um alimento é fundamental conhecer o teor de aminoácidos essenciais e não apenas os níveis de proteína oferecidos.

Tabela 1. Aminoácidos essenciais para gatos

- Arginina
- Taurina
- Histidina
- Isoleucina
- Leucina
- Lisina
- Metionina
- Fenilalanina
- Treonina
- Triptofano
- Valina

Adaptado de: Zoran, D.L. The carnivore connection to nutrition in cats. JAVMA, Vol 221, No.11, December, 2002.

Outras particularidades inerentes aos felinos conferem características distintas diante o metabolismo de dissacarídeos. Na maioria dos animais as enzimas hepáticas hexoquinase e glicoquinase são responsáveis pela fosforilação de glicose para armazenamento ou oxidação. Os gatos possuem função mínima de glicoquinase e também atividade não adaptativa,

i.e., que não sofre ajustes quando a dieta contém grandes quantidades de CHO. Além disso, os gatos também possuem atividade mínima de glicogênio sintetase (enzima hepática responsável pela conversão de glicose em glicogênio para armazenamento no fígado). Como consequência, a capacidade dos gatos em minimizar a hiperglicemia rapidamente a partir de uma grande carga de glicose pós prandial torna-se limitada. Pelo fato de os carnívoros apresentarem concentrações de glicose sanguínea mais consistentes como resultado do catabolismo de proteínas, as fontes suplementares de CHO da dieta que não são armazenadas como glicogênio hepático ou utilizadas como energia são armazenadas em forma de gordura no fígado. Por último, a ausência de frutoquinase, confere aos felinos incapacidade de utilizar frutose e outras fontes simples de glicose de forma eficiente (ZORAN, 2002; ZORAN, 2007). Estas particularidades digestivas não significam dizer que os gatos não possam receber CHO por meio da dieta, contudo, como carnívoros estritos, se espera uma baixa disponibilização de grãos (ZORAN, 2002).

Por outro lado, os gatos possuem capacidade de digerir e utilizar altos níveis de gordura na dieta, responsáveis por suprir grande parte da demanda energética, agindo também como mediadores de palatabilidade e aceitação dos alimentos. Dietas advindas de gordura de origem animal comumente disponibilizam ácidos graxos essenciais incluindo os ácidos eicosatrienóico, linolênico, linoleico e ácido araquidônico. Ao contrário de outros animais, os gatos são incapazes de sintetizar ácido araquidônico a partir do ácido linoleico, e são, portanto, dependentes de ingestão dietética para satisfazer as suas necessidades (SCHERK, 2009).

Há também um maior requerimento de tiamina e outras vitaminas do complexo B (cobalamina, piridoxina, niacina, ácido pantotênico). Por não sintetizarem tais vitaminas, devem recebê-las via dieta. A necessidade de suplementação de vitamina A e vitamina D em forma ativa por meio da dieta, provém da inabilidade dos felinos em sintetizar quantidades suficientes por precursores como os carotenóides e precursores da vitamina D na pele, respectivamente (CANEY, 2007; ZORAN, 2007).

No que tange aos aspectos anatômicos, a conformação dos dentes e maxilar, o pequeno diâmetro estomacal e sua menor capacidade de distensão explicam o fato de os gatos serem adaptados às pequenas refeições, no entanto, mais frequentes (10 a 20 pequenas refeições diárias) e a um período de armazenamento de ingesta limitado, entre uma e quatro horas. O comprimento intestinal também é proporcionalmente menor que o de outras espécies. Apesar de uma certa compensação pela presença de vilosidades maiores, a capacidade absorptiva intestinal dos gatos é cerca de 10% inferior que a dos cães. Além disso, o ceco, responsável por digerir os nutrientes que ainda não foram absorvidos é pouco desenvolvido nos gatos. Por sua vez, o cólon curto dos felinos constitui um fator limitante para fermentação microbiana no intestino grosso, comprometendo a produção de ácidos graxos de cadeia curta, o equilíbrio de fluidos e eletrólitos locais, como também a gliconeogênese pelo fígado (SCHERK, 2009; RECHE; PIMENTA, 2015).

Na natureza o requerimento hídrico dos felinos é suprido predominantemente pelo consumo de suas presas. Desta forma, faz parte da gestão de cuidados nutricionais, a implementação de medidas capazes de estimular a ingestão hídrica. A dieta úmida vem sendo considerada uma das principais estratégias de implemento hídrico para gatos, principalmente diante o manejo de pacientes acometidos por doenças do trato urinário tais como a cistite intersticial e a urolitíase. O aumento emergente da nefrolitíase e ureterolitíase nos últimos vinte anos tem sido associado à prevalência de cálculos de oxalato de cálcio (CaOx) (LING et al., 1998; HARDIE; KYLES, 2004; KYLES et al., 2005; LEKCHAROENSUK et al., 2005; KIRK; BARTGES, 2006; CANNON et al., 2007; ROSS et al., 2007; LANGSTON et al., 2008; OSBORNE et al., 2008; ADAMS, 2013 no prelo), seguindo a tendência da litíase renal em pacientes humanos (OSBORNE et al., 2008; ZATZ, 2002).

A urolitíase ocorre como resultado da precipitação de íons calculogênicos em condições de supersaturação urinária, permitindo a precipitação de cristais (LING et al. 1998; TILLEY; SMITH, 2003a,b; KIRK; BARTGES, 2006), que não necessariamente resultam na formação de cálculo (NORSWORTHY, 2011). Quando os cristais formados são mantidos dentro do trato urinário servem como núcleos de agregação e crescimento originando os cálculos (KIRK; BARTGES, 2006). Outros fatores influenciam na formação dos cálculos de CaOx. Eles ocorrem em situações de estase ou retenção urinária, como consequência de alterações subjacentes, responsáveis pela precipitação de oxalato de cálcio na urina (KIRK; BARTGES, 2006). A

formação, dissolução e prevenção dos cálculos envolvem processos físico-químicos complexos. De toda forma, a etiologia da urolitíase está associada à densidade urinária elevada, infecções ascendentes do trato urinário inferior (TILLEY; SMITH, 2003a,b), pH urinário favorável (LING et al., 1998), estase urinária, presença de matriz orgânica e inorgânica e deficiência de inibidores e promotores da cristalização, agregação e crescimento (LING et al. 1998; TILLEY; SMITH, 2003a,b; KIRK; BARTGES, 2006; HESSE; NEIGER, 2009; NORSWORTHY, 2011). No entanto, dentre os fatores litogênicos de maior relevância, destaca-se a supersaturação urinária (PALM; WESTROPP, 2011). Quanto mais concentrada a urina, maior saturação de cálcio e ácido oxálico e maior risco da formação de cristais. Sabe-se que, os gatos possuem habilidade de produzir urina concentrada, podendo chegar na densidade de 1,080 ou até mais. Grande parte dos gatos portadores de cálculo de CaOx possui densidade urinária superior a 1,040 (KIRK; BARTGES, 2006). Assim, a diluição da concentração urinária por meio do aumento substancial da ingestão hídrica é preconizada tanto em seres humanos quanto em gatos. O objetivo é alcançar a densidade urinária de 1,030 ou menos (KIRK; BARTGES, 2006 ; PALM; WESTROPP, 2011).

Os cálculos de CaOx constituem atualmente a maior causa de obstrução ureteral em felinos (FISCHER, 2006; ZAID et al., 2011). Sabe-se que, a obstrução ureteral tem como consequência a restrição do fluxo urinário, podendo resultar em alterações estruturais irreversíveis nos rins e ou ureteres (HARDIE; KYLES, 2004; ZAID

et al., 2011). Diante a impossibilidade de dissolução, medidas preventivas em associação a tratamentos farmacológicos conservadores ou procedimentos cirúrgicos são as únicas opções. O objetivo é prevenir novas formações, evitar o crescimento dos cálculos presentes e evitar a ocorrência de complicações e progressão das lesões já instaladas. A redução da densidade urinária, como tentativa de diminuir o risco de agregação, nucleação e crescimento dos cristais por meio da estimulação da ingestão hídrica constitui a medida isolada mais eficaz. Os cristais de CaOx não são solúveis em uma larga escala de pH e por esse motivo o insucesso em dissolver estes cálculos com dieta ou alcalinizantes urinários (NORSWORTHY, 2011). Desta forma, os protocolos nutricionais são considerados para minimizar a recorrência dos cálculos de CaOx e prevenir o crescimento das formações que se encontram presentes no trato urinário (KIRK; BARTGES, 2006). As taxas de recorrência podem se aproximar a 60%, independente do tratamento instituído. Por este motivo é importante monitorizar por meio de exames bioquímicos, eletrolítico, urinário e ultrassonográfico a existência de alterações elucidadas como fatores de risco (GISSELMAN et al., 2009), em associação a alterações de manejo alimentar.

Para profilaxia da nefrolitíase, talvez o mais importante e o mais corrigível seja o baixo fluxo urinário, responsável por aumentar a concentração de todos os precipitáveis (ZATZ, 2002), embora sejam preconizadas terapias capazes de reduzir a supersaturação urinária com

substâncias calculogênicas (LULICH et al., 2004). Assim, a ingestão de dieta úmida é recomendada, pois, ao aumentar o volume urinário, ocorre diluição da urina propiciando um ambiente urinário desfavorável ao desenvolvimento dos cálculos (KIRK; BARTGES, 2006).

PORQUE CUIDAR DA SAÚDE NUTRICIONAL É PRIORIDADE?

Os nutrientes afetam cada célula viva do corpo, sendo reconhecidos por conferir melhor imunidade, diminuir o risco de infecções e potencializar a capacidade de síntese e reparação dos tecidos (MOTT, 2006; CHAN, 2009). A nutrição adequada representa muitas vezes o principal limiar entre o estado de saúde e doença. Nos felinos, um dos aspectos mais relevantes é o seu maior requerimento basal de proteína como precursor de energia para as células, devendo ser sempre atendido nas diferentes fases da vida do gato (RECHE; PIMENTA, 2012).

Sabe-se que a restrição alimentar ou alimentação inadequada são responsáveis por aumentar a susceptibilidade às doenças. De forma semelhante, a obesidade confere riscos à saúde, à medida que se associa a maior ocorrência de neoplasias, lipidose hepática, diabetes mellitus, problemas articulares, doenças urinárias, circulatórias, gastrintestinais e reprodutivas.

A avaliação nutricional se integrou às diretrizes preconizadas durante o exame físico, como parte da avaliação dos cinco sinais vitais: temperatura, pulso, respiração, avaliação de dor e escore de condição corporal (FREEMAN et al., 2011).

Durante a anamnese e exame físico, além de avaliar o peso corporal (PC), é desejável realizar uma breve avaliação do estado nutricional do paciente felino, por meio do escore de condição corporal, em escala de um a nove, de acordo com o proposto por Laflamme (1997). O objetivo é manter o escore corporal entre quatro e cinco. Alterações relacionadas ao peso incluem idade; alterações de apetite em decorrência de doença, dor e/ou estresse; nível de atividade física aumentado ou reduzido; achados anormais durante o exame físico; doenças que resultam em má nutrição e má absorção (p.e. doença intestinal inflamatória, linfoma alimentar) e/ou aumento do metabolismo (p.e. hipertireoidismo) (FREEMAN et al., 2011).

Existem várias maneiras de determinar a necessidade de energia (NE) em animais, uma delas é baseada nas orientações do NRC (2006). Para gatos adultos com escore corporal ≤ 5 (1 a 9) a NE (kcal/dia) = 100 kcal x (PC em kg)^{0,67}. Para gatos adultos com escore corporal > 5 (1 a 9) a NE (kcal/dia) = 130 kcal x (PC em kg)^{0,4}. O valor obtido deve ser dividido pelo teor energético (energia metabolizável) em Kcal/g da dieta. O resultado equivale ao volume diário a ser fornecido em gramas.

A avaliação cuidadosa das necessidades nutricionais dos gatos devem ser sempre levadas em consideração, seja como parte da terapêutica em um estado de doença, como forma de manutenção da saúde ou para maximizar a qualidade de vida.

CUIDADOS ADICIONAIS

Para melhor aproveitamento dos benefícios advindos da dieta, alguns cuidados são essenciais:

- Toda substituição de dieta, deve ocorrer de forma gradual, disponibilizando sempre o novo alimento separado do habitual a fim de certificar a aceitação do gato e se o seu requerimento energético mínimo está sendo atendido;
- Os programas para perda de peso devem ocorrer mediante acompanhamento de um profissional especializado, uma perda de peso semanal adequada está entre 0,5 a 1% do peso corporal e não deve exceder uma perda superior a 1,5%.
- A avaliação nutricional é individualizada e, portanto, a recomendação de dieta é específica para cada paciente;
- Para uma educação nutricional contínua e implementação de dietas balanceadas e direcionadas para a espécie é importante a conscientização da necessidade de um trabalho em equipe, capaz de padronizar o atendimento veterinário e trazer motivação aos proprietários;
- É primordial a estimulação de ingestão hídrica. Os gatos se beneficiam da oferta de água limpa e fresca, em superfícies rasas e largas, em que suas vibrissas (bigodes) não são tocadas. Ambientes com barulho ou até mesmo com outros animais são contra indicados para disponibilização de água, como também de comida e da liteira (caixa sanitária). A recomendação é de que os locais destinados a este fim sejam calmos e livres de ruídos;

- É aconselhável disponibilizar o número de liteiras equivalente ao número de gatos mais um, ou até mesmo duas liteiras para cada gato, dispostas em locais distintos;
- Banhos em gatos são reconhecidos por desencadear a liberação de hormônios hiperglicemiantes, relacionados ao estresse, e, portanto, devem ser evitados;
- A saúde mental do gato é tão importante quanto à saúde física. O estresse desencadeia a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e a secreção de catecolaminas, requerendo adaptações fisiológicas e emocionais. Os felinos possuem necessidades físicas e comportamentais distintas e únicas, respondendo de forma particular ao estresse, ao serem comparados a outros animais. Quando as necessidades especiais de um felino são negligenciadas, o estresse resultante pode comprometer o sistema imunológico, diminuindo a resposta do animal contra infecções e/ou reativando infecções latentes, podendo ainda gerar respostas metabólicas adversas, responsáveis pelo desenvolvimento de afecções relacionadas à vesícula urinária, tecido gengival, pele, pulmões e trato gastrintestinal;
- É importante realizar enriquecimento do local em que o gato vive, provendo lugares altos para que ele possa explorar o ambiente e local adequado para que ele possa exercer suas 16 a 18 horas diárias de sono.

O conhecimento da fisiologia, necessidades nutricionais, personalidade e comportamento dos gatos é essencial para lhes assegurar uma boa saúde. Entre tantos desafios, coisas simples como uma cama macia, disponibilização de água fresca e de uma boa alimentação, além de atenção e carinho, são prioridades que nunca devem ser esquecidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, L.G. Nephroliths and ureteroliths: a new stone age. *New Zealand Veterinary Journal*, p.1-5, 2013. (no prelo)
- ARMSTRONG, J. Hepatic lipidosis in cats. *CVMA Scientific Presentations, Hepatic and Pancreatic Diseases*, Calgary-Alberta; 2010. p. 132-134.
- CANEY, S.M.A. The cat friendly practice: integration of knowledge and care. 55º Congresso Nazionale SCIVAC, Milano, 2 a 4 marzo; 2007. p. 27-45.
- CANNON, A.B.; WESTROPP, J.L.; RUBY, A.L.; KASS, P.H. Evaluation of trends in urolith composition in cats: 5,230 cases (1985-2004). *Journal of North American Veterinary Medicine Association*. v.231, n.4, p.570-576, 2007.
- CENTER, S.A. Feline hepatic lipidosis. *Veterinary Clinics Small Animal Practice*. 2005; 35, p.225-269.
- CHAN, D. The inappetent hospitalised cat. Clinical approach to maximising nutritional support. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2009;11, p. 925-933.
- FISCHER, J.R. Acute ureteral obstruction. In: AUGUST, J.R. *Feline Internal Medicine*. St. Louis: Elsevier Saunders, 2006, p.379-387.
- FREEMAN, L.; BECVAROVA, I.; CAVE, N. et al. WSAVA Nutritional Assessment Guidelines. *J Feline Med Surg* 2011; 13: 516–25. Also published in *J Small Anim Pract* doi:10.1111/j.1748-5827.2011.01079.x
- GISSELMAN, K.; LANGSTON, C.; PALMA, D.; McCUE, J. Calcium Oxalate Urolithiasis. *Compedium Continuing Education for Veterinarians*, v.31, n.11, p.496-502, 2009.
- HARDIE, E.M.; KYLES, A.E. Management of ureteral obstruction. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice North American Small Animal Practice*; v. 34, n. 4, p.989-1010, 2004.
- HESSE, A.; NEIGER, R. *A colour handbook of urinary stones in small animal medicine*. London: Royal Calun and Manson Publishing Ltd, 2009, 176p.
- KIRK, C.A.; BARTGES, J.W. Dietary considerations for calcium oxalate urolithiasis. In: AUGUST, J.R. *Feline Internal Medicine*. St.Louis: Elsevier Saunders, 2006, p.423-433.
- KYLES, A.E.; HARDIE, E.M.; WOODEN, B.G. et al. Clinical, clinico-pathologic, radiographic and ultrasonographic abnormalities in cats with ureteral calculi: 163 cases (1984-2002). *Journal of North American Veterinary Medicine Association*, v. 226, p.932-936, 2005.
- LAFLAMME, D.P. Development and validation of a body condition score system for cats: A clinical tool. *Feline Practice*, 1997, v. 25, p.13-17.
- LANGSTON, C.; GISSELMAN, K.; PALMA, D.; McCUE, J. Diagnosis of urolithiasis. *Compedium Continuing Education for Veterinarians*, v.30, n.8, p.447-455, 2008.
- LEKCHAROENSUK, C.; OSBORNE, C.A.; LULICH, J.P. et al. Trends in frequency of calcium oxalate uroliths in the upper urinary tract of cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, v.41, p.39-46, 2005.
- LING, G.V.; RUBBY, A.L.; JOHNSON, D.L.; THURMOND, M.; FRANTI, C.E. Renal Calculi in Dogs and Cats: Prevalence, Mineral Type, Breed, Age, and Gender Interrelationships (1981–1993). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 12, n. 1, p. 11–21, 1998.
- LULICH, J.P.; OSBORNE, C.A.; LEKCHAROENSUK, C.; KIRK, C.A.; BARTGES, J.W. Effects of diet on urine composition of cats with oxalate urolithiasis. *Journal of the American Animal Hospital Association*, v. 40, p.185-191, 2004.
- FREEMAN, L.; BECVAROVA, I.; CAVE, N. et al. WSAVA Nutritional Assessment Guidelines *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 2011: 13, 516–525.

- MARKS, S.L. How i treat feline lipidosis and feline cholangitis. Proceedings of the 34th World Small AnimalVeterinary Congress, WSAVA 2009, São Paulo, Brazil.
- MOTT, J. Food and feeding tubes: feline critical care nutrition. Proceedings of the North American Veterinary Conference, Orlando-Florida; 2006. p. 755-8.
- NORSWORTHY, G.D. A treatment protocol for improving survival in cats with hepatic lipidosis. Waltham Feline Medicine Symposium, TNAVC; 1998. p. 7-15.
- NORSWORTHY, G.D. Urolithiasis. In: NORSWORTHY, G.D.; CRYSTAL, M.A.; GRACE, S.F.; TILLEY, L.P. The feline Patient. Iowa: Willey Blackwell, 2011, p.538-542.
- Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Research Council. The National Academy Press: Washington, D.C. 2006. 398p.
- OSBORNE, C.A.; LULICH, J.P.; KRUGER, J.M. et al. Analysis of 451,891 canine uroliths, feline uroliths, and feline urethral plugs from 1981 to 2007: Perspectives from the Minnesota Urolith Center. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice North America Animal Practice, v.39, p. 183-197, 2008.
- PALM, C.; WESTROPP, J. Cats and calcium oxalate. Strategies for managing lower and upper tract stone disease. Journal of feline Medicine an Surgery, v.13, p.,651-660, 2011.
- RECHE JÚNIOR, A.; PIMENTA, M. M. Lipidose hepática em Felinos. In: RABELO, R.C. Emergências em pequenos animais - Condutas clínicas e cirúrgicas no paciente grave. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier, 2012, p.598-604.
- RECHE JÚNIOR, A.; PIMENTA, M. M.; DANIEL, A.G.T. Gastreenterologia de felinos. In: JERICÓ M.M.; NETO, J.P.A.; KOGIKA, M.M. Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos. Rio de Janeiro: Editora Roca , 2015, p.1004-1029.
- ROGERS, Q.R.; MORRIS, J.G.; FREEDLAND, R.A. Lack of hepatic enzymatic adaptation to low and high levels of dietary protein in the adult cat. Enzyme, 1977, v.22, p.348-356.
- ROSS, S. J.; OSBORNE, C.A., LEKCHAROENSUK, C. et al. A case-control study of the effects of nephrolitiasis in cats with chronic kidney disease. Journal of American Veterinary Medical Association, v. 230, n.12:1854-59, 2007.
- RUSSEL, K.; MURGYTROYD, P.R.; BATT, R.M. Net protein oxidation is adapted to dietary protein intake in domestic cats (*Felis silvestris catus*). JNutr 2002, v.132, p.456-460].
- SCHERK, M. Feline nutrition: facts, fun and physiology. Cats are different than dog. 62º Congresso Internazionale Multisala SCIVAC, Rimini-Italy, 2009, p.495-498.
- TILLEY, L.P., SMITH, F.W.K. Consulta Veterinária em 5 minutos. São Paulo: Ed.Manole, 2003a. p.1004-1005.
- TILLEY, L.P., SMITH, F.W.K. Consulta Veterinária em 5 minutos. São Paulo: Ed.Manole, 2003b. p.1156-1157.
- ZAID, M.S.; BERENT, C,W.; CACERES, A. Feline Ureteral Strictures: 10 cases (2007-2009).Journal of Veterinary Internal Medicine, v. 25, p. :222-229,2011.
- ZATZ, R. Fisiopatologia renal. São Paulo: Ed. Atheneu, 2002. 328p.
- ZORAN, D.L. The carnivore connection to nutrition in cats. JAVMA; 2002; 221(11), p.1559-1567.
- ZORAN, D.L. From anorexia to obesity: the role of nutrition in feline diseases. Journal of Feline Medicine and Surgery, 2007,9:ix.

GLOSSÁRIO

Aminotransferase - compreende um conjunto de enzimas também denominadas como transaminases, estão relacionadas com a degradação dos aminoácidos. São responsáveis pela transferência do grupo α -amino do aminoácido para um α -cetoácido.

Catabolismo - processo pelo qual os compostos orgânicos complexos são fracionados em compostos químicos mais simples, produtos residuais e, em geral, libertam energia.

Carotenoides - grupo de pigmentos presentes na natureza. São conhecidos por serem precursores da vitamina A.

Cistite intersticial - termo utilizado para definir os casos de doença do trato urinário inferior dos felinos em que se desconhece a causa da inflamação das vias urinárias inferiores.

Dissacarídeos - açúcares formados por duas unidades de monossacarídeos. Do ponto de vista nutricional os monossacarídeos mais importantes são glicose, frutose e galactose.

Dissacaridases - enzimas que atuam sobre os dissacarídeos.

Glicose - açúcar simples que se encontra circulante na corrente sanguínea. É o principal produto da digestão do amido e da hidrólise do glicogênio e tem a função de fornecer energia.

Frutoquinase - enzima que age sobre a frutose, fosforilando-a e formando frutose 1-fosfato.

Frutose - açúcar presente nas frutas, mel e em alguns vegetais. Forma-se a partir da digestão da sacarose, um dissacarídeo.

Glicemia - concentração de glicose no sangue.

Glicoquinase - enzima que age sobre a glicose, fosforilando-a e formando glicose 6-fosfato. Esta etapa é a primeira de uma série de reações para a quebra da glicose e a consequente obtenção de energia.

Glicogênio - polissacarídeo formado por unidades de glicose. Principal fonte de armazenamento de energia. Presente no fígado e músculo.

Gliconeogênese - rota que forma glicose a partir de outros compostos que não sejam a glicose, ocorre principalmente no fígado e em menor grau no córtex renal.

Homeostase - conjunto de fenômenos de auto regulação que levam à preservação da constância quanto às propriedades e a composição do meio interno de um organismo.

Hormônios hiperglicemiantes - são os hormônios que elevam a concentração de glicose sanguínea (glucagon, hormônio do crescimento entre outros).

Hexoquinase - enzima intracelular que age sobre a glicose e frutose, fosforilando-a e formando glicose 6-fosfato ou frutose 6-fosfato. Ambos compostos são armazenados na forma de glicogênio.

Hiperglicemia - presença de glicose excessiva no sangue.

Litíase - formação de cálculos urinários

Litogênicos - relativo a formação de cálculos

Lipidose - qualquer alteração do metabolismo dos lípidos que determine a deposição das gorduras no interior das células.

Nefrolitíase - cálculos localizados nos rins.

Transaminases - também são chamadas de aminotransferase (vide definição de aminotransferases)

Urolitíase - formação de cálculos (urólitos) nos rins, nos ureteres ou na bexiga.

Ureterolitíase - cálculos que saem do rim e se alojam na pelve renal ou no ureter.

Ureteral - relativo ao ureter.



Farmina Pet Foods Brasil

Itália - Brasil - Sérvia

+55 11 4035.0500

www.farina.com.br

farmina@farmina.com.br