Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

Maria Clorinda Soares Fioravanti

(clorinda@vet.ufg.br)

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

- ✓ animais de companhia
- ✓ duas espécies diferentes de animais
- ✓ apresentam requerimentos nutricionais específicos

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

Diferenças:

- ✓ psicológicas
- ✓ comportamentais
- ✓ dietéticas

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

Filogenia das espécies

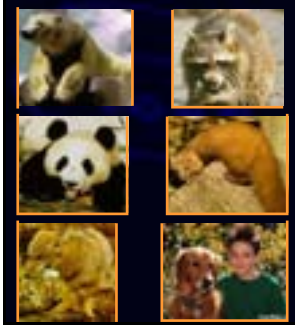
- ☑ Classe = Mammalia
- ☑ Ordem = Carnivora
- ☑ Superfamilia
  Canoidea
  Feloidea

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

Filogenia das espécies

☑ Superfamilia Canoidea

(5 famílias, com diversos hábitos alimentares)



1.*Ursidae* – onívoros

2.*Procyonidae* - onívoros

3.*Aluridae* - herbívoros estritos

4.*Mustelidae* - carnívoros

5.*Canidae* - "carnívoros"

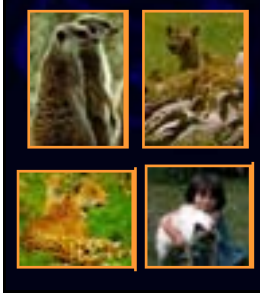
Nutrição Clínica - Profª Maria Clorinda

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

Filogenia das espécies

☑ Superfamilia Feloidea

(3 famílias, com o mesmo hábito alimentar)



1.*Viverridae* - carnívoros estritos

2. *Hyaenidae* - carnívoros estritos

3. *Felidae* - carnívoros estritos

Nutrição Clínica - Profª Maria Clorinda

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

ONÍVORO

Vegetais e alguma proteína animal

Nutrição Clínica - Profª Maria Clorinda

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

CARNÍVORO

Primariamente alimentos de origem animal

Nutrição Clínica - Profª Maria Clorinda

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

Nos gatos a opção por uma dieta altamente especializada é o resultado de adaptações metabólicas específicas que manifestaram-se como peculiariedades nos requerimentos nutrientes

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

Requerimentos Nutricionais Específicos

Particularidades de Importância Prática
- Altos requerimentos de proteína
- Requerimento de taurina
- Requerimento de ácido aracdônico
- Requerimento de vitamina A pré-formada

Particularidades de Importância Acadêmica
- Metabolismo particular de energia e glicose
- Sensível a deficiência de arginina
- Incapaz de converter triptofano em niacina

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

1 - Os requerimentos protéicos dos gatos são significativamente maiores que os dos cães

Maiores Requerimentos Protéicos

Nos gatos ocorre:

- incapacidade das enzimas hepáticas, que catabolizam o nitrogênio, adaptarem-se às mudanças no aporte alimentar de proteína
- as enzimas responsáveis pelo catabolismo do nitrogênio funcionam em intensidade relativamente alta

Maiores Requerimentos Protéicos

Resultado:

- não conservam N para o *pool* orgânico total

"baixa pressão de seleção ao longo da evolução"

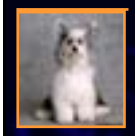
Maiores Requerimentos Protéicos

Demais Mamíferos - mecanismo adaptativo

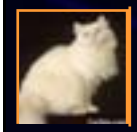
- enzimas hepáticas respondem as mudanças alimentares

↑ proteína = ↑ catabolismo = ↑ excreção de uréia
↓ proteína = ↓ catabolismo = ↓ excreção de uréia

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos



- ADULTOS - 18% da energia metabolizável
- CRESCIMENTO e REPRODUÇÃO - 22% da energia metabolizável



→ os requerimentos são substancialmente maiores

- ADULTOS - 23% da energia metabolizável
- CRESCIMENTO e REPRODUÇÃO - 26% da energia metabolizável

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

- ADULTOS EM MANUTENÇÃO - 16% a 21% da energia metabolizável
- IDOSOS SAUDÁVEIS EM MANUTENÇÃO – 24% a 32% da energia metabolizável
- CRESCIMENTO, REPRODUÇÃO E REPARO DE TECIDOS - 28% a 43% da energia metabolizável
- IDOSOS ENFERMOS – 24% a 48% da energia metabolizável

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

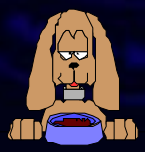
❖ GATOS - 30% a 48% da energia metabolizável

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

2 - Os requerimentos de aminoácidos essenciais dos cães são diferentes dos requerimentos dos gatos

Requerimentos de Aminoácidos

Os cães em crescimento apresentam:



- maiores requerimentos dietéticos de lisina (aa essencial), quando o nível de proteína total da dieta aumenta

Requerimentos de Aminoácidos

Necessidades mais altas de lisina em dietas ricas em proteína

Este efeito está bem demonstrado em outras espécies, podendo ser resultado de desequilíbrio ou antagonismo

Requerimentos de Aminoácidos

Necessidades mais altas de lisina em dietas ricas em proteína

- Importância:
  - a lisina é primeiro aminoácido limitante em dietas para cães baseadas em grão de cereais
  - a lisina é susceptível a certos danos que podem ocorrer durante o processamento transformando-a em complexos resistentes à digestão

Requerimentos de Aminoácidos

Necessidades mais altas de lisina em dietas ricas em proteína

- Os aminoácidos limitantes nas proteínas dos cereais são a lisina e o triptofano (aa essenciais)
- Os produtos cárneos possuem níveis adequados desses aminoácidos

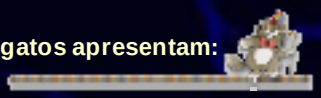
Requerimentos de Aminoácidos

Necessidades mais altas de lisina em dietas ricas em proteína

A inclusão de proteína animal e de cereais nos alimentos dos cães, aliada a um processamento adequado, resulta em rações que contém nível adequado e disponibilidade de lisina

Requerimentos de Aminoácidos

Os gatos apresentam:



- requerimentos mais elevados de leucina, treonina, metionina e arginina (aa essenciais)
- exigência particular de taurina (essencial para gatos)

Requerimentos de Aminoácidos

Necessidades mais altas de aminoácidos sulfurados

- metionina é essencial para cães e gatos, porém a cisteína é dispensável
- os requerimentos de aminoácidos sulfurados do gato são substancialmente maiores que os dos cães

Requerimentos de Aminoácidos

Necessidades mais altas de metionina

- o gato é a única espécie que produz um composto chamado felinina, que é sintetizado à partir da cisteína e é excretado pelo rins na urina
- estímulo para as reações de metilação, necessárias para a síntese de fosfolipídeos - absorção e transporte das altas quantidades de gordura
- a necessidade da taurina aumenta os requerimentos de aminoácidos sulfurados da dieta

Requerimentos de Aminoácidos

Necessidades de arginina

- a arginina é indispensável para os cães e gatos
- usada para a síntese protéica normal
- componente fundamental do ciclo da uréia

Requerimentos de Aminoácidos

Necessidades mais altas de arginina

Ciclo da Uréia:

Precursor da ornitina

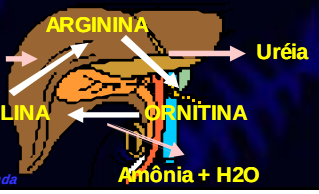
Metabólito intermediário

A presença desse aminoácido permite que, a grande quantidade de amônia gerada após o consumo de alimentos ricos em proteína, seja convertida em uréia e excretada do organismo

Requerimentos de Aminoácidos

Metabolismo da Arginina e Ciclo da Uréia

GLUTAMATO e PROLINA
↓ ⇨ pirrolina-5-carboxilase sintetase
ORNITINA
↓ ⇨ ornitina transferase
CITRULINA



Requerimentos de Aminoácidos

Necessidades mais altas de arginina

Falhas no metabolismo da arginina no gato:

1 - Baixos níveis de pirrolina-5-carboxilase sintetase
(não sintetiza ornitina à partir do glutamato e prolina)

2 - Baixa atividade de ornitina aminotransferase
(não transforma ornitina em citrulina)

Requerimentos de Aminoácidos

Necessidades mais altas de arginina

Falhas no metabolismo da arginina no gato (cont):

3 - A citrulina produzida no fígado não cai na corrente circulatória, consequentemente, não chega até os rins

4 - O rim não transforma citrulina em arginina

Requerimentos de Aminoácidos

Taurina

- único aminoácido beta-sulfurado que não está incorporado a proteínas
- é encontrado nos tecidos sob a forma de aminoácido livre
- sintetizado pela maioria dos mamíferos, durante o metabolismo normal dos aminoácidos sulfurados - substrato: metionina e a cisteína

Requerimentos de Aminoácidos

Taurina

Funções:

- conjugação dos ácidos biliares
- funcionamento da retina e do miocárdio
- evita o "estresse osmótico" do cérebro
- interfere com a função das plaquetas, neutrófilos e linfócitos
- performance reprodutiva dos gatos

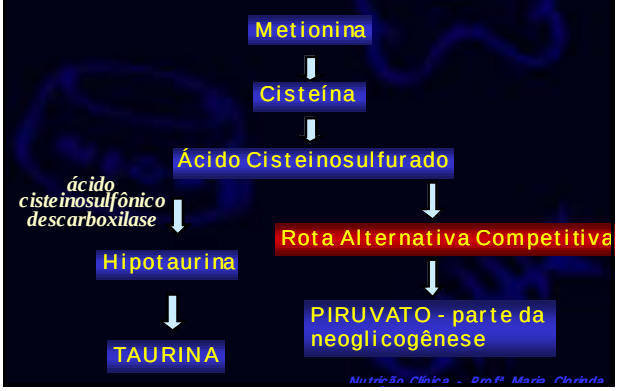
Requerimentos de Aminoácidos

Exigência particular de taurina

- Baixos níveis de síntese tem sido descritos no homem, macacos do Velho Mundo, coelhos e cobaias
- O gato é o único que apresenta a deficiência

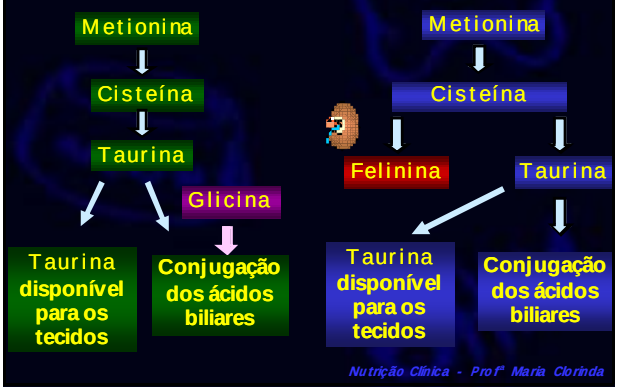
Requerimentos de Aminoácidos

Síntese e Metabolismo da Taurina no Gato



Requerimentos de Aminoácidos

Utilização da Taurina pelos Mamíferos



Requerimentos de Aminoácidos

Exigência particular de taurina

- Baixa atividade da enzima ácido cisteinosulfônico descarboxilase

(síntese de pequenas quantidades de taurina)

- Alta demanda metabólica

(usa somente a taurina para a conjugação dos ácidos biliares)

- Produz felinina

Requerimentos de Aminoácidos

	Cães	Gatos
	(% da proteína)	
Lisina	0,63	0,83
Metionina-Cistina	0,43	1,10
Metionina	-	0,62
Arginina	0,51	1,04
Taurina	-	0,20

AAFCO

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

3 - Os requerimentos de ácidos graxos essenciais dos cães são diferentes quando comparados aos dos gatos

Requerimentos de Ácidos Graxos

sintetizam os ácidos graxos gama-linolênico e araquidônico a partir do ácido linoleíco

necessitam de fontes alimentares de ácido araquidônico

Requerimentos de Ácidos Graxos

Ácido Linolênico

Ácido Linoleíco

delta-6-dessaturase
delta-5-dessaturase

Ácido Araquidônico

Requerimentos de Ácidos Graxos

Necessita na dieta de ácido araquidônico pré-formado

- Ausência da enzima delta-6-dessaturase
- Baixa atividade no fígado da delta-5-dessaturase e baixos níveis das enzimas delta-8, delta-5 e delta-4-dessaturase

Requerimentos de Ácidos Graxos

➔ os requerimentos são, normalmente, expressos em termos de conteúdo do ácido linoleíco

❖ ADULTOS (ácido linoleíco) - 1% da matéria seca ou 5% da gordura total

❖ ADULTOS (gordura total) - 5% da matéria seca

❖ CRESCIMENTO e REPRODUÇÃO (ácido linoleíco) - 8% da gordura total

Requerimentos de Ácidos Graxos

➔ Os requerimentos exatos são difíceis de estabelecer, porque níveis adequados de ácido linoleíco na dieta podem diminuir as necessidades do ácido araquidônico e os níveis elevados de ácido araquidônico, podem satisfazer parcialmente as necessidades de ácido linoleíco

❖ 0,5% de ácido linoleíco e 0,02% de ácido araquidônico em dietas que contém 400 kcal/kg de energia metabolizável

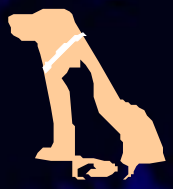
Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

4 - Os requerimentos de carboidratos dos cães e gatos são diferentes

Requerimentos de Carboidratos

Os carboidratos:

- são fisiologicamente essenciais para os cães e gatos
- não são necessários na dieta destas espécies quando o nível de proteína for alto o suficiente para gerar gliconeogênese à partir de aminoácidos, capaz de manter o nível plasmático de glicose



Requerimentos de Carboidratos

O cão :

- ✓em particular é bastante hábil em digerir o amido, entretanto quantidades superiores a aproximadamente 65% do total da dieta devem ser evitadas

Requerimentos de Carboidratos

Os gatos apresentam:

- metabolismo particular de energia e glicose
- rota desviada para os processos de gliconeogênese
- limitada capacidade de digerir carboidratos

Definições

Glicogenólise

Glicólise

Gliconeogênese ou Neoglicogênese

Metabolismo Energético

Máxima gliconeogênese para a manutenção dos níveis sangüíneos de glicose ocorre após a digestão e absorção (carboidratos solúveis provenientes da dieta não permanecem disponíveis por muito tempo)

Metabolismo Energético

Metabolismo particular da energia

As espécies carnívoras são semelhantes aos ruminantes, pois conseguem manter um estado permanente de gliconeogênese, com um pequeno aumento imediatamente após a alimentação

Metabolismo Energético

Rota metabólica desviada para os processos de gliconeogênese

atividade enzimática - gliconeogênese

aminoácidos alimentares

(principalmente os não-essenciais)

desaminados e convertidos em glicose

(em vez de serem diretamente oxidados para a produção de energia)

Metabolismo Energético

Rota metabólica desviada para os processos de gliconeogênese

fosfoenolpiruvato carboxiquinase

(mais importante enzima gliconeogênica)

não varia com a alterações de proteína da dieta

Metabolismo Energético

Rota metabólica desviada para os processos de gliconeogênese

Conclusão:

As enzimas hepáticas responsáveis pela gliconeogênese do gato, estão permanentemente fixadas em altas taxas de atividade, necessárias para a rápida conversão do excesso de aminoácidos em glicose

Metabolismo Energético

Metabolismo particular da glicose

↑ atividade hepática da enzima serina-piruvato aminotransferase

↓ atividade da enzima serina dehidratase

converte o aminoácido serina em glicose por uma rota que não envolve o piruvato ou a serina dehidratase

Metabolismo Energético

Metabolismo da glicose

Glucoquinase

(altos níveis de glicose)

Hexoquinase

(baixos níveis de glicose)

GLICOSE

GLICOSE - 6 - FOSFATO

Metabolismo Energético

Metabolismo particular da glicose

Glucoquinase - não ativa

Hexoquinase - ativa

Metabolismo Energético

Metabolismo particular da glicose

Conclusão:

A taxa de metabolismo da glicose no fígado do gato não aumenta em resposta ao aumento da quantidade de carboidratos solúveis na dieta, no mesmo grau das espécies que possuem ambas enzimas

Requerimentos de Carboidratos

NÍVEIS NA DIETA

➔ para cães normais é aceitável que os carboidratos forneçam de 40% a 50% do total de energia da dieta

➔ para gatos, níveis inferiores são mais adequados, preferencialmente situados em torno de 30% da energia da dieta

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

5 - Os requerimentos de vitamina do cão e do gato são diferentes

Requerimentos de Vitamina A

O cão, como a maioria dos animais, é capaz de converter carotenóides em vitamina A, portanto não necessitam, em sua dieta, de produtos de origem animal para fornecer essa vitamina

Requerimentos de Vitamina A

CAROTENO

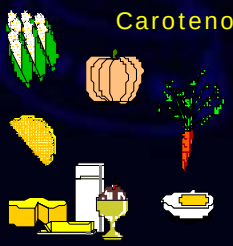
Dioxigenase

VITAMINA A

Requerimentos de Vitamina A

Fontes Alimentares

Caroteno

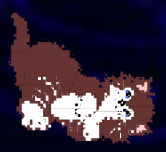


Vitamina A

Requerimentos de Vitamina A

não apresenta, ou possui níveis muito baixos da enzima dioxigenase

Requerimentos de Vitamina A



é incapaz de converter pigmentos carotenóides em vitamina A, necessitando de fontes de vitamina A pré-formada em sua alimentação

Requerimentos de Niacina

Os gatos necessitam de suplementação de niacina na dieta

Requerimentos de Niacina

Os requerimentos de niacina, da maioria dos animais, são satisfeitos pelo:

- consumo alimentar de nicotinamida

- conversão do triptofano em ácido nicotínico

Requerimentos de Niacina

Síntese e Metabolismo da Niacina

Triptofano

↓

2-amino-3-acroleil fumarato

↓ Quinolinato → NIACINA

↓ Acido Picolinico → ACETIL CoA (*Picolinato descarboxilase*)

Requerimentos de Niacina

maioria das espécies → *altos níveis de atividade da enzima picolinato carboxilase*

Mesmo assim quantidade substancial de niacina ainda é produzida

Requerimentos de Niacina

atividade da picolinato carboxilase dos gatos é de 30 a 50 vezes maior que a de ratos

Requerimentos de Niacina

Conclusão:

A maior atividade da picolinato carboxilase em gatos resulta em síntese insignificante de niacina à partir do triptofano

Requerimentos de Niacina

Justificativa Metabólica

Dietas ricas em proteína aumentam o catabolismo do triptofano. O rápido metabolismo do triptofano previne o acúmulo de aminoácidos e de produtos intermediários, como a serotonina, em níveis tóxicos. A alta atividade da picolinato carboxilase em gatos pode prevenir o acúmulo do triptofano e de seus subprodutos na circulação

Requerimentos de Niacina

A inabilidade do gato em converter triptofano em niacina tem pouco significado prático na nutrição e na produção de rações para pequenos animais, uma vez que a nicotinamida está amplamente distribuídas em vários alimentos de origem animal

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

Conclusão

Os cães e os gatos não devem receber o mesmo alimento, pois os requerimentos nutricionais são diferentes

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

Os altos requerimentos protéicos dos gatos, aliado a necessidade de taurina, ácido araquidônico e vitamina A pré-formada, torna necessário a inclusão de tecido animal na dieta desses animais

Requerimentos Nutricionais de Cães e Gatos

Os cães são onívoros

dietas a base de vegetais e alguma proteína animal

Os gatos são carnívoros

dietas primariamente a base de proteína animal