

## NUTRIRE IL GATTO DA CARNIVORO

### INTRODUZIONE

Il gatto domestico, al pari del cane, appartiene all'ordine dei Carnivori. Questo implica che la principale fonte alimentare dei carnivori sia costituita da tessuti animali. Tuttavia, lo studio comparativo delle esigenze nutrizionali, delle caratteristiche anatomiche e degli adattamenti metabolici di queste due specie mostrano che esse sono evolute in maniera diversa.

Durante lo sviluppo evolutivo, il gatto è divenuto un carnivoro stretto (o obbligato), mentre il cane ha sviluppato abitudini alimentari naturali più simili a quelle degli onnivori. Come l'uomo infatti, il cane può utilizzare efficacemente componenti alimentari sia animali sia vegetali, mentre il gatto è altamente dipendente dai tessuti animali per il soddisfacimento di specifiche esigenze nutrizionali.

I tessuti animali sono costituiti principalmente da carne, ovvero tessuto muscolare, derivante da mammiferi, uccelli o pesci; questo tessuto contiene spesso grasso intramuscolare, tessuto connettivo e vasi sanguigni. Altri tessuti ed organi non muscolari spesso ingeriti dai carnivori sono fegato, cuore, intestino e reni.

Si tende a considerare il gatto domestico (*Felis catus*) come un discendente dei grossi felini selvatici che si nutrono di erbivori di notevoli dimensioni. I grossi felini sono cacciatori prevalentemente solitari che effettuano pasti di grosse dimensioni ma infrequenti. In realtà, l'antenato principale del gatto domestico è il piccolo gatto selvatico africano, *Felis libica*, che si nutre prevalentemente di piccoli roditori delle dimensioni di un topo di campo, consumandoli più volte durante il giorno. Indipendentemente dalle dimensioni e/o dalla frequenza del pasto, il gatto domestico è evoluto come carnivoro. Benché il gatto abbia la capacità di utilizzare alimenti di origine vegetale e nutrienti sintetizzati in laboratorio inclusi in diete preconfezionate, il suo metabolismo è specificamente programmato per i principi nutritivi forniti dai tessuti animali.

L'adattamento del gatto ad una dieta altamente specializzata ha indotto specifici cambiamenti metabolici che si manifestano in forma di peculiari esigenze nutrizionali.<sup>(1,2,3)</sup>

Come conseguenza di ciò, i gatti non possono ottenere tutti i nutrienti loro necessari soltanto dai prodotti di origine vegetale, ma necessitano di consumare tessuti animali per soddisfare specifiche esigenze alimentari. Il gatto domestico, al contrario del cane domestico (*Canis familiaris*), possiede specifiche idiosincrasie alimentari che comportano l'esistenza di esigenze nutrizionali più ristrette e peculiari in questa specie.<sup>(4)</sup> Tali esigenze sono costituite soprattutto dal fabbisogno

proteico più elevato e dalla specifica necessità di arginina, taurina, acido arachidonico e vitamina A preformata nella dieta. Inoltre, la capacità del gatto di metabolizzare il glucosio e altre fonti energetiche è notevolmente diversa da quella di altre specie animali e riflette la dipendenza da una dieta animale a elevato contenuto proteico.

Oggi la corretta nutrizione del gatto domestico deve considerare le peculiarità evolutive, anatomiche e biochimiche della specie felina. Il gatto deve infatti essere nutrito da carnivoro, poiché molti dei nutrienti specifici necessari al suo metabolismo sono contenuti nei tessuti animali e non nei prodotti vegetali.<sup>(5)</sup>

## ANATOMIA

Alcune specifiche caratteristiche anatomiche dell'apparato digerente del gatto sono in sintonia con il normale comportamento alimentare e la dieta tipica di questa specie. La conformazione e la distribuzione dei denti dimostra la dipendenza del gatto da alimenti di origine animale (Fig. 1).



Fig. 1. Cavo orale di gatto con formazione di tartaro dentario

La presenza di denti canini perforanti e la mancanza di denti trituranti indica l'attitudine del gatto e degli altri carnivori a strappare la carne animale masticandola poco o nulla prima di deglutirla. Al contrario, gli erbivori stretti non possiedono denti canini appuntiti, mentre hanno incisivi e molari ben sviluppati per afferrare e triturare alimenti di origine vegetale. Gli onnivori, infine, possiedono una gamma diversificata di denti (incisivi affilati, canini appuntiti, molari piatti) che consente loro di nutrirsi di una varietà di fonti alimentari di origine animale e secondariamente vegetale.

Nei gatti è importante salvaguardare la salute di denti e gengive sia per garantire una condizione ottimale del cavo orale, sia per sostenere il loro istintivo desiderio di nutrirsi di carne. La ricerca Iams ha dimostrato che

la nutrizione del gatto con una dieta contenente una speciale miscela di sali minerali (Sistema DentalCare – micro cristalli pulenti di polifosfato) può diminuire la formazione del tartaro del 45% rispetto ad una dieta di controllo (Fig. 2).<sup>(6)</sup>



Fig. 2. La tecnologia Eukanuba & Iams Sistema DentalCare™ (SDC). Un agente svelante mostra la presenza (colorazione rosata dei denti) o assenza del tartaro sui singoli denti. Tartaro Controllo Con SDC

Questi cristalli, costituiti da minerali nutrienti, rivestono la superficie esterna delle crocchette. Questa innovativa tecnologia per il mantenimento della salute del cavo orale riduce la formazione di tartaro dentario durante e dopo il pasto sia sulla superficie masticatoria dei denti sia su quella non masticatoria. In questo modo aiuta a mantenere la salute complessiva del cavo orale, dato che l'accumulo di tartaro è associato allo sviluppo di patologie dentali più gravi come la gengivite e la parodontite.<sup>(7)</sup> Tutti gli alimenti per gatti adulti Eukanuba® e Iams® contengono il Sistema Dental Care™, costituito da cristalli chelanti il calcio. In questo modo, i proprietari di gatti non devono scegliere tra un alimento dedicato alla salute dentale e le esigenze nutrizionali specifiche del loro animale in base, ad esempio, allo stadio di vita.

La digestione dell'alimento assunto avviene nello stomaco, relativamente ampio, e nell'intestino tenue, breve e semplice (Fig. 3).

Gli enzimi secreti dallo stomaco, pancreas ed intestino tenue sono responsabili della digestione delle proteine, dei carboidrati e dei grassi alimentari nei singoli costituenti. Il breve tratto intestinale dell'apparato digerente felino indica che la digestione deve essere rapida, efficace e completa, al fine di liberare i nutrienti assorbibili ovvero aminoacidi, dipeptidi, monosaccaridi, glicerolo, acidi grassi liberi e monogliceridi.

Queste subunità, una volta liberate vengono assorbite dalla parete intestinale insieme alle vitamine e ai minerali alimentari. Per questo, la dieta del gatto, come quella di altri carnivori, deve essere piuttosto concentrata e altamente digeribile. Anche l'intestino crasso del gatto, come l'intestino tenue, è relativamente breve e semplice. Il grosso intestino della maggior parte degli animali è formato da cieco, colon e retto; nel gat-

to manca un cieco ben definito e funzionale. In altre specie, il cieco funge da luogo di degradazione del materiale vegetale fibroso da parte dei batteri intestinali residenti. Ciò indica che il gatto ha una capacità limitata di digerire le fibre alimentari di origine vegetale, nonostante la presenza di una abbondante popolazione microbica indigena.<sup>(8)</sup> E' comunque importante che questa flora microbica sia conservata per garantire una digestione ottimale e la salute dell'apparato digerente.<sup>(9)</sup>

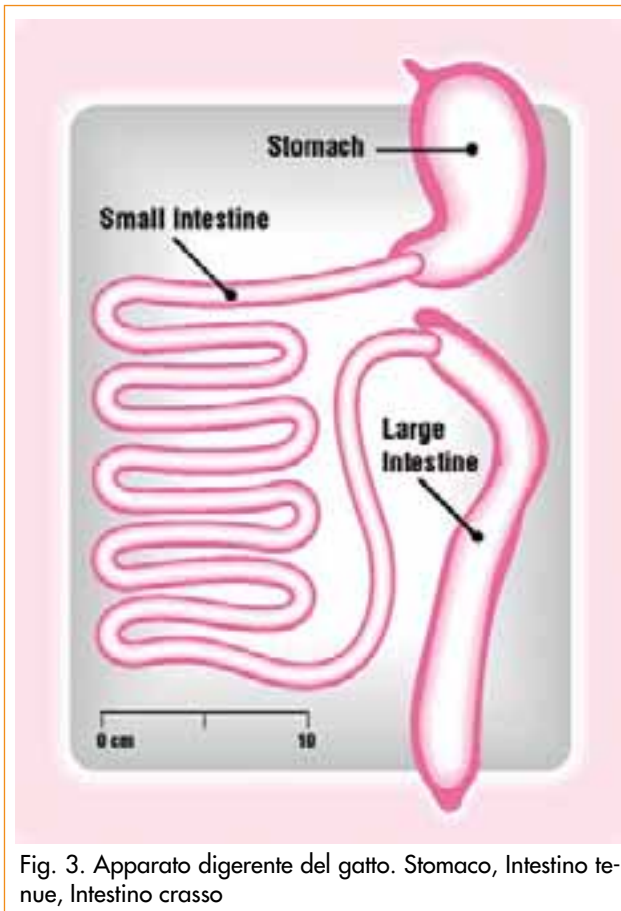


Fig. 3. Apparato digerente del gatto. Stomaco, Intestino tenue, Intestino crasso

## PROTEINE

Il gatto necessita di assumere le proteine con la dieta per ottenere gli aminoacidi essenziali (Tab. 1) che non può sintetizzare in quantità sufficiente a soddisfare il fabbisogno tissutale.<sup>(5)</sup>

Oltre agli aminoacidi essenziali, le proteine alimentari forniscono anche una fonte di azoto non specifico che viene utilizzato per sintetizzare altri composti azotati, come aminoacidi non essenziali, purine, pirimidine, eme e creatinina. Nonostante non vi sia un fabbisogno dietetico specifico di questi composti azotati, la loro sintesi è indispensabile a causa dell'importante ruolo fisiologico svolto.

Da sempre si ritiene che il fabbisogno proteico dei car-

nivori obbligati, come il gatto, la volpe e il visone, sia sostanzialmente superiore a quello della maggior parte dei mammiferi, incluso il cane.<sup>(3,10)</sup> Questo maggior fabbisogno è stato attribuito a una maggiore necessità di proteine per il normale mantenimento dei tessuti.

È stato stimato che, nel gattino in accrescimento, il 60% del fabbisogno proteico sia utilizzato per mantenere i tessuti corporei, mentre i ratti e i cuccioli di cane in crescita utilizzano per il mantenimento solo il 35% circa delle proteine.<sup>(11,13)</sup>

Questo maggiore fabbisogno di mantenimento è dovuto alla mancata capacità degli enzimi specifici responsabili del catabolismo dell'azoto di adattarsi ai cambiamenti dell'apporto proteico alimentare.<sup>(14)</sup>

| DIETARY ESSENTIAL AMINO ACIDS FOR CATS |                             |
|--|-----------------------------|
| Arginine                               | Phenylalanine plus tyrosine |
| Histidine                              | Threonine                   |
| Isoleucine                             | Tryptophan                  |
| Leucine                                | Valine                      |
| Lysine                                 | Taurine                     |
| Methionine plus cystine                |                             |

Tab. 1. Aminoacidi alimentari essenziali per il gatto NRC, 1986

Nella maggior parte degli animali nutriti con una dieta altamente proteica, l'attività degli enzimi coinvolti nel metabolismo delle proteine, come quelli correlati alla degradazione degli aminoacidi, all'eliminazione dell'azoto e alla gluconeogenesi, aumenta al fine di utilizzare gli aminoacidi in eccesso e convertire l'azoto in eccesso in urea. Al contrario, con una dieta a basso contenuto proteico, l'attività di questi enzimi si riduce con lo scopo di conservare l'azoto. Questa risposta adattativa fornisce un particolare vantaggio a questi animali perché consente di preservare gli aminoacidi anche in presenza di una dieta povera di proteine. Fornisce inoltre un meccanismo per degradare gli aminoacidi in eccesso in presenza di una dieta ad elevato contenuto proteico. Sfortunatamente, il gatto non possiede la capacità di adattarsi rapidamente a queste modificazioni dietetiche.

Oltre all'incapacità degli enzimi di degradazione delle proteine di adattarsi alle variazioni del contenuto proteico della dieta, gli enzimi coinvolti nel catabolismo dell'azoto del gatto sono caratterizzati da un livello piuttosto elevato di attività.<sup>(15)</sup>

Questo stato metabolico determina il catabolismo di una sostanziale quantità di proteine dopo ogni pasto, indipendentemente dal contenuto proteico di quest'ultimo. Quindi il gatto non ha la capacità di conservare

l'azoto di riserva dell'organismo. L'unica possibilità per assicurare un'adeguata conservazione delle riserve proteiche corporee è il consumo consistente di una dieta contenente elevate quantità di proteine alimentari.<sup>(11)</sup> Oggi il gatto necessita di un elevato contenuto proteico alimentare a causa del suo stretto adattamento alla dieta carnivora durante lo sviluppo evolutivo. Ne consegue che il gatto non ha mai sviluppato la capacità metabolica di adattarsi a una dieta povera di proteine.<sup>(14)</sup>

La ricerca ha dimostrato che gli alimenti di origine animale a base di carne sono, sotto il profilo nutrizionale, superiori agli alimenti di origine vegetale a base di glutine di grano come fonte proteica alimentare per il gatto adulto.<sup>(16)</sup>

Queste conclusioni derivano dall'osservazione di una maggiore digeribilità e di un maggior utilizzo dell'azoto nei gatti nutriti con un alimento a base di carne rispetto a quelli nutriti con un alimento a base di glutine di grano. Inoltre, queste ricerche hanno evidenziato come il consumo di alimenti a base di glutine di grano sia associato ad una perdita netta di calcio e magnesio corporei che possono influenzare il fabbisogno e l'utilizzo dei minerali. In maniera simile, i risultati di uno studio sull'alimentazione felina condotto da Iams hanno dimostrato che i gatti adulti utilizzano più efficientemente un alimento a base di pollo rispetto a un alimento contenente soia (Fig. 4).

La sostituzione del 25 e 50% delle proteine del pollo

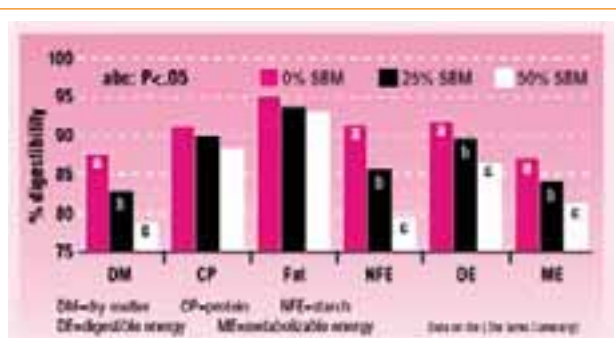


Fig. 4. Effetto della sostituzione delle proteine del pollo con la soia sulla digeribilità dei nutrienti nel gatto  
DM = sostanza secca CP = proteine NFE = amido  
DE= energia digeribile  
ME = energia metabolizzabile

con la soia riduceva significativamente ( $P<0,05$ ) la digeribilità della sostanza secca, amido ed energia.

Il minore valore nutritivo della soia rispetto al pollo veniva parzialmente attribuito al significativo aumento ( $P<0,05$ ) dell'emissione fecale nei gatti nutriti con alimenti contenenti soia (Fig. 5).

Anche lo stato tiroideo era influenzato negativamente dal consumo di un alimento a base di soia, e si tra-

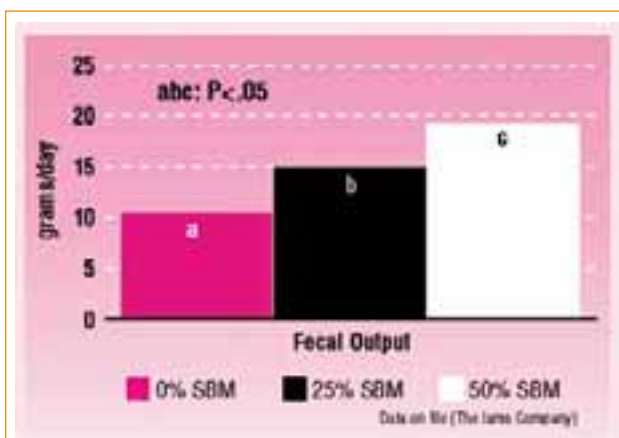


Fig. 5. Effetto della sostituzione delle proteine del pollo con la soia sull'emissione fecale nel gatto

duceva in una minore ( $P<0,05$ ) concentrazione di T3 totale libera sierica. Il quadro biochimico sierico non era influenzato dall'origine delle proteine alimentari e indicava che tutti i gatti presentavano un buono stato di salute durante il periodo di osservazione di 16 settimane. Il miglior utilizzo delle proteine di origine animale rispetto a quelle di origine vegetale osservato in questi studi dimostra che la migliore alimentazione per il gatto è quella carnivora.

## ARGININA

L'elevato contenuto proteico della dieta è necessario anche per fornire adeguate concentrazioni di due aminoacidi, l'arginina e la taurina, che non possono essere sintetizzati adeguatamente dall'organismo del gatto. L'arginina è necessaria per la normale sintesi proteica e come componente essenziale del ciclo dell'urea. Questo aminoacido è un intermedio chiave del ciclo dell'urea e consente la conversione di elevate quantità di ammoniaca (molecola tossica) in urea (molecola non tossica), escreta dall'organismo. La formazione di ammoniaca deriva dalla metabolizzazione dell'elevato contenuto proteico alimentare e delle riserve proteiche del corpo. Per questo, una carenza di arginina può causare una grave iperammoniemia entro poche ore dal consumo di un singolo pasto in assenza dell'aminoacido, a causa dell'interruzione del processo di detossificazione dell'ammoniaca.<sup>(17,18)</sup> I segni clinici dell'iperammoniemia includono vomito, spasmi muscolari, incoordinazione, convulsioni, coma e morte.

A differenza di altri animali, il gatto non è in grado di sintetizzare l'arginina a causa dell'assenza degli enzimi specifici nelle cellule intestinali ed epatiche.<sup>(18)</sup> L'arginina è un aminoacido essenziale sia per la funzionalità del ciclo dell'urea sia per la normale crescita



e il mantenimento del gatto. L'importanza dell'arginina per il normale funzionamento del ciclo dell'urea, associata all'elevato e inflessibile catabolismo proteico del gatto, rende questa specie estremamente sensibile alle carenze di questo aminoacido.

L'aminoacido è presente in quantità adeguate nella maggior parte delle fonti proteiche. Per questo, la carenza di arginina non costituisce generalmente un problema qualora il gatto sano sia nutrito con un alimento contenente adeguati livelli di proteine di elevata qualità.

## TAURINA

La taurina è un aminoacido solforato non incorporato nelle macroproteine ma presente come aminoacidi libero o come costituente di piccoli peptici.<sup>(14)</sup>

Il miocardio e la retina contengono elevate concentrazioni di taurina libera in virtù della capacità di questi tessuti di concentrare l'aminoacido a livelli 100-400 volte superiori a quelli plasmatici.<sup>(19)</sup> La taurina è utilizzata per la coniugazione degli acidi biliari, la funzionalità retinica, miocardica e la riproduzione.

La maggior parte dei mammiferi può sintetizzare la taurina dalla cisteina e dalla metionina durante il normale metabolismo degli aminoacidi solforati. Il gatto invece ha capacità sintetiche limitate in questo senso a causa di una bassa attività enzimatica.<sup>(3)</sup> Associata all'insolitamente elevata necessità metabolica di formazione di sali biliari, questa bassa capacità sintetica fa sì che il gatto sia l'unica specie soggetta a carenze di taurina.<sup>(14)</sup>

Conseguentemente, il fabbisogno dietetico di taurina nel gatto è costante, al fine di reintegrare le perdite fecali dovute all'incompleto riassorbimento dei sali biliari nell'intestino. In natura, il gatto dipende completamente dalla dieta carnivora per assumere taurina, poiché la taurina naturale è presente esclusivamente negli alimenti di origine animale, mentre non lo è in quelli vegetali.

## NIACINA

L'incapacità del gatto di convertire l'aminoacido triptofano in vitamina B idrosolubile (niacina) può, anch'essa, essere attribuita al consumo di una dieta di origine animale altamente proteica durante lo sviluppo evolutivo. L'attività dell'enzima picolinato carbossilasi è nel gatto 30-50 volte superiore a quella di altre specie animali.<sup>(20)</sup>

Questa maggiore attività previene la conversione del

triptofano a niacina. I tessuti animali contengono livelli elevati sia di triptofano sia di niacina. Per questo, il regolare consumo di una dieta carnivora nella storia evolutiva del gatto non ha determinato una pressione selettiva per la sintesi di niacina dai suoi precursori. Inoltre, alla specie potrebbe essere stato necessario degradare rapidamente gli elevati livelli ematici di triptofano e dei suoi metaboliti dovuti all'alimentazione carnivora. Poiché molti ingredienti della dieta contengono niacina, questa mancata conversione ha scarso significato pratico.

## ACIDI GRASSI

In linea generale, gli alimenti commerciali per il gatto contengono quantità di grassi lievemente superiori alla maggior parte degli alimenti per cani. I grassi alimentari sono inclusi negli alimenti perché sono altamente digeribili e fungono da fonte di energia e acidi grassi essenziali. Ai fini del metabolismo energetico, i grassi alimentari forniscono energia 2,25 volte superiore alle proteine e ai carboidrati. Questa energia è necessaria all'animale per sostenere il metabolismo per il mantenimento, la crescita, la riproduzione e l'allattamento. In assenza di un adeguato apporto energetico alimentare, si verificano effetti negativi sulla salute animale e si determina la deplezione delle energie dell'organismo e delle riserve di altri nutrienti.<sup>(5)</sup>

Alcuni grassi specifici sono necessari per il normale metabolismo, in particolare due acidi grassi omega-6 (acido linoleico e acido arachidonico) e un acido grasso omega-3 (acido alfa-linoleico). Nella maggior parte degli animali, due enzimi chiave (delta-6-desaturasi e delta-5-desaturasi) convertono l'acido linoleico ad acido gamma-linoleico e acido arachidonico. Il gatto invece non è in grado di sintetizzare quantità adeguate di acido arachidonico a causa della bassa attività di questi enzimi nel fegato. Quindi, a differenza del cane che necessita solo di acido linoleico nella dieta, l'alimentazione del gatto deve contenere sia acido linoleico che arachidonico. Una carenza alimentare di acido linoleico e/o arachidonico può avere effetti negativi sulla riproduzione, sulla coagulazione ematica e sulle condizioni della cute e del mantello del gatto.<sup>(21,22)</sup>

La ricerca ha dimostrato anche che gli acidi grassi omega-3 sono importanti per la salute della cute e del mantello. Questi acidi grassi sono presenti in elevate concentrazioni nell'olio di pesce e in alcune piante. Gli acidi eicosapentaenoico, docosaesanoico e alfa-linoleico vengono generalmente integrati aggiungendo olio di pesce e di lino negli alimenti per gatti. La

ricerca Iams ha evidenziato come l'inclusione di olio di pesce nella dieta felina induca condizioni migliori sia della cute che del mantello grazie a una maggiore brillantezza, morbidezza e uniformità del pelo. Questi acidi grassi sono inoltre utilizzati in medicina veterinaria per trattare alcune patologie cutanee pruriginose del gatto.<sup>(23)</sup>

## VITAMINA A

Gli animali necessitano fisiologicamente di vitamina A in forma attiva. La maggior parte di essi possono convertire i precursori di questa vitamina, come il beta-carotene, in vitamina A attiva. Ciò non è possibile nel gatto, che è privo dell'enzima diossigenasi intestinale responsabile della scissione del beta-carotene di due molecole di vitamina A. Per questo motivo, il gatto necessita di assumere vitamina A preformata con la dieta, mentre altre specie animali possono utilizzare i carotenoidi di origine vegetale. Ancora una volta, questa peculiare necessità nutrizionale può essere fatta risalire allo sviluppo evolutivo del gatto come carnivoro stretto, dipendente dai tessuti animali anziché dai vegetali. Benché l'aggiunta di beta-carotene alla dieta del gatto non possa prevenire lo sviluppo di una carenza di vitamina A, la ricerca ha mostrato che il beta-carotene può essere assorbito e utilizzato in numerose risposte immunitarie cellulo-mediate e umorali.<sup>(2,5,24)</sup>

## CARBOIDRATI

Il gatto dispone di alcuni meccanismi peculiari per il metabolismo dei carboidrati alimentari quali lo zucchero e l'amido. Essendo carnivori stretti, l'apporto di carboidrati nei gatti selvatici è trascurabile, poiché l'organismo è privo di riserve significative di questi elementi. Tuttavia, il gatto mantiene ugualmente un adeguato livello di glucosio ematico, essenziale per garantire una normale funzione e salute dell'organismo, in parte grazie ad alcune differenze nella gluconeogenesi. Quest'ultima è un processo biochimico che consente all'animale di sintetizzare glucosio da fonti non carboidratiche, come gli aminoacidi. Nella maggior parte degli animali, la gluconeogenesi è massima tra i pasti, al fine di mantenere un'adeguata riserva di glucosio quando i carboidrati alimentari non sono disponibili. I carnivori invece, incluso il gatto, mantengono un costante livello di gluconeogenesi al fine di fornire glucosio per il metabolismo.<sup>(25)</sup> Questo fenomeno consente ai carnivori di utilizzare efficacemente gli aminoacidi alimentari per il mantenimento della glicemia, ovviando così sia alla limitata capacità dell'organismo di conservare gli aminoacidi sia al basso contenuto in carboidrati della dieta.

La ricerca ha dimostrato che l'attività degli enzimi chiave della gluconeogenesi del gatto differisce da quella di altre specie. Nel complesso, queste differenze consentono al gatto di utilizzare gli aminoacidi direttamente per la produzione di glucosio anziché di energia. L'attività di questi enzimi è sempre elevata, e consente al gatto di convertire rapidamente gli aminoacidi alimentari eccedenti i fabbisogni in glucosio. Altri enzimi contribuiscono a mantenere la glicemia limitando la captazione del glucosio da parte di cellule specifiche.<sup>(26)</sup>

Pur non necessitando di carboidrati nella dieta, i gatti sono in grado di metabolizzarli e la maggior parte degli alimenti commerciali contiene una moderata quantità di questo nutriente. In linea generale, gli alimenti secchi per animali hanno il contenuto più elevato di carboidrati (30-60%), mentre quelli umidi ne contengono meno (0-30%).<sup>(27)</sup>

I cereali costituiscono la fonte primaria di carboidrati alimentari, grazie all'elevato contenuto in amido. Sono ampiamente utilizzati per la produzione di alimenti per animali perché costituiscono una fonte economica e facilmente disponibile di energia alimentare. Benché generalmente elevata, la digeribilità dell'amido può essere influenzata dal tipo di cereali, dal trattamento termico e dalle dimensioni dei granuli di amido.<sup>(27,28)</sup>

La ricerca Iams ha dimostrato che, nel gatto, la fonte di amido alimentare influenza la glicemia e l'insulinemia postprandiale.<sup>(29)</sup>

Questa risposta glicemica, che si esprime con un aumento della glicemia dopo il pasto, appare prolungata nel gatto rispetto al cane e all'uomo. La tipica risposta glicemica nella maggior parte degli animali dura da 4 a 6 ore, prima che la glicemia torni ai valori basali, ma nel gatto questo processo può richiedere fino a 18 ore, a seconda della fonte alimentare di amido. Le diete a base di riso e sorgo producono una risposta glicemica precoce, mentre la risposta è più lenta con le diete a base di grano e orzo (Fig. 6).

Tale risposta si riflette in un significativo rilascio di glucosio postprandiale, in un picco glicemico ritardato e in un suo rapido declino. L'alimentazione a base di mais produce una risposta glicemica intermedia (Fig. 7). La risposta insulinica postprandiale è maggiore con diete contenenti riso e grano e minore con alimenti contenenti orzo, mais o sorgo. Questi risultati mostrano come la digestione e l'utilizzo delle fonti alimentari di amido nel gatto siano altamente dipendenti dal tipo

di amido somministrato.

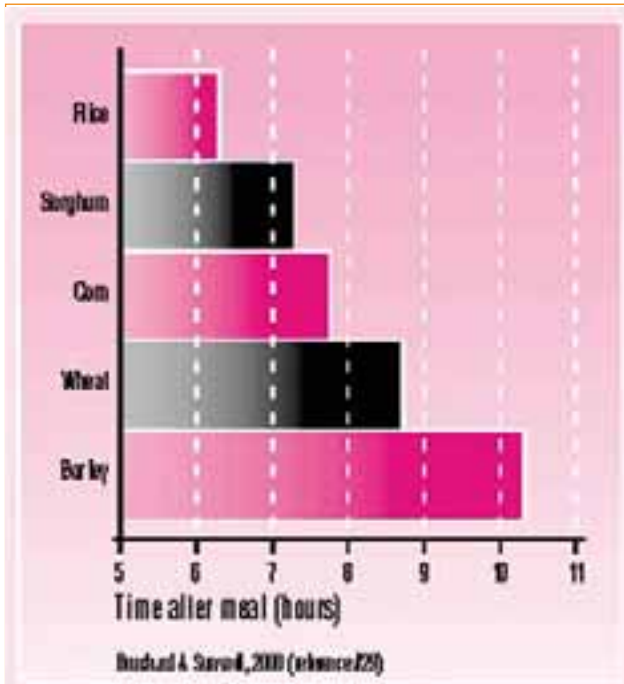


Fig. 6. Tempo medio del picco di glucosio in gatti nutriti con differenti diete a base di amido

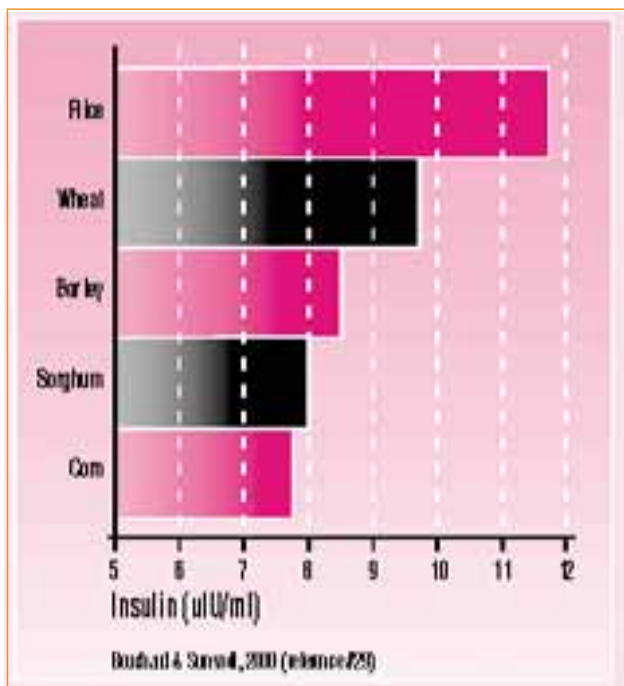


Fig. 7. Tempo medio del picco di insulina in gatti nutriti con differenti diete a base di amido

## FIBRE

Fino a non molto tempo fa si riteneva che, nei carnivori, qualsiasi tipo di fibra consumata servisse principalmente come agente di massa, per promuovere la normale funzionalità dell'apparato digerente.<sup>(9)</sup>

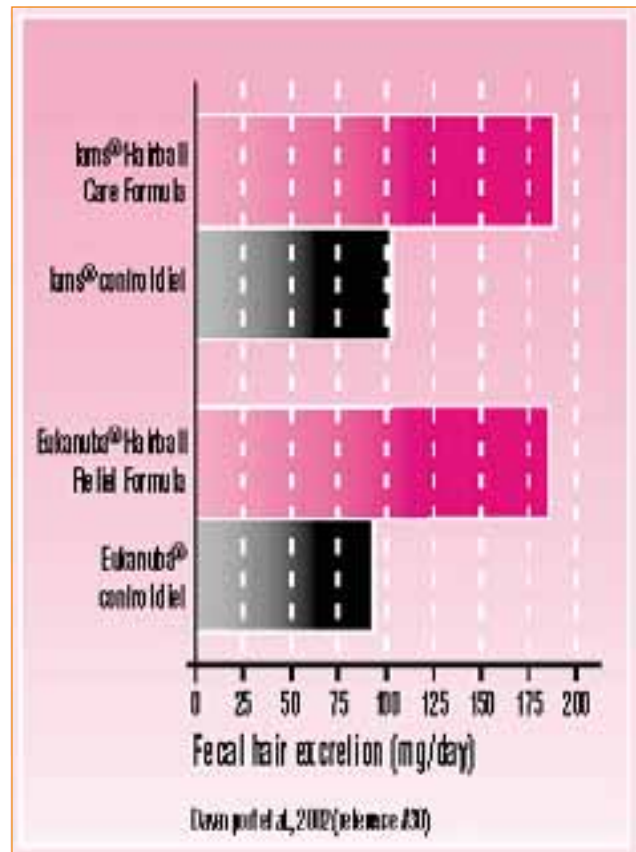


Fig. 8. Escrezione fecale di pelo in gatti nutriti con una miscela brevettata di polpa di barbabietola e cellulosa rispetto ad altre diete di controllo

La fibra insolubile come la cellulosa ha uno scarso valore nutritivo a causa della sua bassa digeribilità. Tuttavia, la ricerca ha mostrato che le fibre moderatamente fermentescibili, come la polpa di barbabietola, possono essere di beneficio per il gatto perché producono acidi grassi a catena corta. Questi ultimi fungono da fonti energetiche per le cellule intestinali e promuovono il benessere complessivo dell'apparato digerente.

È utile notare come la non digeribilità della fibra insolubile possa essere vantaggiosa nel gatto per il controllo dei pilobezoari. Negli ultimi due anni si è assistito alla rapida diffusione di alimenti commerciali sviluppati per il controllo dei tricobezoari. La maggior parte di questi alimenti contiene una fonte di fibra non digeribile che "sospinge" naturalmente il pelo ingerito attraverso il canale digerente. Questo effetto previene l'accumulo di pelo nello stomaco e la successiva formazione di tricobezoari. La ricerca Iams ha mostrato che una miscela brevettata di cellulosa e polpa di barbabietola riduce lo sviluppo di tricobezoari aumentando l'espulsione del pelo con le feci fino al 100% in più, rispetto ad alimenti simili privi della miscela di fibre brevettata (Fig. 8).<sup>(30)</sup>

## CONCLUSIONI

Benché il gatto sia addomesticato da migliaia di anni, questa specie possiede ancora alcune caratteristiche alimentari ed esigenze nutrizionali simili ai suoi antenati carnivori. Essendo carnivori obbligati, i gatti dovrebbero oggi essere nutriti con alimenti che forniscano la maggior parte delle proteine di origine animale, come pollo, agnello e pesce. Purtroppo, molti alimenti per gatti attualmente in commercio non sono in linea con la dieta carnivora che è stata l'alimentazione di base della specie durante il suo sviluppo evolutivo.

In molti alimenti, le proteine di origine animale sono state sostituite da proteine di origine vegetale, come glutine di grano e soia. Inoltre, molti alimenti sono ricchi di cereali contenenti amido (mais, sorgo, riso) e contengono aminoacidi (arginina, taurina, lisina) e vitamine (vitamina A) sintetici. Benché il gatto sia in grado di sopravvivere con questi alimenti integrati a base di vegetali, essi non sono probabilmente in grado di fornire la nutrizione adeguata necessaria per garantire la salute ottimale e il benessere a lungo termine dell'animale.

Un recente sondaggio ha mostrato che quattro medici veterinari pratici su cinque ritengono che il modo migliore e più naturale di alimentare il gatto adulto sano sia una dieta ricca di proteine di origine animale.<sup>(31)</sup> In considerazione delle sue peculiari differenze anatomiche e biochimiche e delle specifiche idiosincrasie nutrizionali, il gatto dovrebbe idealmente essere nutrito da carnivoro.

## BIBLIOGRAFIA

1. MacDonald M.L., Rogers Q.R.: Nutrition of the domestic cat: A mammalian carnivore. *Ann Rev Nutr* 1984; 4, 521-562.
2. Case L.P., Carey D.P., Hirakawa D.A., Daristotle L.: Nutritional idiosyncrasies of the cat. In: *Canine and Feline Nutrition: a resource for companion animal professionals*. St. Louis, MO, Mosby, 2000, 71-73.
3. Baker D.H., Czarnecki-Maulden G.L.: Comparative nutrition of cats and dogs. *Ann Rev Nutr* 1991, 11, 239-263.
4. Morris J.G., Rogers Q.R.: Metabolic basis for some of the nutritional peculiarities of the cat. *J Anim Pract*, 1982, 23, 599-613.
5. National Research Council. *Nutrient Requirements of Cats*. Washington DC: National Academy of Science, 1986.
6. Johnson R.B., Cox E.R., Lepine A.J.: Recent dental advances for companion animals through dietary means. Proc. (Atti), *Current Perspectives in Canine and Feline Dental Health Management*, 2002 North American Veterinary Conference, Orlando, FL, 2002, 26-28.
7. Lepine A.J., Cox E.R.: Nutritional influences on dental health. Proc. (Atti), *Current Perspectives in Senior Dog and Cat Nutrition*, 2001 Tufts Animal Expo, Boston, MA, 2001, 47-51.
8. Gruffydd-Jones T.J., Papasouliotis K., Sparkes A.H.: Characterization of the intestinal flora of the cat and its potential for modification. In: Reinhart GA, Carey DP, eds.: *Recent Advances in Canine and Feline Nutrition*, Vol. II, 1998 Iams Nutrition Symposium Proceedings. Wilmington, OH, Orange Frazer Press, 1998, 473-482.
9. Sunvold G.D.: Dietary fiber for dogs and cats: An historical perspective. In: Reinhart GA, Carey DP, eds.: *Recent Advances in Canine and Feline Nutrition*, Vol I, 1996 Iams Nutrition Symposium Proceedings. Wilmington, OH, Orange Frazer Press, 1996, 3-14.
10. Jansen G.R., Deuth M.A., Ward G.M., et al.: Protein quality studies in growing kittens. *Nutr Rep Int* 1975, 11, 525-536.
11. Rogers Q.R., Morris J.G.: Why does the cat require a high protein diet? In: Anderson R.S., ed.: *Nutrition of the Dog and Cat*. Pergamon Press, New York, 1980.
12. National Research Council. *Nutrient Requirements of Dogs*. Washington DC: National Academy of Science, 1985.
13. Payne P.R.: Assessment of the protein values of diets in relation to the requirements of the growing dog. In: Graham-Jones O., ed.: *Canine and Feline and Nutritional Requirements*, Pergamon Press, London, 1965.
14. Case L.P., Carey D.P., Hirakawa D.A., Daristotle L.: Protein and amino acids. In: *Canine and Feline Nutrition: a resource for companion animal professionals*. St. Louis, MO, Mosby, 2000, 99-116.
15. 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, 22, 348-356.
16. Funaba M., Matsumoto C., Matsuki K., Gotoh K., Kaneko M., Iriki T., Hatano Y., Abe M.: Comparison of corn gluten meal and meat meal as a protein source in dry foods formulated for cats. *Am J Vet Res*, 2002, 63, 1247-1251.
17. Morris J.G., Rogers Q.R.: Ammonia intoxication in the near-adult cat as a result of a dietary deficiency of arginine. *Science*, 1978, 199, 431-432.
18. Morris J.G.: Nutritional and metabolic responses to arginine deficiency in carnivores. *J Nutr*, 1985, 115, 524-531.
19. Pion P.D., Kittleson M.D., Rogers Q.R. et al.: Myocardial failure in cats associated with low plasma taurine: a reversible cardiomyopathy. *Science*, 1987, 237, 764-768.
20. Ikeda M., Tsuji H., Nakamura S. et al.: Studies on the biosynthesis of nicotinamide adenine dinucleotide. II. A role of picolinic carboxylase in the biosynthesis of nicotinamide adenine dinucleotide from tryptophan in mammals. *J Biol Chem*, 1965, 240, 1395-1401.
21. MacDonald M.L., Anderson B.C., Rogers Q.R. et al.: Essential fatty acid requirements of cats: pathology of essential fatty acid deficiency. *Am J Vet Res*, 1984, 45, 1310-1317.



Dentro ogni cane obeso  
c'è un cane in piena forma.

22. MacDonald M.L., Rogers Q.R., Morris J.G.:  
Effects of linoleate and arachidonate deficiencies on reproduction and spermatogenesis in the cat. *J Nutr*, 1984, 114, 719-726.
23. Davenport G.M., Reinhart G.A., Hayek M.G.:  
Role of omega-3 fatty acids in the pruritic cat, Proc. (Atti), Feline Clinical Nutrition Symposium, World Small Animal Veterinary Association, Amsterdam, 2000, 9-14.
24. Chew B.P., Park J.S., Wong T.S., Weng B., Kim H.W., Byrne K.M., Hayek M.G., Reinhart G.A.:  
Importance of beta-carotene nutrition in the dog and cat: uptake and immunity. In: Reinhart G.A., Carey D.P., eds.: *Recent Advances in Canine and Feline Nutrition, Vol II*, 1998, Iams Nutrition Symposium Proceedings. Wilmington, OH, Orange Frazer Press, 1998, 513-522.
25. Case L.P., Carey D.P., Hiraoka D.A., Daristotle L.:  
Carbohydrate metabolism. In: *Canine and Feline Nutrition: A Resource for Companion Animal Professionals*. St. Louis, MO, Mosby, 2000, 89-92.
26. Ballard F.J.:  
Glucose utilization in mammalian liver. *Comp Biochem Physiol*, 1965, 14, 437-443.
27. DeWilde R.O., Jansen T.:  
The use of different sources of raw and heated starch in the ration of weaned kittens. In: Burger I.H., Rivers J.P.W., eds.: *Nutrition of the Cat and Dog*. Cambridge University Press, New York, 1989.
28. Morris J.G., Trudell J., Pencovic T.:  
Carbohydrate digestion by the domestic cat (*Felis catus*). *Br J Nutr*, 1977, 37, 365-373.
29. Bouchard G.F., Sunvold G.D.:  
Effect of dietary carbohydrate source on postprandial plasma glucose and insulin concentrations in cats. In: Reinhart G.A., Carey D.P., eds.: *Recent Advances in Canine and Feline Nutrition, Vol III*, 2000, Iams Nutrition Symposium Proceedings. Wilmington, OH, Orange Frazer Press, 2000, 91-101.
30. Davenport G.M., Sunvold G.D., Reinhart G.A., Hayek M.G.:  
Process and composition for controlling fecal hair excretion and trichobezoar formation. U.S. Patent 6, 383, 529 - B2. Issued May 7, 2002.
31. Data on file, The Iams Company.
- 31 Guide to Managing the Health and Nutrition of Show Cats-2002



arnodo.it

MARCHIO REGISTRATO

# Yarvitan

una grande  
innovazione  
nella farmacologia  
veterinaria:

il primo farmaco per la  
gestione dell'obesità  
e sovrappeso del cane

- Risultati rapidi e visibili: nei soggetti trattati si ottiene una perdita di peso del 7% (val. medio) in sole 8 settimane.
- Doppia azione: blocco dei lipidi negli enterociti associato a senso di sazietà senza agire a livello del SNC.
- Posologia e protocollo semplici: facile per il proprietario e per il veterinario.



**JANSSEN**  
ANIMAL HEALTH