



veterinary/ focus

#28.3

La rivista mondiale del veterinario per animali da compagnia 2018 - \$10 / 10€

IMPORTANZA DELL'ALIMENTAZIONE

Comportamento alimentare nel gatto - Jon Bowen - P02

Razza e ruolo nell'insorgenza di patologie
di natura alimentare nel cane - Giacomo Biagi - P08

Il Pet Health and Nutrition Center di Lewisburg -
Sally Perea - P14

La vitamina D nella salute del cane -

Valerie J. Parker - P16

Considerazioni dietetiche nei cani con enteropatie croniche -

Adam J. Rudinsky - P24

**Fabbisogni e comportamenti relativi al consumo
dell'acqua nei gatti** - Julia Fritz e Stefanie Handl - P32

Diete prive di cereali: buone o cattive? -

Maryanne Murphy e Angela Witzel Rollins - P41

Alimenti umidi per pet: quando sono indicati? -

Jess L. P. Benson e Megan L. Shepherd - P47

NEL 97% DEI CASI^{1,2*} UNA RIDUZIONE DEL PESO CORPOREO

INIZIA CON UNA CONVERSAZIONE SULLA RICHIESTA INSISTENTE DI CIBO DELL'ANIMALE

Resistere a un animale domestico che richiede insistentemente cibo è certamente difficile e il pericolo di sovralimentazione è sempre in agguato.^{3,4}

Il consiglio è quello di confrontarsi con i proprietari sulla tendenza degli animali a richiedere cibo extra, incoraggiandoli ad attuare un programma alimentare mirato e nuove strategie di ricompensa.

SATIETY di ROYAL CANIN aiuta a controllare** le richieste insistenti di cibo da parte degli animali nell'82% dei casi durante il programma di perdita di peso, aumentando il senso di sazietà e la soddisfazione generale del proprietario. Il 97% degli animali ha perso peso nell'arco di 3 mesi.^{1,2}



INCREDIBILE IN OGNI DETTAGLIO

*A completamento di un programma di perdita di peso della durata di 3 mesi.

**Diminuzione o stabilizzazione delle richieste di cibo extra (frequenza).

Bibliografia: 1. Flanagan J *et al.* Success of a weight loss plan for overweight dogs: the results of an international weight loss study. *PLoS One* 2017;12(9):e0184199. 2. Hours MA *et al.* Factors affecting weight loss in client owned cats and dogs: data from an international weight loss study. *Proc of 16th Annual AAVN Clinical Nutrition and Research Symposium*; Denver (USA); June 8, 2016. 3. Murphy M. Obesity treatment. Environment and behaviour modification. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2016;46:883-898. 4. Kienzle *et al.* Human-animal relationship of owners of normal and overweight cats. *J Nutr* 2006;136:1947S-1950S.

© ROYAL CANIN® SAS 2018. All rights reserved.



CIBO PER LA MENTE?

“Fa’ che il cibo sia la tua medicina e che la medicina sia il tuo cibo”

Queste parole sono attribuite a Ippocrate, il medico greco considerato il padre fondatore della medicina moderna, ma sebbene sia giustamente considerato una delle figure più importanti della storia, separare i fatti dalle invenzioni che circondano l'uomo e la sua eredità è difficile, se non impossibile. Ciò include la citazione succitata, poiché secondo molti studiosi non esiste alcuna evidenza che abbia mai pronunciato queste parole; è quasi ironico che tanto mistero avvolga un uomo che ha sostenuto un approccio disciplinato e logico alla medicina.

È altrettanto ironico che, mentre scienze esatte e solide ricerche siano considerate oggi di primaria importanza, le notizie false e i pregiudizi sembrano essere più diffusi che mai; molto di quanto si dichiara avvenuto è anedddotico, nel migliore dei casi, e una stupidaggine nel peggiore dei casi, e ciò che inizia come opinione di una sola persona può facilmente diventare una tesi generalmente accettata.

Ribaltare una teoria di moda può essere allo stesso tempo difficile e impopolare.

La nutrizione è una di queste aree, dove fatti e fantasie possono spesso intrecciarsi, quindi questo numero di *Veterinary Focus* cercherà, come sempre, di presentare solo conoscenze confermate e solide evidenze. Ippocrate sarebbe stato facilmente d'accordo; un'altra citazione a lui attribuita è “la scienza è il padre della conoscenza, ma l'opinione genera ignoranza”. Potrebbe anche non essere sua, ma il concetto è innegabilmente vero.



Ewan McNEILL
Caporedattore



© Shutterstock

• In evidenza su *Veterinary Focus*

In natura, i gatti generalmente **si nutrono per un periodo di 24 ore**, con la maggior parte dell'attività alimentare in prossimità dell'alba e del tramonto, ma un gatto domestico è spesso soggetto a un insieme diverso di “regole” imposte dal suo proprietario, cosa che può determinare una varietà di problemi.



© Shutterstock

p02

Può sembrare che piazzare una ciotola d'acqua per un gatto sia la più semplice delle procedure di allevamento, ma sembra che i gatti possano avere abitudini molto particolari per quanto riguarda dove e da cosa assumere liquidi.

p32

p41

Gatti e cani possono essere mantenuti con una dieta priva di cereali, ma questi alimenti non sono necessariamente privi di carboidrati e non esiste alcuna evidenza a sostegno dell'idea che siano migliori di una dieta contenente cereali.

veterinary focus #28.3



Origine du papier : VIRTON (Belgique)
Taux de fibres recyclés : 0%
Certification : 100% PEFC
Impact sur l'eau : 0.012 P tot kg/tonne

Comitato di redazione

- Craig Datz, DVM, Dipl. ACVN, Senior Scientific Affairs Manager, Royal Canin, Stati Uniti
- María Elena Fernández, DVM, Chile
- Bérengère Levin, DVM, Scientific Affairs, Royal Canin, Francia
- Philippe Marniquet, DVM, Dipl. ESSEC, Veterinarian Prescribers Marketing Manager, Royal Canin, Francia
- Brunella Marra, DVM, Scientific Communication and Scientific Affairs Manager, Royal Canin, Italia
- Sally Perea, DVM, Dipl. ACVN, Nutritionist, Royal Canin, Stati Uniti
- Claudia Rade, DVM, Scientific Affairs Manager, Royal Canin, Germania
- Henna Söderholm, DVM, Global Scientific Support Specialist, Royal Canin, Francia
- Anne van den Wildenberg, DVM Scientific and Regulatory Affairs Manager, Royal Canin, Olanda

Revisione traduzioni

- Elisabeth Landes, DVM (tedesco)
- Noemí Del Castillo, PhD (spagnolo)
- Matthias Ma, DVM (cinese)
- Chie Saito, DVM (giapponese)
- Boris Shulyak, PhD (russo)

Vice editore: Buena Media Plus
Bernardo Gallitelli e Didier Olivreau
90, rue de Paris 92100 Boulogne-Billancourt, Francia
Telefono: +33 (0) 1 72 44 62 00

Caporedattore: Ewan McNeill, BVMS, Cert VR, MRCVS

Segreteria editoriale

- Laurent Cathalan (lcathalan@buena-media.fr)

Grafica

- Pierre Ménard
- Stampato nell'Unione Europea**
ISSN 2430-7947

Deposito legale: Novembre 2018
Copertina: Sciencephoto.com

Veterinary Focus è pubblicato anche in francese, tedesco, cinese, italiano, polacco, spagnolo, giapponese e russo.

Consulta i numeri più recenti sul sito *Veterinary Focus* - <http://vetfocus.royalcanin.com> - e sul sito *IVIS*: www.ivis.org.

Gli accordi di licenza per gli agenti terapeutici destinati ai piccoli animali variano notevolmente in tutto il mondo. In assenza di una specifica licenza, occorre istituire un'appropriata avvertenza cautelativa prima della somministrazione di qualsiasi farmaco.

Veterinary Focus è interamente protetto da copyright. Nessuna parte di esso può essere riprodotta, copiata o trasmessa in alcun modo o con qualsiasi mezzo (anche grafico, elettronico o meccanico) senza l'autorizzazione scritta dell'editore © Royal Canin 2018. I nomi

depositati (marchi commerciali) non sono stati identificati in modo specifico. Dall'omissione di tali informazioni non si può concludere, tuttavia, che questi non siano depositati e che, come tali, possano essere usati da chiunque. L'editore non si assume alcuna responsabilità per le informazioni riguardanti i dosaggi e metodi di somministrazione. L'esattezza di tali dettagli deve essere controllata dal singolo utente nella letteratura appropriata. Nonostante i traduttori abbiano fatto tutto il possibile per assicurare l'accuratezza delle proprie traduzioni, in relazione a ciò non si accetta alcuna responsabilità per la correttezza degli articoli originali e non si accettano quindi eventuali rivendicazioni per negligenza professionale. Le opinioni espresse dagli autori o da coloro che inviano il proprio contributo non riflettono necessariamente le opinioni dell'editore, dei redattori o dei consulenti redazionali.

COMPORTAMENTO ALIMENTARE NEL GATTO

Tutti dobbiamo mangiare per sopravvivere. Ma per l'uomo, mangiare può essere molto più di un semplice compito da svolgere quotidianamente; i tempi che dedichiamo ai pasti ci permettono di riposare e rilassarci, e magari incontrare amici o familiari per gustare insieme il cibo. Ma dal punto di vista di un gatto, il valore del pasto non è proprio lo stesso, come spiega Jon Bowen.

PUNTI CHIAVE



●○○○ Introduzione

L'empatia è alla radice della gestione dei pet; il senso di un'esperienza emotiva condivisa non è solo la base del legame uomo-animale, ma anche l'origine dei suoi benefici chiave per i proprietari di pet. Una recente dichiarazione scientifica dell'American Heart Association ha indicato che la gestione dei pet è fortemente associata a una serie di benefici per la salute cardiovascolare, ma questi benefici non sono correlati solo alla presenza di un pet in casa, ma anche alla qualità del legame con quest'ultimo (1).

Sebbene la ricerca in questo settore sia limitata, si sta accumulando un'evidenza secondo cui i pet con problemi comportamentali potrebbero influenzare negativamente lo stile di vita e il benessere dei proprietari. Ad esempio, uno studio su proprietari di cani ha scoperto che, sia i problemi comportamentali principali (come aggressività e ansia da separazione), sia i problemi minori (come tirare stando al guinzaglio ed essere irrequieti) possono avere un impatto significativo sullo stile di vita e la soddisfazione del proprietario di pet (2). È verosimile che i gatti asociali, distruttivi o che mostrano comportamenti domestici di minzione o defecazione inappropriate abbiano gli stessi tipi di impatto sullo stile di vita del proprietario.

I pet offrono ai proprietari la possibilità di ricevere sostegno emotivo da un soggetto che non critica e non giudica, e allo stesso tempo di fornire in cambio attenzioni. Essendo espressioni di empatia, sia dare

che ricevere attenzione fornisce simili benefici emotivi positivi alle persone e l'offerta di cibo diventa un importante mezzo dell'espressione umana di attenzione (3). Quindi, per alcune persone, e soprattutto per i proprietari di gatti, offrire cibo e vedere che viene mangiato, sono aspetti importanti per esprimere attenzione, e chi sta fuori casa per molto tempo ogni giorno, per lavoro o per altri motivi, può considerare l'alimentazione come il principale punto di contatto con il proprio pet (**Figura 1**).

Figura 1. Offrire cibo a un pet è un importante mezzo di espressione umana dell'attenzione.



© Shutterstock



Jon Bowen,

BVetMed, MRCVS, Dipl. AS (CABC), Royal Veterinary College, London, Regno Unito

Il dottor Bowen si è laureato presso il Royal Veterinary College nel 1992 e ha trascorso diversi anni in una struttura di prima valutazione per piccoli animali. Ha quindi proseguito lo studio del comportamento animale dopo il completamento di un diploma di specializzazione post-laurea in medicina comportamentale presso la Southampton University; attualmente dirige il servizio di consulenza in medicina comportamentale del Royal Veterinary College di Londra, dove è anche docente. È autore di numerosi capitoli di libri su argomenti comportamentali ed è regolarmente oratore in conferenze veterinarie nazionali e internazionali.

Tale interazione funziona perfettamente per un pet come il cane, dove l'alimentazione è un'attività sociale e la frequenza dei pasti è flessibile. I cani si adattano facilmente ad avere uno, due o tre pasti al giorno, mostrano apprezzamento per l'offerta di cibo, e accettano generalmente restrizioni sugli orari e i tipi di alimentazione. Tuttavia, gli schemi venatori e alimentari dei gatti rendono difficile per loro adattarsi, o mostrare più di tanto apprezzamento per i tentativi umani di dare attenzione attraverso l'offerta di cibo (Figura 2). Infatti, come si vedrà, lo sfasamento tra le motivazioni e i comportamenti alimentari dei gatti e delle persone può causare problemi comportamentali che danneggiano lo stile di vita del proprietario e il legame uomo-animale.



Cosa costituisce un comportamento venatorio e alimentare normale?

In natura, e quando hanno libero accesso al cibo, i gatti si nutrono per un periodo di 24 ore (4). La frequenza dei pasti può arrivare fino a 20 volte al giorno (5), sebbene sembrano esistere variazioni tra le razze feline; ad esempio, un piccolo studio sui gatti Bengala ha mostrato una frequenza media dei pasti più elevata rispetto ai gatti domestici a pelo corto (6).

Per i gatti selvatici, la frequenza dei pasti dipende dalla disponibilità di cibo e dal successo nella caccia, e quindi dalla disponibilità di prede. I gatti visitano regolarmente una serie di aree di caccia nel loro

Figura 2. Gli schemi di attività e quelli alimentari dei gatti e dell'uomo differiscono in modo significativo, come mostra questo diagramma.



© Jon Bowen



© Shutterstock

Figura 3. Durante la caccia, il gatto adotta una postura corporea accovacciata per rendersi meno visibile, prima di lanciare un attacco predatorio al momento più opportuno.

territorio, concentrandosi sui periodi in cui è probabile che la loro preda sia attiva o facile da catturare. In genere, questo significa che i gatti cacciano più attivamente all'alba e al tramonto, sebbene possano farlo anche di notte, quando può essere più facile catturare gli uccelli posati. Con un sistema visivo che si è evoluto per funzionare al meglio in condizioni di scarsa illuminazione, i gatti hanno inoltre difficoltà ad affrontare la luce solare intensa, motivo per cui sono solitamente meno attivi durante le giornate di sole. Le prede sono di piccole dimensioni e comprendono sia vertebrati che invertebrati (7), ma poiché ogni cattura è fondamentalmente un piccolo pasto pronto per il consumo che fornisce energia solo per poche ore di attività, la sazietà svolge un ruolo minimo nella regolazione della caccia o dell'alimentazione. Dopo aver mangiato, il gatto deve tornare rapidamente a cacciare per ottenere il pasto successivo. Di solito, i gatti non mangiano pasti abbondanti, dato il volume limitato del loro stomaco.

In ogni area di caccia, il gatto va alla ricerca di odori e segni di alterazione locale che potrebbero indicare un'attività recente della preda nell'area stessa. Quindi, si apposta in un punto nelle vicinanze da cui poter lanciare un attacco nell'area dove è più verosimile che la preda arrivi. Il gatto aspetta alcune decine di minuti prima di trasferirsi in un'altra area. Il comportamento predatorio è anche attivato dai suoni acuti e movimenti rapidi di oggetti delle dimensioni di una preda; se questi vengono rilevati, il gatto si blocca, adotta una

postura corporea accovacciata per rendersi meno visibile, localizza la preda, attende che questa si avvicini (o si avvicina alla preda con cautela) e infine lancia un attacco predatorio al momento più opportuno (Figura 3). Quando avvengono, questi attacchi sono rapidi ma brevi, e si verificano solo su brevi distanze pari a poche lunghezze del corpo.

I gatti hanno un'acuità visiva più limitata nelle distanze inferiori a 15-20 cm, quindi durante la fase finale di un attacco predatorio il gatto dipende dalle vibrisse e dalla sensazione tattile dei tessuti periorali. Non appena il gatto ha afferrato la preda, la pressione del morso è sotto il controllo dei riflessi locali, quindi il gatto morde automaticamente più forte se la preda si muove nella bocca. Questo è uno dei motivi per cui i morsi del gatto possono essere così dolorosi per i proprietari ed è la ragione per cui è importante non utilizzare mani e piedi per invogliare i gatti a giocare.

Gli schemi dell'attività predatoria dei gatti comportano molti spostamenti tra le aree di caccia, ricerche del cibo e attese. Dopo aver catturato la sua preda, il gatto la riporta nel suo territorio principale dove può mangiarla lontano da occhi indiscreti. Per i gatti domestici, questo può significare portare la preda a casa per mangiarla, perché questo è un posto più sicuro e rilassante; non significa che la preda sia un "regalo" per il proprietario e neppure un segno che il gatto non è soddisfatto del proprio cibo. Questo è anche il motivo per cui alcuni gatti tolgono il cibo dalla ciotola per mangiarlo altrove; vogliono più privacy durante il pasto. I proprietari devono considerarla un'indicazione del fatto che la ciotola del cibo è nel posto sbagliato per il gatto, o che questo è frustrato dal dover condividere una ciotola del cibo con altri gatti della casa. I gatti liberi di vagabondare tendono a tenere lontane fra loro le aree per le latrine, la caccia e il riposo; quindi, è possibile che le corrispondenti aree in casa siano troppo vicine tra loro, con l'ulteriore conseguenza che i gatti non vogliono mangiare dalla ciotola che gli viene data. I proprietari vanno pertanto incoraggiati a collocare, ove possibile, ciotole per cibo/acqua e vaschette per lettiera il più possibile distanti tra loro.



“Gli schemi venatori e alimentari dei gatti rendono difficile per loro adattarsi, o mostrare più di tanto apprezzamento per i tentativi umani di dare attenzione attraverso l’offerta di cibo.”

Jon Bowen

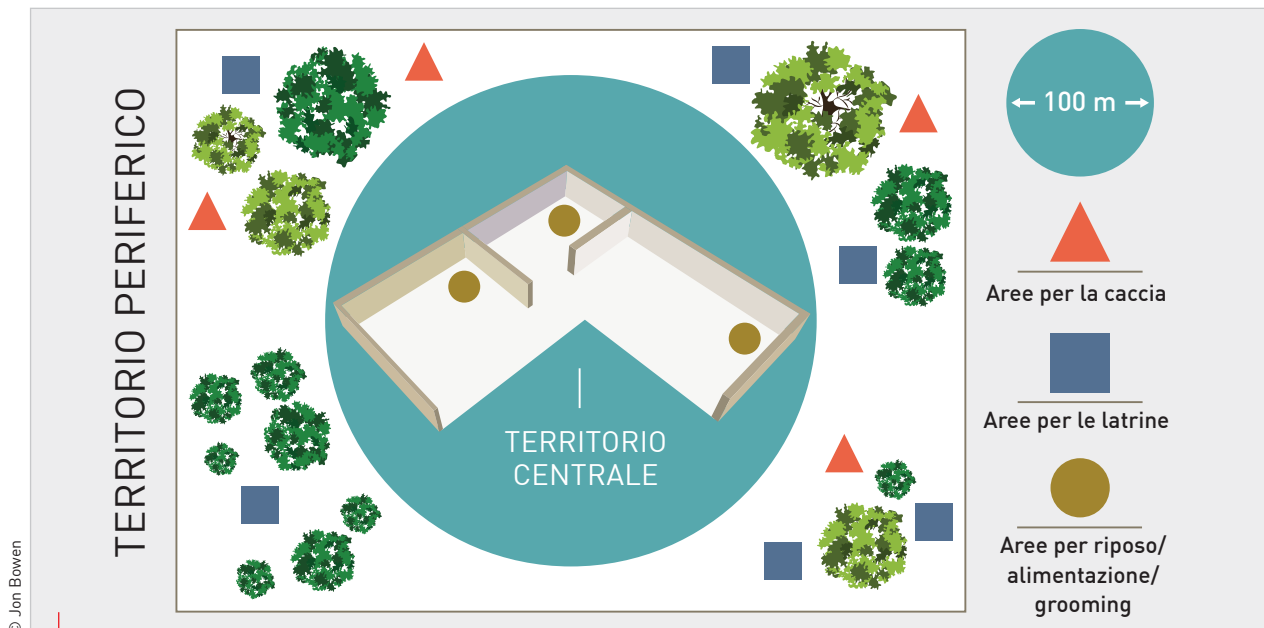
È possibile che una preda più grande, più pericolosa, venga mangiata immediatamente, utilizzando un morso mortale che taglia la colonna vertebrale cervicale. Per lacerare la carne strappandola dalla carcassa vengono quindi utilizzati i denti ferini (4). Se il gatto non è affamato e la preda è piccola, è possibile che la tenga in vita più a lungo per praticare con questa il comportamento predatorio. In genere, i gatti mangiano i piccoli mammiferi iniziando con la testa per poi passare al corpo e alle zampe. Impiegano un certo tempo per masticare la preda dividendola in pezzi digeribili e può capitare che non consumino l'intero animale; lo scopo è fare rifornimento e tornare ad assumere comportamenti venatori o di altro tipo. Le parti meno appetibili del corpo, come l'intestino, sono facilmente abbandonate. Se un gatto cattura cibo in eccedenza, può conservarne una parte seppellendola sotto un mucchietto di terra secca o di foglie. Questo serve da deposito temporaneo di alimenti per alcune ore e può spiegare perché alcuni gatti domestici mostrano comportamenti di "scavo" intorno alla ciotola del cibo dopo aver mangiato.



Quali sapori amano i gatti?

Come altri carnivori, i gatti hanno importanti aree di perdita del gusto (8); per esempio, sono insensibili ai sapori fruttato-dolci e a quelli salati (9). Sono più fortemente sensibili al sapore degli aminoacidi e dei nucleotidi; tendono a rifiutare il gusto di alcuni aminoacidi (come l-triptofano, che per l'uomo è un gusto amaro) e sono attratti dal gusto di altri aminoacidi (come la l-glicina). A volte, i proprietari riferiscono che i loro gatti sono attratti da alimenti salati come noci o patatine e da dolci come torte o biscotti, ma questo è probabilmente dovuto ai sapori quasi impercettibili degli aminoacidi che a noi sfuggono completamente, perché la nostra percezione dei sapori salati o zuccherini è del tutto schiacciante. Sebbene i gatti gustino il cibo in modo completamente diverso da noi, questo non significa che talvolta le preferenze umane e feline non si sovrappongano! Ad esempio, anche i gatti rifiutano tipicamente i cibi di sapore amaro, perché è un mezzo per evitare il consumo di sostanze potenzialmente tossiche (10).

Le preferenze alimentari iniziali si sviluppano quando i gattini osservano e replicano le abitudini alimentari della madre. Tuttavia, questa situazione cambia quando i gatti diventano indipendenti e sono esposti alla varietà di alimenti disponibili nell'ambiente o fornita dai proprietari. Alcuni singoli gatti sono considerati dal proprietario molto schizzinosi per quanto riguarda il cibo. Questo può essere dovuto alla limitata esperienza iniziale di cibi e sapori diversi, che porta alla neofobia. Tuttavia, i gatti mostrano anche un "effetto monotonia" nella loro scelta degli alimenti (4); sperimentano un'avversione crescente per gli alimenti familiari (e anche per le prede conosciute), che può determinare una preferenza per la novità e la diversità alimentare (nella gamma dei cibi e dei sapori che il gatto già conosce). Questo effetto monotonia incoraggia il gatto a mantenere un equilibrio nutrizionale assumendo una vasta gamma di alimenti/prede, ed è maggiore nei gatti a vita libera rispetto ai pet che sono stati allevati con diete commerciali nutrizionalmente complete (11). Questo spiega probabilmente la tendenza di alcuni gatti di proprietà a perdere periodicamente interesse per la dieta abituale, cosa che costringe i proprietari a cercare alternative.



© Jan Bowen

Figura 4. Rappresentazione schematica del territorio di un gatto a vita libera. Tali gatti hanno territori molto estesi (fino a 0,5-1,3 km di lunghezza e superficie complessiva di 300.000-1.700.000 m²) con aree multiple per la caccia e le latrine alla periferia, e alcune aree nella parte centrale per mangiare, riposare e fare grooming. Per motivi d'igiene, le latrine sono situate lontano dalle aree di riposo.

●●●○ Cosa guida il comportamento felino?

Probabilmente l'aspetto più importante del comportamento venatorio e alimentare felino, e del loro comportamento in generale, è il fatto di essere regolato principalmente da fattori ambientali e interni e non dalle interazioni sociali. Quando un gatto è nel suo territorio, i suoi schemi comportamentali non sono influenzati dagli altri gatti; la caccia, l'alimentazione e la cura di sé (grooming, riposo) sono attività solitarie. I fattori ambientali, come il livello di luminosità e il tipo di vegetazione, forniscono informazioni che permettono al gatto di prevedere quando e dove sarà disponibile la preda. La decisione di cacciare dipende quindi dalle condizioni fisiche del gatto e dall'equilibrio tra gli stati motivazionali interni contrastanti (ad es. la motivazione alla cura di sé rispetto alla ricerca del partner o alla caccia della preda).

I gatti a vita libera tendono a stabilire routine temporali e spaziali personali piuttosto rigide in tema di comportamento venatorio, alimentare, territoriale e nella cura di sé (**Figura 4**). Una delle ragioni è che, a differenza dei cani, i gatti non hanno meccanismi comportamentali specifici per regolare i conflitti relativi alle risorse condivise. Al contrario, essi usano marcature olfattive (ad es. con urina e artigli) e segnali di mantenimento della distanza (ad es. posture corporee, espressioni visive e vocalizzazioni minacciose) per distinguersi l'uno dall'altro. I gatti formano volontariamente colonie in zone con eccedenza di cibo e ripari, ma questo non comporta una cooperazione simile a quella che può essere osservata in un gruppo di cani. Al contrario, riflette il livello maggiore di tolleranza sociale che hanno i membri di tali gruppi; i gatti socialmente tolleranti possono coesistere e trarre vantaggio da un'area con

Riquadro 1. Riepilogo del comportamento alimentare felino.

- I gatti mangiano fino a 20 piccoli pasti ogni giorno.
- Mangiano per un periodo di 24 ore.
- La caccia e l'alimentazione non sono attività sociali regolate dalla presenza di altri gatti.
- I gatti seguono rigide routine personali di caccia, alimentazione e cura di sé.

maggiore disponibilità di prede e ripari, mentre i gatti socialmente intolleranti non sceglierebbero mai di vivere in tali gruppi. Questa combinazione di individualismo e socievolezza facoltativa consente alle specie feline di abitare un'ampia varietà di ambienti. Il **Riquadro 1** mostra un breve riepilogo del comportamento alimentare felino.

●●●○ Quanto facilmente i gatti si adattano alla vita casalinga?

Questo articolo nasce dall'idea che per i proprietari l'offerta di cibo sia un aspetto importante dell'attenzione. Tutti i tipi di convenzioni sociali umane riguardano questo aspetto ed è generalmente prevedibile che il destinatario del cibo dimostri in qualche modo che i suoi bisogni sono stati soddisfatti. In alcune culture è considerata buona educazione lasciare una piccola quantità di cibo sul bordo del piatto per dimostrare che l'appetito è stato più che soddisfatto. In altre culture, si considera scortese non ripulire il piatto a fondo e completare il pasto con un potente rutto. In ogni caso, il consumo è un'evidenza di soddisfazione e i cani sono solitamente più che felici di rispettare questa norma sociale.



Figura 5. In molte case, le ciotole per il cibo sono collocate in prossimità delle aree per le latrine e l'acqua, o dove rumore e attività sono eccessivi. Questo può scoraggiare i gatti a mangiare, soprattutto se nelle vicinanze ci sono altri gatti.



Figura 6. Questa torre fissa obbliga il gatto a spostare il cibo con le zampe attraverso i vari livelli, prima di poter mangiare le crocchette.

I gatti, invece, ritengono che il cibo sia più che altro una sosta per fare rifornimento di energia prima di passare ad altre attività. L'alimentazione non ha alcun significato sociale e, spesso, i gatti mangiano appena un paio di bocconi prima di allontanarsi dalla ciotola. I proprietari possono scambiare erroneamente questo comportamento come insoddisfazione e sentirsi obbligati a offrire alternative sempre più interessanti. Questo può essere di per sé un problema di poco conto, ma in alcuni casi potrebbe causare una sovralimentazione accidentale ed essere frustrante per il proprietario.

Un problema più grave è rappresentato dalla tempistica e dalla frequenza dei pasti. Dare cibo ai gatti due volte al giorno funziona solo se il cibo rimane fresco e disponibile per tutte le 24 ore. Altrimenti, ci saranno periodi in cui il gatto non avrà accesso al cibo.

I gatti alimentati soltanto ai pasti cercheranno di adattarsi a questo schema alimentare consumando una quantità di cibo fresco molto maggiore della norma a ogni pasto, cosa che potrebbe essere spiacevole per loro. La situazione è peggiore nelle famiglie in cui convivono più gatti che condividono le ciotole del cibo, perché questo li obbliga a fare la fila per mangiare. Per capire di cosa si tratta, immaginate che invece di avere la vostra porzione a colazione, pranzo e cena ogni giorno, riceviate un unico grosso pasto in tempi casuali una o due volte alla settimana, da condividere con altre persone altrettanto affamate e disposte a tutto pur di ottenere la propria quota di cibo. Fornire cibo a richiesta è altrettanto negativo perché il proprietario sarà facilmente addormentato o assente nei momenti chiave quando i gatti sono più attivi e devono mangiare (ad es. all'alba e al crepuscolo).

A parte la frequenza di alimentazione inappropriata, i pasti e l'alimentazione su richiesta vincolano la routine del gatto a quella del proprietario. Date le routine piuttosto rigide seguite dai gatti, avere un proprietario che si alza o arriva a casa in momenti diversi durante la settimana può creare una routine imprevedibile e stressante per il gatto.

A dimostrazione di quanto possano essere importanti questi aspetti, almeno due studi hanno indagato l'importanza della routine e della prevedibilità nella vita dei gatti. Entrambi hanno scoperto che uno schema irregolare di alimentazione, illuminazione, riscaldamento, pulizia e contatto sociale aumenta i comportamenti correlati allo stress. Uno studio condotto su gatti esposti a una routine imprevedibile ha segnalato che gli animali mostravano contenuto aumentato di cortisolo urinario, riduzione del comportamento esplorativo e aumenti negli schemi di eccitazione e tendenza a nascondersi (12). Un altro studio ha scoperto che una routine disturbata in modo analogo aumentava del 60% e di quasi dieci volte, rispettivamente, la minzione e la defecazione fuori dalla cassetta per lettiera (13). Si tratta di una

Riquadro 2. Consigli per comportamenti alimentari migliori.

- I gatti devono avere libero accesso al cibo in modo da poter mangiare piccole quantità regolari per tutto il giorno e la notte.
- È normale che i gatti mangino una piccola quantità di cibo e poi si allontanino dalla ciotola.
- Fornire un singolo prodotto alimentare principale, con piccole quantità occasionali di nuovi alimenti, è probabilmente lo schema più naturale per i gatti e la relativa monotonia può contribuire a ridurre il rischio di sovrac consumo.
- I dispenser interattivi possono contribuire a fornire stimoli mentali e dovrebbero essere utilizzati per prevenire il sovrac consumo nei gatti nutriti *ad libitum*.
- I proprietari devono trovare altri modi per mostrare attenzione, come giocare alla caccia e parlare con il gatto!

scoperta importante, perché le variazioni intenzionali della routine sperimentate dai gatti in questi studi erano molto simili a quanto deve tollerare il gatto medio. A parte la disponibilità di cibo variabile, i gatti sperimentano spesso cambiamenti improvvisi e inevitabili generati dal proprietario in termini di illuminazione, riscaldamento, presenza di stimolazione e contatto umano.

Quando un gatto inizia a defecare fuori dalla cassetta per lettiera, il proprietario va spesso alla ricerca di un cambiamento significativo o un fattore di stress che potrebbe esserne alla base; sebbene possano essere implicati numerosi fattori, può essere semplicemente il risultato di una mancanza generale di routine e prevedibilità. Nell'ambito di questa mancanza generale di prevedibilità ambientale, l'alimentazione è probabilmente l'aspetto più critico, essendo l'area in cui i fabbisogni dell'uomo e del felino sono più incompatibili. È anche il problema più semplice da risolvere, e in molti casi di conflitti tra gatti e di defecazione e minzione inappropriate, la chiave per rimediare consiste nel fornire ai gatti libero accesso al cibo. Tuttavia, è anche importante considerare la collocazione dell'area di alimentazione all'interno della casa (**Figura 5**).

I proprietari sono spesso preoccupati all'idea di offrire libero accesso al cibo, poiché pensano che questo possa causare obesità. Nella maggior parte dei casi questo non è un problema, purché l'accesso agli alimenti avvenga attraverso un qualche tipo di dispenser di cibo in forma di giocattolo che rallenta il consumo alimentare (**Figura 6**), e che il cibo sia abbastanza ricco di proteine. I gatti sembrano mangiare per soddisfare il fabbisogno proteico, e finché consumano il cibo abbastanza lentamente da raggiungere la sazietà, tendono a non consumarne in eccesso. Anche se i gatti da appartamento sono a rischio maggiore di obesità per via della mancanza di attività, è meglio affrontare questo problema fornendo un ambiente più stimolante, insieme a un controllo adeguato del cibo, invece di basarsi esclusivamente sulle restrizioni alimentari.

Fornendo libero accesso al cibo grazie a dispenser interattivi, possiamo dare ai gatti un'esperienza alimentare più naturale che riduce lo stress e la frustrazione. Tuttavia, è possibile che i proprietari non gradiscano questa soluzione perché elimina la



© Shutterstock

Figura 7. I proprietari devono trovare altri modi per mostrare attenzione, come giocare alla caccia con il gatto.

possibilità di rivolgere attenzioni all'animale. Una soluzione capace di soddisfare sia il proprietario sia il gatto è fornire cibo "giocando alla caccia". Ad esempio, usando un giocattolo attaccato a una lenza (**Figura 7**); il gioco inizia muovendo l'esca in modo che appaia e scompaia dietro i mobili e prosegue gradualmente secondo una sequenza di caccia finché il gioco non termina con la conquista del gustoso bocconcino nascosto nel giocattolo.



RIFERIMENTI

1. Levine GN, Allen K, Braun LT, et al. Pet Ownership and Cardiovascular Risk; a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2013;127(23):2353-2363.
2. Chan V, Fatjo J, Bowen J. The impact of the dog's behavior profile on owner satisfaction and lifestyle. In *Proceedings, IRSEA congress 2014*.
3. Hamburg ME, Finkenauer C, Schuengel C. Food for love: the role of food offering in empathic emotion regulation. *Front Psychol* 2014;5:32.
4. Bradshaw JWS. The evolutionary basis for the feeding behavior of domestic dogs (*Canis familiaris*) and cats (*Felis catus*). *J Nutr* 2006;136(7 Suppl):1927S-1931S.
5. Houpt KA. Ingestive behavior: food and water intake. In *Domestic Animal Behavior*, Ames, Iowa; Blackwell Publishing 2005;329-334.
6. Horwitz D, Soulard Y, Junien-Castagna A. The feeding behavior of the cat. In: *Encyclopedia of Feline Nutrition*. Aimargues, Royal Canin; 2008;439-474.
7. Fitzgerald BM. Diet of domestic cats and their impact on prey populations. In: Turner DC, Bateson P (eds.) *The domestic cat: the biology of its behavior*. Cambridge: Cambridge University Press 1988;123-144.
8. Jiang P, Josue J, Li X, et al. Major taste loss in carnivorous mammals. *Proc Natl Acad Sci* 2012;109(13):4956-4961.
9. Xia L, Weihua L, Hong W, et al. Cats lack a sweet taste receptor. *J Nutr* 2006;136:1932S-1934S.
10. Watson T. Palatability: feline food preferences. *Vet Times* 2011;41(21):6-10.
11. Church SC, Allen JA, Bradshaw JWS. Frequency-dependent food selection by domestic cats: a comparative study. *Ethology* 1996;102:495-509.
12. Carlstead K, Brown J, Strawn W. Behavioral and physical correlates of stress in laboratory cats. *App Anim Behav Sci* 1993;38:143-158.
13. Stella JL, Lord LK, Buffington CA. Sickness behaviors in response to unusual external events in healthy cats and cats with feline interstitial cystitis. *J Am Vet Med Assoc* 2011;238:67-73.



CONCLUSIONE

I proprietari pensano spesso che i valori umani siano applicabili anche ai gatti, soprattutto quando si parla di cibo e alimentazione e il veterinario deve essere capace di consigliare alcune regole di base su cosa fare (e non fare), come mostrato nel Riquadro 2. Raggiungere il giusto equilibrio tra i fabbisogni del gatto e quelli del proprietario non è troppo difficile una volta che i proprietari comprendono le differenze tra animali ed essere umani e comprendere l'etologia felina di base può migliorare l'interazione tra pet e proprietario, con il risultato finale di un legame uomo-animale più completo e soddisfacente.

RAZZA E RUOLO NELL'INSORGENZA DI PATOLOGIE DI NATURA ALIMENTARE NEL CANE

In presenza di un cane con un problema grave talvolta può essere facile trascurare l'importanza della razza nella predisposizione ad una malattia. Giacomo Biagi offre una breve panoramica su alcuni problemi comuni legati alla razza in cui la dieta può svolgere un ruolo importante.

PUNTI CHIAVE



Introduzione

Molte malattie nel cane possono derivare da una dieta incompleta o squilibrata. Sebbene oggi siano ben noti i fabbisogni nutrizionali dei cani (1), si riconoscono anche varie sindromi carenziali che possono derivare dalla mancata soddisfazione di tali esigenze. Sappiamo inoltre che alcuni nutrienti essenziali possono essere tossici se assunti in quantità eccessive; per esempio l'ipervitaminosi A e D, e anche alcuni oligoelementi minerali come selenio, cobalto e iodio.

Tuttavia, esistono anche altre malattie nei cani che possono derivare da una dieta non appropriata. Si consideri, ad esempio, come la dieta può influire sulla comparsa di una malattia delle vie urinarie e dell'urolitiasi in particolare, come pure di problemi all'apparato digerente, compresi quelli che coinvolgono il fegato e il pancreas. In questa categoria possono essere incluse anche le allergie e le intolleranze alimentari, con segni che riguardano principalmente gli apparati cutaneo e gastrointestinale. Un apporto calorico eccessivo è alla base dell'obesità, che può essere considerata una condizione patologica che predispone i cani a una moltitudine di problemi. Inoltre, la medicina umana ha dimostrato che esiste una relazione tra le abitudini alimentari delle persone e il rischio di sviluppare alcuni tumori, anche se questa associazione non è ancora stata studiata a fondo negli animali.

Sebbene i cani siano colpiti da molte patologie basate sulla dieta, questo articolo tratterà solo quelle che

appaiono unicamente, o molto più spesso, in alcune razze che ne sono evidentemente predisposte per motivi di ereditarietà.

Urolitiasi

Il termine "urolitiasi" si riferisce alla presenza di calcoli nelle vie urinarie e sebbene la condizione possa colpire qualsiasi cane, esiste un'ampia evidenza che alcune razze sono più predisposte a sviluppare tipi specifici di uroliti.

Calcoli di urato di ammonio

Un esempio tipico di malattia canina che riflette una predisposizione di razza è costituita dai calcoli di urato di ammonio nei Dalmata. Nella maggior parte dei cani, l'acido urico viene creato mediante il catabolismo delle purine e convertito attraverso l'azione dell'enzima uricasi a formare l'allantoina, che viene poi eliminata con l'urina (Figura 1). Nei Dalmata, sebbene l'uricasi sia presente, la trasformazione epatica dell'acido urico in allantoina è alquanto inefficace, a causa di un difetto genetico autosomico recessivo e i Dalmata eliminano nell'urina quantità di acido urico molto maggiori rispetto ad altre razze. La situazione è complicata dal fatto che in questa razza è anche meno efficiente il riassorbimento di acido urico a livello dei tubuli renali. Una combinazione di questi fattori fa sì che la prevalenza dei calcoli di urato (soprattutto urato di ammonio) sia particolarmente elevata nei Dalmata,



Giacomo Biagi,

DVM, PhD, Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie, Alma Mater Studiorum, Università di Bologna, Italia.

Il Prof. Biagi si è laureato con lode a Bologna nel 1994, quindi ha conseguito il PhD con una tesi sul "Miglioramento qualitativo degli alimenti destinati all'uomo". Ricercatore dal 2001 e Professore associato dal 2010 presso l'Università di Bologna, è responsabile del Servizio di Produzioni animali e Sicurezza alimentare. Autore o coautore di oltre 110 pubblicazioni scientifiche, il Prof. Biagi è attualmente Presidente della Società Italiana di Alimentazione e Nutrizione Animale e membro del FEDIAF Scientific Advisory Board.

dove la condizione colpisce molto di più i maschi rispetto alle femmine (**Figura 2**) [2].

Tuttavia, i calcoli di urato di ammonio non si vedono esclusivamente nei Dalmata e altre razze mostrano una maggiore predisposizione a questo problema rispetto alla popolazione canina media, tra cui Bulldog inglese, Schnauzer nani, Shih Tzu e Yorkshire terrier.

Altri fattori di rischio per lo sviluppo dei calcoli di urato di ammonio, oltre alla predisposizione genetica, includono la presenza di uno shunt portosistemico o, più spesso, di un'epatopatia grave che compromette la conversione dell'acido urico in allantoina e dell'ammoniaca in urea.

Per quanto riguarda la terapia dietetica, i cani predisposti allo sviluppo di questo tipo di urolita devono evitare le diete ricche di purine, che tendono a essere presenti in grandi quantità se un prodotto alimentare contiene livelli elevati di ingredienti come carne e organi. Sono quindi preferibili fonti proteiche come uova e formaggio; in alternativa, è disponibile una dieta commerciale a basso contenuto di purine¹. Devono essere anche evitate le diete che tendono ad acidificare l'urina; se necessario, la dieta deve essere leggermente alcalinizzata aggiungendo citrato di potassio (80-150 mg/kg ogni 24 ore) [3]. Come per qualsiasi tipo di calcolo urinario, è importante stimolare l'assunzione dell'acqua per diluire maggiormente l'urina e ridurre la precipitazione di sali [4]. Infine, la formazione di acido urico può essere ridotta utilizzando allopurinolo per via orale (15 mg/kg ogni 12 ore) che inibisce l'attività della xantina ossidasi e quindi la conversione di ipoxantina e xantina in acido urico. Occorre tuttavia ricordare che l'animale trattato con allopurinolo tende a formare cristalli di xantina nella vescica se riceve una dieta contenente livelli elevati di purine.

Calcoli di cistina

La cistina è costituita da due molecole dell'amminoacido solforoso cisteina. In presenza di concentrazioni urinarie elevate di cistina, questa tende a formare cristalli a causa della sua scarsa solubilità. L'urolitiasi da cistina è piuttosto rara nei cani, con un'incidenza stimata pari solo all'1-3% di tutti i casi di uroliti canini (**Figura 3**) [5]. Tuttavia, sono state osservate forme di cistinuria ereditaria in diverse razze canine, tra cui Bassotto, Basset hound, Irish terrier e Bulldog inglese, con una maggiore prevalenza nei maschi.

¹ Royal Canin Urinary U/C low purine

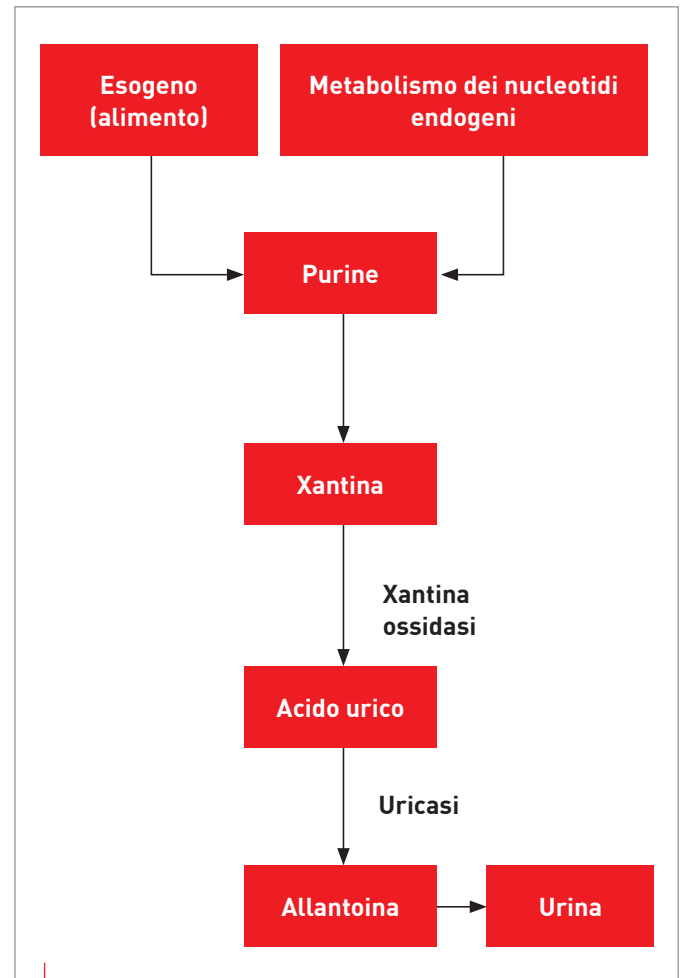


Figura 1. Le purine sono metabolizzate nell'organismo a formare xantina e poi acido urico, prima di essere convertite dall'enzima uricasi a formare l'allantoina, che viene infine escreta nell'urina. I Dalmata sono omozigoti per una mutazione genetica che si traduce in un difetto del trasportatore dell'acido urico epatico e renale, con conseguente riduzione del tasso di conversione dell'acido urico in allantoina; a ciò si aggiunge un minore riassorbimento dell'acido urico da parte dei tubuli renali prossimali, che produce livelli elevati di acido urico nella vescica e aumenta il rischio di formazione dei calcoli di urato.



© Canadian Veterinary Urolith Centre

Figura 2. Aspetto tipico dei calcoli di urato, che sono soprattutto costituiti da urato di ammonio.



© Canadian Veterinary Urolith Centre

Figura 3. Si stima che l'urolitiasi da cistina nei cani rappresenti solo l'1-3% di tutti i casi di uroliti canini.

Se un cane è predisposto all'urolitiasi da cistina, si raccomanda una dieta a contenuto proteico moderato (per limitare l'assunzione di aminoacidi solforosi) e che renda alcalina l'urina (aggiungendo citrato di potassio alla dose sopra indicata, se necessario). La cistina ha scarsa solubilità nell'urina acida, ma la solubilità aumenta quando il pH diventa alcalino e i calcoli di cistina possono essere dissolti dalla sola terapia dietetica attraverso l'alcalinizzazione dell'urina. Se modificare la dieta non basta, possono essere utilizzati farmaci che aumentano ulteriormente la solubilità della cistina, come la tiopronina (30-45 mg/kg ogni 24 ore PO) o la D-penicillamina (10-15 mg/kg ogni 12 ore PO). In presenza di calcoli di cistina è anche buona norma aumentare l'assunzione di acqua per diluire l'urina. Tuttavia, poiché uno studio sull'uomo ha mostrato che l'aumento dell'assunzione di sodio alimentare corrisponde a una maggiore eliminazione della cistina nell'urina, è consigliabile evitare l'uso eccessivo di sale da cucina per indurre la sete e aumentare il volume urinario (5).



“Molte malattie associate a una predisposizione di razza sono parzialmente o totalmente legate alla dieta; i veterinari devono essere attenti alla possibilità che la malattia di un cane sia legata all'alimentazione.”

Giacomo Biagi

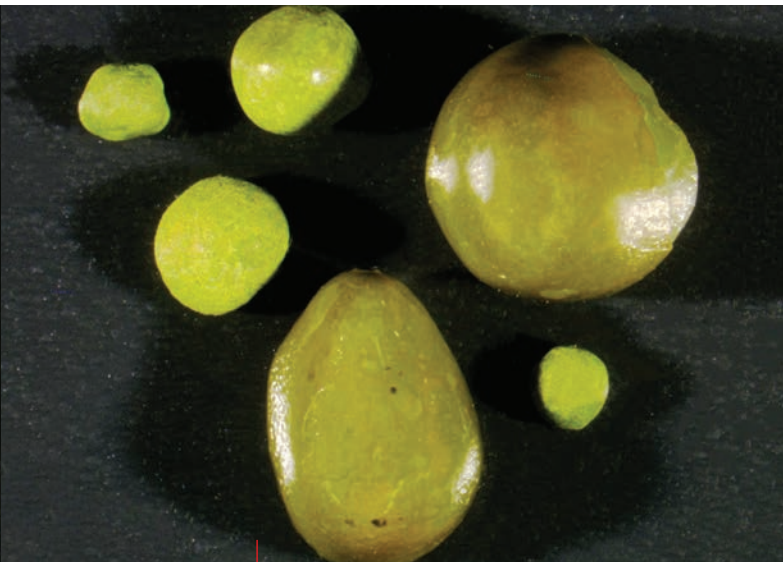
Calcoli di xantina

Anche la xantina deriva dal catabolismo delle purine ed è il precursore dell'acido urico. Dato che la xantina non è molto solubile, quando è presente ad alte concentrazioni nell'urina può causare formazione di cristalli e talvolta di uroliti. Come descritto in precedenza, la presenza di cristalli e calcoli di xantina nell'urina (**Figura 4**) è generalmente conseguenza della terapia con allopurinolo; questo farmaco, oltre a essere utilizzato come terapia nell'urolitiasi da urato di ammonio, viene spesso impiegato per trattare la leishmaniosi. Tuttavia, esiste anche una forma ereditaria di xantinuria, ben nota nell'uomo e segnalata anche nel Cavalier King Charles spaniel (6). Il problema sembra essere raro; in un recente studio condotto su 35 cani Cavalier King Charles spaniel, nessuno era affetto da xantinuria (7). Come nel caso degli urati, se si rileva un'urolitiasi da xantina, si raccomanda una dieta a basso contenuto di purine².

●●● Disturbi cutanei responsivi allo zinco

Sono molti i nutrienti di una dieta che servono all'animale per mantenere una cute sana; uno dei più importanti è lo zinco. Qualsiasi cane che riceva una dieta povera di zinco può sviluppare una dermatosi, ma questa specie può essere affetta da due forme specifiche di disturbi cutanei responsivi allo zinco. La prima forma colpisce tipicamente i cuccioli, soprattutto le razze di taglia grande, alimentati con diete carenti di zinco o ricche di sostanze capaci di legare lo zinco e impedirne l'assorbimento, come ad esempio i fitati presenti in alcune materie prime vegetali. La seconda forma è ereditaria e si osserva solitamente nei cani di razze nordiche, come Alaskan Malamute e Siberian Husky, sebbene siano notoriamente colpiti anche Doberman e Bull terrier (**Figura 5**). La letteratura riguardante questa forma di dermatite responsiva allo zinco suggerisce che i

² Royal Canin Urinary U/C low purine



© Canadian Veterinary Urolith Centre

Figura 4. Gli uroliti di xantina sono raramente osservati nei cani, anche se nella razza Cavalier King Charles spaniel è stata segnalata una forma ereditaria di xantinuria.

segni clinici, che possono includere formazione di croste ed eritema delle aree periorbitali, possono svilupparsi a causa dell'assorbimento intestinale inadeguato dello zinco (8). Questa dermatosi deve essere trattata con la somministrazione orale di un sale di zinco, come ad esempio metionina di zinco, solfato di zinco o gluconato di zinco. La dose raccomandata è tipicamente di 2-3 mg/kg ogni 24 ore di zinco elementare, ma il veterinario deve usare cautela poiché l'etichettatura può essere disorientante. Ad esempio, una compressa etichettata come "solfato di zinco da 220 mg" contiene in realtà 50 mg di zinco, mentre una compressa di "gluconato di zinco da 50 mg" può contenere effettivamente 50 mg di zinco (8).

●●● Epatopatia da accumulo di rame

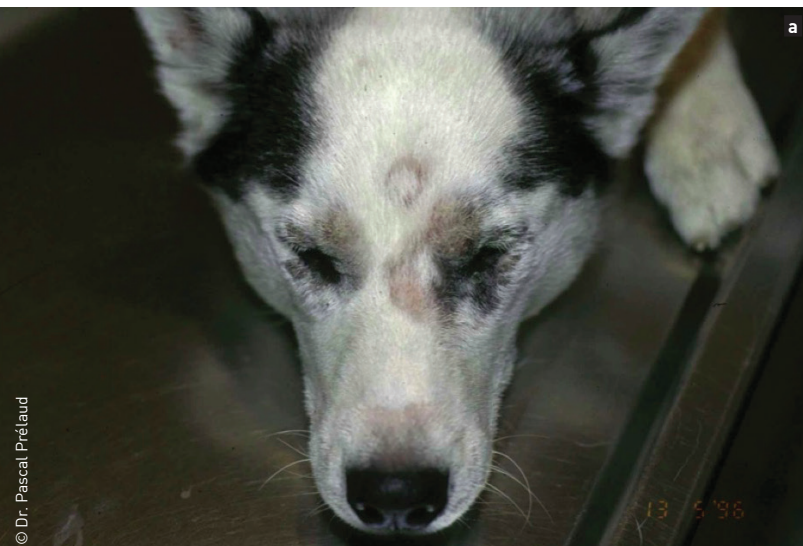


L'epatopatia da accumulo di rame ereditaria era tipicamente associata alla razza Bedlington terrier e mostra analogie con la malattia di Wilson nell'uomo. Nel

Bedlington terrier, la malattia è trasmessa da un gene autosomico recessivo che limita l'escrezione biliare del rame causandone l'accumulo nel fegato (9). I livelli elevati di rame epatico sono tossici e favoriscono l'esordio e la progressione dell'epatopatia. I programmi di allevamento hanno eliminato in gran parte questo problema dal Bedlington terrier, ma epatopatie da accumulo di rame ereditarie sono state osservate anche in altre razze come Skye terrier, West Highland White terrier, Dobermann, Dalmata e Labrador retriever. Va anche ricordato che se l'epatopatia da accumulo di rame cronica è stata identificata con la biopsia, è possibile che il rame si sia accumulato come conseguenza di un'epatopatia, piuttosto che essere la causa di quest'ultima, poiché la condizione epatica può ridurre l'escrezione del rame nel sistema biliare (10).

In presenza di un'epatopatia, se viene rilevato un accumulo di rame (analizzando una biopsia epatica) è essenziale offrire una dieta con una concentrazione di rame inferiore ai requisiti minimi normali del cane adulto. È consigliabile che la dieta contenga anche livelli elevati di zinco (almeno 200 mg di zinco per kg di dieta sulla sostanza secca) (11), poiché questo attiva la metallothioneina, una proteina che lega il rame nelle cellule epiteliali intestinali e ne inibisce l'assorbimento. Nei casi in cui i livelli epatici di rame sono particolarmente elevati, si devono aggiungere alla dieta chelanti del rame (ad es. D-penicillamina alla dose di 10-15 mg/kg ogni 12 ore PO) per minimizzare l'assorbimento intestinale. Infine, la dieta scelta deve essere adatta a gestire l'epatopatia cronica e il veterinario deve valutare il contenuto proteico e lipidico delle possibili diete in base al quadro clinico. Va inoltre considerato l'uso di ingredienti nutraceutici che agiscono come antiossidanti e favoriscono la rigenerazione del tessuto epatico; ad esempio, estratto di cardo mariano (soprattutto S-adenosil metionina [SAME, alla dose di 20 mg/kg ogni 24 ore], acido ursodesossicolico [15 mg/kg ogni 24 ore] o

Figura 5. La dermatite responsiva allo zinco si osserva più spesso nelle razze canine nordiche, con segni clinici che possono includere formazione di croste ed eritema dell'area periorbitale (a) e del muso (b).



a b



© Dr. Pascal Prélaud

© Dr. Pascal Prélaud



© Shutterstock

Figura 6. Alcuni cani di razze nordiche, tra cui lo Shiba Inu, hanno una minore capacità di digerire l'amido a causa dell'incapacità ereditaria di produrre amilasi.



© Shutterstock

Figura 7. Lo stesso difetto nella digestione dell'amido sembra colpire varie altre razze, come il cane lupo cecoslovacco.

silimarina; la dose terapeutica per quest'ultimo farmaco non è stata determinata, ma l'autore raccomanda 4-8 mg/kg ogni 24 ore) (12).

●●● Intolleranze ereditarie ●●○ al glutine

Il termine "glutine" si riferisce alle proteine del frumento gliadine e glutenine. Le gliadine del frumento sono molto simili alle prolamine contenute in altri cereali, come l'orzo, la segale e l'avena. Nell'uomo, il glutine ingerito con la dieta è responsabile della celiachia, un'enteropatia ereditaria cronica che colpisce l'1% della popolazione umana mondiale (13). L'enteropatia da glutine nel Setter irlandese è stata ampiamente riconosciuta (14), anche se l'allevamento



“La dermatite responsiva allo zinco può essere ereditaria e si osserva di solito nelle razze nordiche, come Alaskan Malamute e Siberian Husky, sebbene possa colpire anche altre razze.”

Giacomo Biagi

selettivo ha ormai eliminato quasi del tutto o ridotto notevolmente questo problema in molti paesi.

L'enteropatia da glutine è caratterizzata istologicamente da un grado variabile di atrofia dei villi intestinali, con la presenza di infiltrato cellulare nella lamina propria e nell'epitelio. L'alterazione dell'architettura intestinale ha vari effetti, tra cui una diminuzione nell'attività enzimatica dell'orletto a spazzola. I cani di razza Setter irlandese colpiti, alimentati con una dieta contenente glutine, mostrano tipicamente segni clinici di malassorbimento, come ad esempio diarrea cronica, perdita di peso, ed eventualmente emaciazione che può svilupparsi a partire da circa sei mesi di età. Il glutine di frumento è certamente il fattore scatenante della malattia, ma non è ancora chiaro se anche orzo, segale e (eventualmente) avena siano dannosi per i cani affetti da enteropatia da glutine; tutti questi cereali sono generalmente nocivi per i pazienti umani con celiachia. L'eliminazione del glutine dalla dieta migliora i segni clinici e porta alla risoluzione delle lesioni nell'epitelio intestinale, cosa che la rende la terapia e al tempo stesso l'unico metodo sicuro per diagnosticare la malattia (13).

Più di recente è stato proposto un possibile ruolo del glutine nell'eziologia di altre due malattie canine che colpiscono altre due razze. In primo luogo, il glutine sembra svolgere un ruolo importante nella cosiddetta "sindrome dei crampi epilettoidi" osservata nel Border terrier. La condizione è caratterizzata da segni neurologici, con episodi di discinesia parossistica, talvolta associati a disturbi gastrointestinali (15). È stato ipotizzato che questa malattia derivi da un'intolleranza ereditaria al glutine, e almeno uno studio ha mostrato che una dieta priva di glutine può causare la risoluzione dei segni clinici negli animali colpiti (16). In secondo luogo, il ruolo del glutine è stato

studiato anche nell'enteropatia proteinodisperdente (EPD) e nella nefropatia proteinodisperdente (NPD) dei Soft Coated Wheaten terrier (17). Gli autori di questo studio hanno osservato che la somministrazione di glutine ai cani colpiti ha ridotto le globuline ematiche, ma hanno concluso che c'erano anche altri fattori coinvolti nella patogenesi delle malattie e che non sembrava esserci una vera intolleranza al glutine in questa razza.

Deficit di amilasi e digestione dell'amido

Nel corso dell'evoluzione, o (più precisamente) nel processo della domesticazione da parte dell'uomo, la specie canina ha acquisito la capacità di digerire l'amido (18). Questo contrasta con quanto avviene nell'animale progenitore, il lupo, che non possiede questa capacità. Tuttavia, è ben noto che questa capacità non è ugualmente sviluppata in tutte le razze; alcuni cani, specialmente le razze nordiche, hanno una minore capacità di digerire l'amido e se ricevono diete ad alto contenuto di amido i cani interessati possono sviluppare disturbi intestinali con segni quali feci malformate e diarrea. Un recente rapporto ha dimostrato che la produzione di amilasi, l'enzima pancreatico responsabile della digestione dell'amido, è meno efficiente in alcuni cani di razze nordiche, come Siberian Husky, Alaskan Malamute, Akita Inu e Shiba Inu (**Figura 6**) (19). Si noti che questa condizione è differente dall'insufficienza pancreatica che si osserva più spesso. È stato suggerito che l'amido non sia stata una fonte energetica importante per le razze nordiche durante la loro selezione evolutiva. Lo stesso difetto nella digestione dell'amido sembra esistere in varie altre razze, come il cane lupo cecoslovacco (**Figura 7**), ma non esistono ancora studi scientifici che lo provino. I cani intolleranti all'amido devono ricevere una dieta priva di questa sostanza o contenente quantità che l'animale può tollerare.

Altre malattie

Esistono molte altre condizioni ereditarie nei cani, che sono legate in qualche modo alla nutrizione. Lo spazio limita la discussione di tali condizioni, ma vale la pena di segnalarne brevemente due. Primo, nello Schnauzer nano è stata segnalata l'ipertrigliceridemia (20) ed è stato suggerito che i cani con ipertrigliceridemia grave potrebbero essere ad alto rischio per lo sviluppo di pancreatite, crisi epilettiche, o entrambe, anche se non è stata dimostrata una relazione tra questi disturbi e l'ipertrigliceridemia (21). Negli animali colpiti si

CONCLUSIONE

La conoscenza delle razze canine e delle malattie a cui le varie razze sono predisposte è di grande aiuto nella pratica quotidiana e può consentire al veterinario di raggiungere più rapidamente una diagnosi corretta di queste malattie. Molte malattie associate a una predisposizione di razza sono correlate all'alimentazione e la loro gestione ottimale richiede modifiche alla dieta dell'animale.

raccomanda una dieta povera di lipidi e arricchita con olio di pesce (fonte di acidi grassi omega-3 capaci di ridurre i livelli di trigliceridi sierici). Secondo, in alcune razze, tra cui Schnauzer gigante, Border collie e Beagle, è stato osservato anedotticamente un difetto nell'assorbimento intestinale della vitamina B₁₂ (cianocobalamina) (22). Conosciuta come sindrome di Imerslund-Gräsbeck (SIG), nei cani colpiti può causare mancanza di appetito, mancato aumento di peso, letargia e malessere che si intensifica dopo il pasto. Clinicamente, si osservano anemia e iperproteinuria. Il trattamento consiste semplicemente nella somministrazione di cianocobalamina a lungo termine.



RIFERIMENTI

1. FEDIAF Nutritional Guidelines for complete and complementary pet food for cats and dogs. European Pet Food Industry Federation, May 2017.
2. Albasan H, Lulich JP, Osborne CA, et al. Evaluation of the association between sex and risk of forming urate uroliths in Dalmatians. *J Am Vet Med Assoc* 2005;227:565-569.
3. Lulich JP, Osborne CA, Koehler LA. Canine calcium oxalate urolithiasis: changing paradigms in detection, management and prevention. Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, et al (eds) In: *Small Animal Clinical Nutrition* 5th ed Topeka, Kansas; Mark Morris Institute; 2010;862-863.
4. Osborne CA, Bartges JW, Lulich JP. Canine purine urolithiasis: causes, detection, management and prevention. In: *Small Animal Clinical Nutrition*, 5th ed. Mark Morris Institute, Topeka, 2010:833-853.
5. Osborne CA, Lulich JP, Buettner M. Canine cystine urolithiasis: causes, detection, dissolution and prevention. In: *Small Animal Clinical Nutrition*, 5th ed. Mark Morris Institute, Topeka, 2010:881-890.
6. van Zuilen CD, Nickel RF, van Dijk TH, et al. Xanthinuria in a family of Cavalier King Charles spaniels. *Vet Q* 1997;19:172-174.
7. Jacinto AML, Mellanby RJ, Chandler M, et al. Urine concentrations of xanthine, hypoxanthine and uric acid in UK Cavalier King Charles spaniels. *J Small Anim Pract* 2013;54:395-398.
8. White SD, Bourdeau P, Rosychuk RA, et al. Zinc-responsive dermatosis in dogs: 41 cases and literature review. *Vet Dermatol* 2001;12:101-109.
9. Haywood S, Boursnell M, Loughran MJ, et al. Copper toxicosis in non-COMMD1 Bedlington terriers is associated with metal transport gene ABCA12. *J Trace Elem Med Biol* 2016;35:83-89.
10. Johnston AN, Center SA, McDonough SP, et al. Hepatic copper concentrations in Labrador Retrievers with and without chronic hepatitis: 72 cases (1980-2010). *J Am Vet Med Assoc* 2013;242:372-380.
11. Marks SL, Rogers QR, Strombeck DR. Nutritional support in hepatic disease. Part I. Metabolic alterations and nutritional considerations in dogs and cats. *Comp Cont Educ Pract* 1994;16:971-978.
12. Willard M. Chronic hepatitis in dogs - diagnosis and treatment. In *Proceedings. World Small Animal Veterinary Association Congress 2011*.
13. Ludvigsson JF, Bai JC, Biagi F, et al. Diagnosis and management of adult coeliac disease - guidelines from the British Society of Gastroenterology. *Gut* 2014;63:1210-1228.
14. Polvi A, Garden OA, Elwood CM, et al. Canine major histocompatibility complex genes DQA and DQB in Irish Setter dogs. *Tissue Antigens* 1997;49:236-243.
15. Black V, Garosi L, Lowrie M, et al. Phenotypic characterisation of canine epileptoid cramping syndrome in the Border Terrier. *J Small Anim Pract* 2014;55:102-107.
16. Lowrie M, Garden OA, Hadjivassiliou M, et al. The clinical and serological effect of a gluten-free diet in Border Terriers with epileptoid cramping syndrome. *J Vet Intern Med* 2015;29:1564-1568.
17. Vaden SL, Sellon RK, Melgarejo LT, et al. Evaluation of intestinal permeability and gluten sensitivity in Soft-Coated Wheaten Terriers with familial protein-losing enteropathy, protein-losing nephropathy, or both. *Am J Vet Res* 2000;61:518-524.
18. Arendt M, Cairns KM, Ballard JWO, et al. Diet adaptation in dog reflects spread of prehistoric agriculture. *Heredity* 2016;117:301-306.
19. Reiter T, Jagoda E, Capellini TD. Dietary variation and evolution of gene copy number among dog breeds. *PLoS one* 2016;11:e0148899.
20. Xenoulis PG, Steiner JM. Lipid metabolism and hyperlipidemia in dogs. *Vet J* 2010;183:12-21.
21. Xenoulis PG, Suchodolski JS, Levinski MD, et al. Investigation of hypertriglyceridemia in healthy Miniature Schnauzers. *J Vet Intern Med* 2007;21:1224-1230.
22. Fyfe JC, Hempkar SL, Stebbing B, et al. Selective intestinal cobalamin malabsorption with proteinuria (Imerslund-Gräsbeck syndrome) in juvenile Beagles. *J Vet Intern Med* 2014;28:356-362.

IL PET HEALTH AND NUTRITION CENTER DI LEWISBURG

PUNTI CHIAVE

1
Lo scopo principale del Lewisburg Center è valutare l'appetibilità, la digeribilità e la RSS delle diete Royal Canin e contribuire a migliorarle.

2
Il Lewisburg Center è specializzato in aree come la salute della cute e del mantello, la mobilità, l'immunità e l'invecchiamento.



Sally Perea,

DVM, MS, Dipl. ACVN, Lewisburg, Ohio, Stati Uniti

La Dr.ssa Perea si è diplomata all'American College of Veterinary Nutrition, avendo completato una residenza in nutrizione clinica, ha ottenuto il DVM e l'MS presso l'University of California, Davis (UCD) ed è quindi diventata Assistant Clinical Professor alla UCD. In seguito ha continuato a lavorare nell'industria e attualmente collabora con il reparto ricerca e sviluppo di Royal Canin.

Più ne sappiamo, più abbiamo bisogno di sapere... Sally Perea presenta l'ultima aggiunta al network mondiale delle strutture di ricerca di Royal Canin e sottolinea l'impegno continuo dell'azienda nella missione di identificare la nutrizione migliore possibile per i nostri pet.

Fornire una nutrizione di alta qualità ai cani e ai gatti richiede un processo articolato in più passaggi. Il processo inizia con un'osservazione scientifica, prosegue con lo sviluppo di un'ipotesi di ricerca e si conclude con la convalida di una nuova soluzione nutrizionale e lo sviluppo di un prodotto innovativo. La valutazione prestazionale del prodotto non è solo una pietra angolare di questo processo di sviluppo, ma è fondamentale per il monitoraggio e il miglioramento continui del prodotto.

Il Pet Health and Nutrition Center (PHNC), con sede a Lewisburg, Ohio, è stato acquisito da Royal Canin nel 2014 per contribuire a espandere le capacità di ricerca dell'azienda nel mercato nordamericano in rapida crescita. Il PHNC è ora uno dei due centri per pet del network di Royal Canin e potenzia le capacità dell'azienda di rispondere alle esigenze della ricerca e intraprendere indagini in determinate aree specialistiche. Entrambi i centri valutano le misure prestazionali chiave del prodotto, come l'appetibilità,

I gatti sono alloggiati in ampie camere appositamente costruite per offrire il massimo della stimolazione e delle opportunità di svago ed esercizio fisico, come ad esempio strutture per arrampicarsi.



La posizione rurale del Lewisburg Center fornisce ai cani molto spazio per fare esercizio in libertà.

© Brandon Schneider



© Justin Morier



© Justin Morter



© Justin Morter

Barbone standard (a) e Pointer tedesco a pelo corto (b) sono due delle razze del PHNC che apprezzano l'attività fisica e ludica quotidiana nell'ampio parco per cani all'aperto.

la digeribilità e la RSS (Relative Super Saturation, soprassaturazione relativa) urinaria. Inoltre, il PHNC si focalizza in specifiche aree come ad esempio la salute della cute e del mantello, la mobilità, l'immunità e l'invecchiamento. Questo ulteriore livello di competenza contribuisce a consentire una maggiore precisione nutrizionale e lo sviluppo di prodotti personalizzati sulle esigenze del singolo pet. Tutte le ricerche riguardano solo animali sani e non hanno natura invasiva.

I collaboratori del PHNC apportano inoltre preziose competenze approfondite alla ricerca veterinaria e nutrizionale in tutto il mondo, collaborando con esperti del campus Royal Canin di Aimargues, Francia, e del WALTHAM Centre for Pet Nutrition di Melton Mowbray, Regno Unito. Questo network collaborativo in espansione contribuisce a promuovere progressi nel benessere animale, nei metodi scientifici, nel pensiero innovativo e, in ultima analisi, nella commercializzazione di una nutrizione di alta qualità per cani e gatti.



“La valutazione prestazionale del prodotto è la chiave del successo di Royal Canin, sia nello sviluppo di nuove diete, sia nel monitoraggio e nel miglioramento dei prodotti esistenti.”

Sally Perea

Il Ragdoll è una delle razze feline più recenti introdotte nel PHNC, consentendo a Royal Canin di continuare a sviluppare le conoscenze sui fabbisogni nutrizionali specifici per ogni razza.



© Justin Morter

Il Bengala è un'altra razza felina unica, che contribuisce a diversificare le razze rappresentate al PHNC.



© Justin Morter

LA VITAMINA D NELLA SALUTE DEL CANE

Nessuno ha mai detto che le vitamine siano un argomento di facile comprensione, e sebbene siano essenziali per la vita, quantità troppo elevate o troppo scarse di una vitamina possono fare un'enorme differenza per la salute di un animale. Valerie Parker chiarisce tutto nella sua eccellente recensione sulla vitamina D.

PUNTI CHIAVE



●○○○ Sintesi e metabolismo della vitamina D

In molte specie, la biosintesi della vitamina D inizia con l'esposizione ai raggi UV, dove il 7-deidrocolesterolo viene trasformato in previtamina D₃. I fattori che influenzano la sintesi della vitamina D₃ sono la quantità e la qualità della luce UV, il tipo di mantello dell'animale e la pigmentazione cutanea. I cani differiscono dall'uomo (e da molte altre specie) per la mancata capacità di sintetizzare la vitamina D₃ nella cute, probabilmente a causa dell'elevata attività dell'enzima 7-deidrocolesterolo-Δ7-reduttasi. Per questo motivo, i cani devono ricevere un'integrazione alimentare con vitamina D per soddisfare i propri requisiti nutrizionali. Esistono due forme alimentari di vitamina D: il colecalciferolo (vitamina D₃), che proviene tipicamente da fonti alimentari animali, e l'ergocalciferolo (vitamina D₂), che deriva solitamente da fonti vegetali.

La vitamina D viene fornita negli alimenti commerciali per cani sotto forma di vari ingredienti (ad es. frattaglie o prodotti a base di pesce grasso) e come colecalciferolo supplementare. Le raccomandazioni AAFCO¹ attuali per le quantità minime e massime di vitamina D nella dieta sono di 125 UI e 750 UI per 1000 chilocalorie, rispettivamente. Sebbene la concentrazione di colecalciferolo presente nella maggior parte delle diete commerciali disponibili abbia un impatto minimo sulla concentrazione sierica di 25(OH)D in un cane, se la sostanza viene somministrata in

quantità sufficienti (fino a 2700 UI/kg di peso corporeo) può influire sulle concentrazioni sieriche di 25(OH)D (1). I veterinari devono essere consapevoli che questa dose supera di gran lunga il limite massimo ritenuto sicuro dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) che è pari a 2,6 µg (cioè 104 UI) per kg di peso corporeo^{0,75}.

Una volta ingerita, la vitamina D viene trasportata al fegato attraverso il sistema portale e i linfatici intestinali (**Figura 1**). Questo processo richiede l'intervento di enzimi digestivi, chilomicroni, acidi biliari, proteina legante la vitamina D (VDBP) e transcalciferina. Nel fegato, il colecalciferolo viene idrossilato dalla 25-idrossilasi per formare 25(OH)D (noto anche come calcidiolo o calcifediolo), che si lega alla VDBP nel circolo. Con un'emivita di circa 2-3 settimane, 25(OH)D è considerato l'indicatore più affidabile dello stato della vitamina D sistemica.

25(OH)D viene quindi idrossilato (dalla 1α-idrossilasi) per formare 1,25(OH)₂D (noto anche come calcitriolo), il metabolita naturale più attivo della vitamina D; questo colpisce molte cellule bersaglio attraverso un meccanismo mediato dal recettore della vitamina D (VDR, Vitamin D Receptor) (**Figura 1**). Il calcitriolo si lega al VDR molto più facilmente (circa 500 volte) rispetto alla vitamina D₃ oppure a 25(OH)D. Questa attivazione di 1,25(OH)₂D avviene soprattutto nei reni ma anche in altri tessuti che esprimono 1α-idrossilasi. Nei cani, l'espressione di VDR è stata identificata in numerosi tessuti, e in particolare rene, duodeno, cute, ileo e milza. Anche se non è stato completamente chiarito l'esatto meccanismo, l'attività della 1α-idrossilasi è strettamente

¹ AAFCO – Association of American Feed Control Officials (associazione americana per il controllo dei mangimi)



Valerie J. Parker,

DVM, Dipl. ACVIM, Dipl. ACVN, the Ohio State University (OSU)
Veterinary Medical Center, Columbus, Stati Uniti

La Dr.ssa Parker ha ricevuto il DVM dalla Tufts University e poi ha completato un internato sui piccoli animali presso l'Animal Medical Center di New York City. Quindi, ha effettuato una residenza in Medicina interna dei piccoli animali presso la Iowa State University e una residenza in Nutrizione clinica presso la Tufts University. Attualmente è Associate Professor all'OSU, con interessi di ricerca che includono lo stato della vitamina D nella nefropatia cronica e il suo rapporto con la gestione nutrizionale.

regolata dalle concentrazioni sieriche di calcio, paratormone (PTH), $1,25(\text{OH})_2\text{D}$, fattore di crescita dei fibroblasti 23 (FGF-23), e dall'attività dell'enzima Klotho. $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ ha la capacità di promuovere o sopprimere la trascrizione e l'espressione genica intracellulare. Sia $25(\text{OH})\text{D}$ che $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ sono inattivati tramite la 24-idrossilasi a formare $24,25(\text{OH})_2\text{D}$ e $1,24,25$ -triidrossivitamina D, rispettivamente, assieme ad altri metaboliti (ad es. $25(\text{OH})\text{D}-23,23$ lattone) che vengono escreti nell'urina e nella bile.

I dosaggi in cromatografia liquida sono attualmente i metodi più spesso utilizzati e rimangono lo standard di riferimento in base a criteri (rilevazione in tandem cromatografia liquida-spettrometria di massa) per la misurazione. Ove possibile, per aumentare la probabilità di ottenere risultati accurati, si raccomanda di utilizzare un laboratorio che abbia ricevuto la certificazione (se possibile nel proprio paese) dei Centers for Disease Control and Prevention (CDC), del programma Vitamin D Standardization-Certification Program (VDSCP) e/o del programma Vitamin D External Quality Assessment Scheme (DEQAS).³



Ruoli della vitamina D

Classicamente, è noto che la vitamina D influisce sull'omeostasi calcio-fosforo attraverso l'asse paratiroideo-osso-rene. Tuttavia, la vitamina D ha molteplici altri effetti in tutto l'organismo, come evidenziato dalla grande varietà di cellule che esprimono VDR. Le azioni indotte dall'attivazione di VDR nell'uomo includono la differenziazione delle cellule immunitarie, riduzioni dell'infiammazione e della proteinuria, aumento della secrezione di insulina e miglioramento dell'emopoiesi.



Misurazione dei metaboliti della vitamina D

Non esistono intervalli di riferimento "normali" universalmente accettati per i metaboliti della vitamina D. La difficoltà di interpretazione dei risultati di laboratorio è legata in parte al fatto che per misurare i metaboliti si utilizzano molteplici tecniche, tra cui metodi di cromatografia liquida, tecniche di immunodosaggio, immunodosaggi a chemiluminescenza e radioimmunodosaggi. Si deve considerare che può esserci una varianza inter-dosaggio, intra-dosaggio e inter-laboratorio significativa. Nel tentativo di supportare lo sviluppo di sostanze di riferimento omologate ed esaminare le differenze tra le prestazioni del dosaggio, il National Institute of Standards and Technology (NIST) e l'Office of Dietary Supplements (ODS) del National Institutes of Health (NIH) hanno istituito il programma VitDQAP (Vitamin D Metabolites Quality Assurance Program, programma di garanzia della qualità per i metaboliti della vitamina D). La comparabilità delle misurazioni dei metaboliti della vitamina D è molto migliorata nel tempo grazie allo sviluppo di questo impegno nel controllo della qualità; tuttavia, gli studi sono stati condotti con campioni umani, e non è noto l'effetto di una matrice canina o felina su queste variabili e sulla comparabilità dei risultati.²

² www.nist.gov/programs-projects/vitamin-d-metabolites-qualityassurance-program.



Qual è il fabbisogno minimo di vitamina D?

Definire il significato di sufficienza, insufficienza e deficit di $25(\text{OH})\text{D}$ è tuttora controverso. Nell'uomo, il deficit di vitamina D è generalmente definito in presenza di valori <20 ng/mL, mentre la sufficienza è generalmente >30 ng/mL. Secondo alcuni, la quantità ottimale per ottenere i succitati effetti pleotropici sul VDR richiede valori >50 o anche >60 ng/mL. L'intervallo di riferimento e l'intervallo terapeutico desiderato sono influenzati da numerose variabili (tra cui segnalamento, malattia, tecnica analitica e variazioni fisiologiche). Non c'è consenso sullo stato che può essere definito ottimale, adeguato o carente di vitamina D nelle popolazioni canine sane. Nei cani sani sono stati segnalati ampi intervalli per le concentrazioni di $25(\text{OH})\text{D}$ e non esiste un intervallo "normale" universalmente accettato; ma la cosa più importante è che la scelta del dosaggio e della tecnica di analisi differiscono tra molti di questi studi. In uno studio condotto su cani apparentemente sani, le concentrazioni di $25(\text{OH})\text{D}$ circolanti variavano notevolmente, da 9,5 a 249 ng/mL (2).



Stato dei metaboliti della vitamina D in varie malattie

Nefropatia

I metaboliti della vitamina D sono stati misurati in cani con diverse forme di nefropatia, tra cui insufficienza renale acuta, nefropatia cronica (CKD) e nefropatia proteinurica. I cani con CKD hanno concentrazioni inferiori di $25(\text{OH})\text{D}$ e di $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ rispetto alle concentrazioni nei cani di controllo (3-5). I metaboliti della vitamina D sono correlati allo stadio della nefropatia (determinato secondo i criteri

³ vedere www.cdc.gov/labstandards/vdscp.html e www.deqas.org/

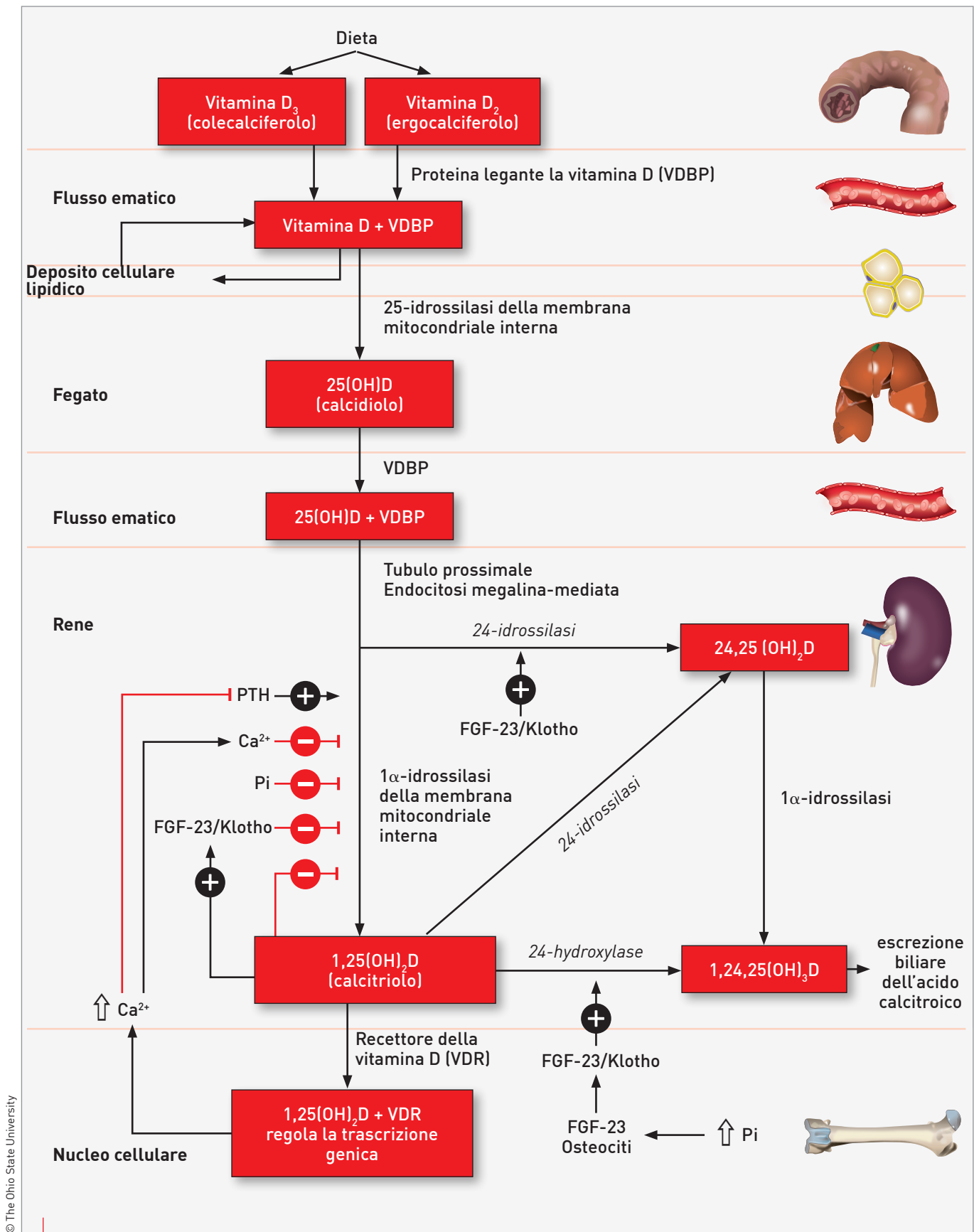


Figura 1. Una panoramica del metabolismo della vitamina D, a partire dall'assunzione alimentare e passando attraverso la trasformazione epatica e renale. Le linee nere e i segni (+) indicano uno stimolo, mentre le linee rosse e i segni (-) indicano un feedback negativo o una diminuzione dell'attività. Notare anche le influenze di fosfato (Pi), calcio ionizzato (Ca²⁺), FGF-23, Klotho, e PTH.

dell'International Renal Interest Society), come indicato dal fatto che le concentrazioni di $25(\text{OH})\text{D}$, di $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ e di $24,25(\text{OH})_2\text{D}$ sono significativamente diminuite nei cani con nefropatia di stadio 3, rispetto ai cani di controllo (3,4). Tuttavia, in altri studi, molti cani avevano concentrazioni di $25(\text{OH})\text{D}$ e di $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ comprese nei limiti di riferimento (6,7). Una possibile spiegazione di questa mancata differenza potrebbe essere l'inclusione di cani con stadi iniziali di CKD. In alternativa, è possibile che non siano state rilevate differenze significative nelle concentrazioni dei metaboliti della vitamina D a causa di intervalli di riferimento relativamente ampi o del metodo utilizzato per calcolare tali intervalli di riferimento.

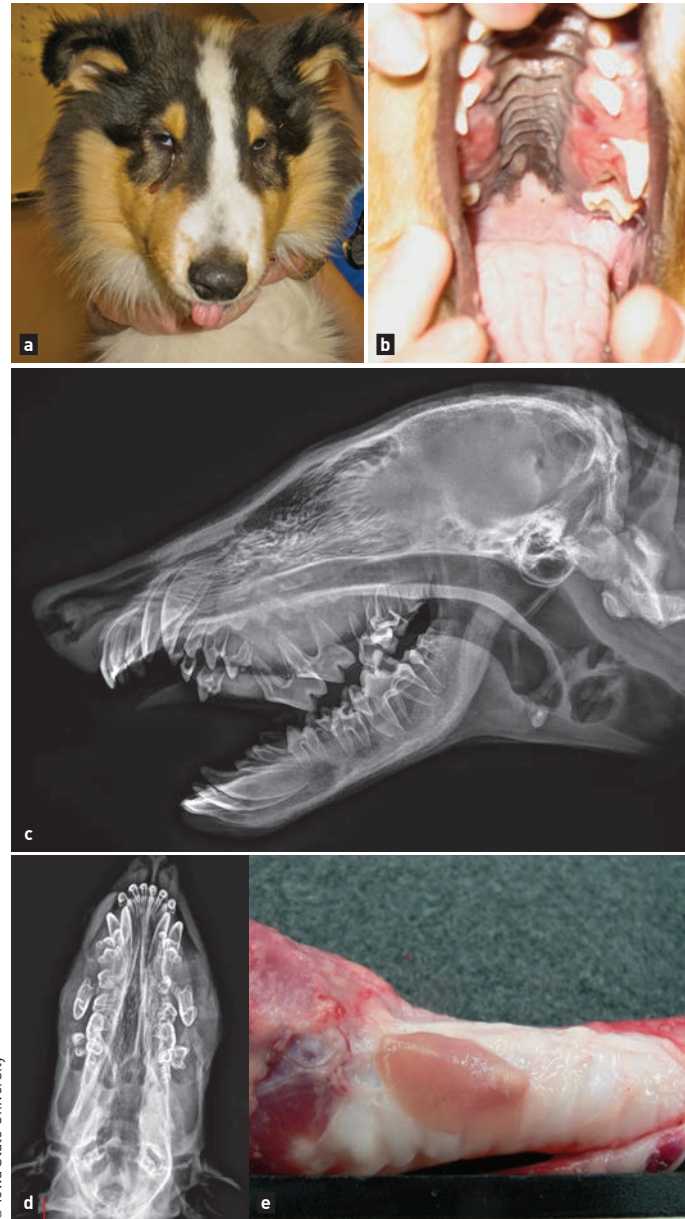
Una delle conseguenze della CKD è lo sviluppo dell'iperparatiroidismo secondario e dei disturbi minerali e ossei indotti dalla malattia stessa (**Figura 2**). Le concentrazioni plasmatiche di FGF-23 sono aumentate nei cani con CKD, mentre la concentrazione di FGF-23 è risultata negativamente correlata alle concentrazioni di $25(\text{OH})\text{D}$, di $1,25(\text{OH})_2\text{D}$, e di $24,25(\text{OH})_2\text{D}$, nonché alla sopravvivenza nei cani con CKD (4,8). Nei cani con CKD, per diversi decenni è stato raccomandato un trattamento con calcitriolo per ridurre le concentrazioni di PTH e migliorare la qualità di vita. Sono tuttavia necessari studi clinici prospettici e controllati per determinare le modalità con cui l'integrazione con varie forme di vitamina D influenza le concentrazioni di FGF-23, l'espressione di Klotho, la replezione della vitamina D, la qualità di vita, il mantenimento della funzione renale e la sopravvivenza.

Infine, è stato segnalato che i cani con insufficienza renale acuta hanno concentrazioni di $25(\text{OH})\text{D}$ e di $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ significativamente inferiori rispetto ai cani di controllo, ma la maggior parte (7/10) dei cani con insufficienza renale acuta aveva concentrazioni comprese nei limiti di riferimento (6). Questi riscontri potrebbero essere attribuibili a un'infezione acuta o una malattia critica, oppure potrebbero essere risultati spuri. I cani proteinurici hanno concentrazioni di $25(\text{OH})\text{D}$, di $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ e di $24,25(\text{OH})_2\text{D}$ significativamente inferiori rispetto ai cani di controllo. Questo rapporto è stato definitivamente stabilito nelle persone con proteinuria e in questi casi vengono spesso prescritti attivatori del VDR per ridurre la proteinuria.

Ci sono diversi meccanismi con cui il metabolismo della vitamina D può essere compromesso dalla nefropatia, tra cui riduzioni nell'apporto alimentare di vitamina D, nella conversione enzimatica da colecalciferolo a $25(\text{OH})\text{D}$ nel fegato e nell'attivazione tramite 1α -idrossilasi da $25(\text{OH})\text{D}$ a $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ e aumenti nell'inattivazione di $25(\text{OH})\text{D}$ e $1,25(\text{OH})_2\text{D}$. Con la proteinuria vanno considerati ulteriori meccanismi potenziali, tra cui perdita urinaria di VDBP (con $25(\text{OH})\text{D}$ e $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ legati a VDBP) e ridotta endocitosi di $25(\text{OH})\text{D}$ nelle cellule renali a causa della minor espressione di megalina nei tubuli renali prossimali. Inoltre, l'infiammazione può ridurre le concentrazioni di $25(\text{OH})\text{D}$.

Neoplasia

Concentrazioni ridotte di $25(\text{OH})\text{D}$ sono state collegate a un rischio aumentato per numerose neoplasie nell'uomo e si è visto che $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ ha un'attività antineoplastica. Nei cani affetti da vari tumori sono state misurate concentrazioni di metaboliti circolanti della vitamina D e le concentrazioni sieriche di $25(\text{OH})\text{D}$ sono significativamente più basse in molte condizioni neoplastiche, inclusi cani con neoplasia ed emoadrome,



© Iowa State University

Figura 2. Cane da pastore scozzese maschio di 5 mesi con mascella allungata (**a**). Ciò era dovuto a una displasia renale congenita e conseguente iperparatiroidismo renale secondario (cioè, nefropatia cronica associata a disturbo minerale e osseo; CKD-MBD). L'esame della mascella ha rivelato un'osteodistrofia fibrosa (**b**), che è stata confermata istologicamente. Le radiografie del cranio (**c**, **d**) hanno rivelato una grave perdita dell'osso alveolare normale, con la maggior parte dei premolari mascellari e dei molari dislocati ventrolateralmente e forte tumefazione dei tessuti molli adiacenti: l'impressione era che i denti stessero "galleggiando" nei tessuti molli. L'esame autoptico ha rivelato un'iperplasia della ghiandola paratiroide secondaria a displasia renale congenita e alla nefropatia cronica (**e**).



“L’omeostasi della vitamina D è caratterizzata da complesse interazioni nell’organismo, e le vie regolatorie possono essere disturbate in vari modi. Molte malattie sono state associate a concentrazioni inferiori di metaboliti della vitamina D, mentre altre sono state associate a concentrazioni aumentate.”

Valerie J. Parker

mastocitoma cutaneo e linfoma. Non è chiaro se i cani sviluppino un’ipovitaminosi D secondaria alla neoplasia o se l’ipovitaminosi D sia effettivamente un fattore di rischio per lo sviluppo del cancro. I cani affetti da neoplasia sono spesso malati; questo li mette a rischio di sviluppare ipovitaminosi D data la riduzione dell’appetito, con conseguente apporto minore di colecalciferolo e l’eventuale assorbimento intestinale diminuito di colecalciferolo. Recentemente è stato suggerito che le alterazioni nelle concentrazioni di 25(OH)D nei cani affetti da varie neoplasie siano mediate dalle concentrazioni di calcio ionizzato (9).

Le concentrazioni sieriche di 1,25(OH)₂D sono state misurate in popolazioni canine con linfoma, con e senza ipercalcemia, mostrando ampie differenze nei riscontri. Da un punto di vista antineoplastico, il calcitriolo può avere attività *in vitro* contro osteosarcoma, carcinoma squamocellulare, cellule epiteliali della neoplasia prostatica, carcinoma a cellule transizionali, cancro della ghiandola mammaria e linee cellulari del mastocitoma canino. Uno studio ha rivelato un effetto sinergico della combinazione di calcitriolo e cisplatino contro vari tumori (ad es. osteosarcoma e condrosarcoma) nei cani (10). I ricercatori di un altro studio hanno scoperto che il trattamento con calcitriolo potrebbe indurre la remissione dei mastocitomi, ma lo studio è stato interrotto a causa dell’alto tasso di tossicità (cioè ipercalcemia e azotemia) osservato (11).

Iperparatiroidismo primario

Sebbene l’iperparatiroidismo primario sia tecnicamente una condizione neoplastica, qui viene considerato separato per evitare di confondersi con le condizioni maligne, perché quasi tutti i cani con ipertiroidismo primario hanno adenomi benigni della ghiandola paratiroide. Rispetto ai cani di controllo, cinque cani con iperparatiroidismo primario avevano concentrazioni sieriche di 25(OH)D significativamente più basse (7), sebbene tutti i valori nei cani colpiti fossero compresi nei limiti di riferimento. Le concentrazioni sieriche di 1,25(OH)₂D erano significativamente più alte nei cani con iperparatiroidismo primario rispetto ai cani di

controllo, mentre le concentrazioni di 1,25(OH)₂D in 4 cani con iperparatiroidismo primario su 5 erano superiori ai limiti di riferimento (7). Entrambi i riscontri potrebbero essere attribuiti a un effetto di sovraregolazione del PTH sull’attività della 1 α -idrossilasi renale, che aumenterebbe la sintesi di 1,25(OH)₂D.

In uno studio condotto su 10 cani con iperparatiroidismo primario trattati con l’escissione chirurgica degli adenomi della ghiandola paratiroide, tutti avevano basse concentrazioni di 25(OH)D alla diagnosi, rispetto ai cani di controllo, mentre le concentrazioni di 1,25(OH)₂D erano comprese nei limiti di riferimento. Al nadir post-paratiroidectomia nella concentrazione di calcio ionizzato, le concentrazioni di 25(OH)D non differivano dai risultati alla diagnosi iniziale, ma le concentrazioni medie di 1,25(OH)₂D erano inferiori (12).

La diagnosi di iperparatiroidismo primario si otteneva tradizionalmente in presenza di una concentrazione aumentata di calcio ionizzato associata a una concentrazione inappropriatamente alta di PTH. La concentrazione di 25(OH)D circolante è un importante fattore regolatorio per la soppressione della sintesi di PTH nell’uomo (forse a seguito della sua conversione a 1,25(OH)₂D nella ghiandola paratiroide). Nell’uomo, le concentrazioni di PTH sono maggiori quando associate a concentrazioni inferiori di 25(OH)D. Attualmente si raccomanda di emettere una diagnosi di iperparatiroidismo primario nell’uomo solo quando le concentrazioni di 25(OH)D sono adeguate, o dopo la normalizzazione di 25(OH)D dopo integrazione con vitamina D. Non è stata ancora studiata in medicina veterinaria l’importanza della valutazione simultanea delle concentrazioni di calcio ionizzato, PTH e 25(OH)D per ottenere una diagnosi accurata di iperparatiroidismo primario.

Malattia gastrointestinale

L’assorbimento delle vitamine liposolubili dipende da un adeguato assorbimento dei grassi alimentari; le malattie intestinali da malassorbimento possono quindi influire negativamente sull’assorbimento della vitamina D e contribuire all’ipovitaminosi D. In cani con malattia intestinale infiammatoria (MII) ed enteropatia proteinodisperdente (EPD) sono state valutate le concentrazioni sieriche di 25(OH)D e 1,25(OH)₂D, ed entrambi i metaboliti erano significativamente più bassi nel gruppo con EPD rispetto ai cani con IBD o ai cani sani (13,14). Inoltre, le concentrazioni più basse di 25(OH)D erano significativamente correlate con l’infiammazione duodenale e la morte (14-16).

È possibile che l’ipoalbuminemia contribuisca all’ipovitaminosi D attraverso la perdita di VDBP attraverso l’intestino patologico. In alternativa, l’ipovitaminosi D potrebbe contribuire alla perdita di proteine intestinali attraverso l’effetto della vitamina D sulla risposta immunitaria. È noto che i topi knockout per il recettore della vitamina D sono più propensi a sviluppare una MII indotta e che le diete carenti di vitamina D predispongono i topi alla colite attraverso la disregolazione dell’attività antimicrobica del colon e la compromissione dell’omeostasi dei batteri enterici (17).

Malattia ortopedica

Osteoblasti e condrociti esprimono 1 α -idrossilasi e VDR, ma non è noto se la vitamina D svolga un ruolo diretto o indiretto nell’accrescimento osseo e nella

mineralizzazione. Il rachitismo è una malattia ossea metabolica tipicamente causata da deficit alimentari di vitamina D, calcio o fosforo, o da difetti genetici che colpiscono il metabolismo della vitamina D o del fosforo (**Figura 3**). L'anomalia clinica più comune è l'allargamento delle placche di accrescimento epifisarie delle ossa a crescita rapida come il radio e l'ulna. Istologicamente, si accumulano condrociti ipertrofici, con conseguente formazione di placche di accrescimento ispessite e irregolari. Negli animali che ricevono diete sbilanciate a base di carne senza integrazione di vitamina D è più facile che si sviluppi un'osteodistrofia fibrosa, piuttosto che il rachitismo, dato lo sviluppo dell'iperparatiroidismo nutrizionale. Per un animale con rachitismo indotto dalla dieta, il trattamento comporta la transizione dell'animale a una dieta completa e bilanciata.

Nell'uomo sono noti due disturbi autosomici recessivi che causano rachitismo vitamina D dipendente (VDDR, Vitamin D-Dependent Rickets). Il VDDR di tipo I è causato da un difetto nel gene che codifica la 1α -idrossilasi, con conseguente attivazione inadeguata di $25(\text{OH})\text{D}$ per formare $1,25(\text{OH})_2\text{D}$. Questo produce concentrazioni di $25(\text{OH})\text{D}$ comprese nell'intervallo di riferimento, ma basse concentrazioni di $1,25(\text{OH})_2\text{D}$. Il VDDR di tipo II è causato da un difetto nel gene VDR, che causa ipocalcemia, iperparatiroidismo secondario e concentrazioni elevate di $1,25(\text{OH})_2\text{D}$. Nei cani sono stati segnalati pochi casi di entrambi i tipi di VDDR (18,19). Il trattamento del VDDR di tipo I comporta la somministrazione di $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ supplementare ed è generalmente accompagnato da una prognosi migliore rispetto al VDDR di tipo II che richiede dosi elevate sia di $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ che di calcio. Nell'uomo, la maggior parte delle mutazioni produce un VDR difettoso che non può più rispondere neppure a dosi elevate di $1,25(\text{OH})_2\text{D}$. Alcuni bambini possono essere trattati con dosi elevate di $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ che controbilanciano il difetto nell'affinità di legame per $1,25(\text{OH})_2\text{D}$.

Malattia cardiovascolare

La vitamina D svolge un ruolo nei processi fisiopatologici della cardiopatia. I miociti cardiaci esprimono VDR e una proteina legante il calcio calcitriolo-dipendente. Nell'uomo, l'ipovitaminosi D è associata a tassi aumentati di infarto miocardico ed eventi cardiovascolari. Nell'uomo è stato descritto un rapporto inverso tra stato della vitamina D e ipertensione, ma una meta-analisi di 46 studi clinici ha rivelato che l'integrazione con vitamina D non ha alcun effetto sulla riduzione della pressione arteriosa (20). Nessuno studio nei cani ha documentato una relazione evidente tra ipertensione e vitamina D.

L'associazione tra vitamina D e cardiopatia canina è stata indagata. In uno studio che ha coinvolto la valutazione di 31 cani con insufficienza cardiaca congestizia, le concentrazioni sieriche di $25(\text{OH})\text{D}$ medie erano circa il 20% inferiori rispetto a quelle dei cani di controllo sani (21). Un altro studio ha rivelato che le concentrazioni sieriche di $25(\text{OH})\text{D}$ erano significativamente inferiori nei cani con valvulopatia cronica in stadio B2, C o D (criteri dell'American College of Veterinary Internal Medicine), rispetto alle concentrazioni nei cani con valvulopatia cronica in stadio B1 (cioè, nessuna evidenza di rimodellamento cardiaco). Le concentrazioni sieriche di $25(\text{OH})\text{D}$ erano significativamente correlate alle dimensioni del ventricolo e dell'atrio sinistro (22). Come



© The Ohio State University

Figura 3. Radiografie della pelvi laterale destra e del radio/dell'ulna di un cane giovane (età stimata 1 anno). Le fisi radiali, ulnari e tibiali mostrano un ampliamento espandibile con svasatura a forma di coppa e osteopenia diffusa. Questi riscontri sono compatibili con il rachitismo.

per altre malattie, la diminuzione delle concentrazioni sieriche di 25(OH)D può essere collegata all'apporto ridotto di cibo o all'aumento dell'infiammazione. Stando alle conoscenze dell'autore, non sono stati condotti studi veterinari per valutare le concentrazioni di FGF-23 o di Klotho in relazione alla malattia cardiovascolare, anche se FGF-23 e Klotho sono stati entrambi collegati a tali condizioni (ad es. aterosclerosi, irrigidimento vascolare e ipertrofia ventricolare sinistra) nella CKD umana.

Condizioni infiammatorie

La vitamina D è stata associata all'infiammazione e al sistema immunitario perché la maggior parte dei leucociti esprime VDR. Nell'uomo, la 25(OH)D sierica è un reagente di fase acuta negativo ed è in genere inversamente correlato ai marcatori infiammatori (ad es. proteina C-reattiva o CRP). Inoltre, 25(OH)D e 1,25(OH)₂D modulano l'infiammazione inibendo la produzione di interleuchina 6 e del fattore di necrosi tumorale α . Dopo una corsa intensa, nonostante concentrazioni di CRP più elevate, i cani da slitta hanno concentrazioni di 25(OH)D maggiori (23). Non è stata osservata alcuna correlazione tra concentrazioni di 25(OH)D e di CRP nei cani con cancro (2). Per quanto riguarda le conte leucocitarie, nei cani con enteropatia cronica le concentrazioni sieriche di 25(OH)D sono correlate in modo significativamente negativo con la conta neutrofila, la conta monocitaria e le concentrazioni di interleuchina 2 e interleuchina 8 (15).

Altre cause

Le concentrazioni sieriche di 25(OH)D sono state studiate in alcune malattie infettive canine. I cani con spirocercosi neoplastica e non neoplastica avevano concentrazioni di 25(OH)D significativamente inferiori rispetto ai cani sani; i cani con spirocercosi neoplastica avevano concentrazioni di 25(OH)D significativamente inferiori rispetto a quelli con spirocercosi non neoplastica (24). La malattia granulomatosa può indurre ipercalcemia nei cani. Un tempo si riteneva che questo fosse dovuto principalmente alla produzione disregolata di calcitriolo (cioè a una maggiore produzione di 1,25(OH)₂D); esistono tuttavia malattie granulomatose, sia nell'uomo sia nel cane, in cui l'ipercalcemia è stata attribuita al peptide correlato al PTH e non al calcitriolo.

Infine, è stato osservato che i cani con poliradicoloneurite acuta hanno concentrazioni di 25(OH)D inferiori rispetto ai cani con epilessia idiopatica (25). L'importanza di questo aspetto resta sconosciuta.

Tasso di mortalità e morte

Basse concentrazioni sieriche di 25(OH)D sono state collegate ai tassi di mortalità più elevati nell'uomo e lo stato sierico di 25(OH)D ha mostrato di essere predittivo per il tasso di mortalità a 30 giorni dei cani ospedalizzati in condizioni critiche (26). La concentrazione sierica di 25(OH)D alla diagnosi era un fattore predittivo significativo del tasso di mortalità nei cani con enteropatia cronica. Resta da stabilire se una bassa concentrazione di 25(OH)D influenzi specificamente il tasso di mortalità, o sia conseguenza della maggiore infiammazione e gravità della malattia sottostante.



© Shutterstock

Figura 4. I cani possono sviluppare una tossicosi da vitamina D ingerendo rodenticidi a base di colecalciferolo mentre rovistano l'ambiente a caccia di cibo.

Integrazione con vitamina D e tossicosi

Numerosi studi hanno identificato concentrazioni ridotte dei metaboliti della vitamina D nei cani affetti da varie malattie; tuttavia, non è stato ancora stabilito se tali animali debbano ricevere un'integrazione con vitamina D o metaboliti della vitamina D e, in caso affermativo, non si conoscono le modalità di somministrazione. Le opzioni includono vitamina D₂ (ergocalciferolo), vitamina D₃ (colecalciferolo), calcidiolo, calcitriolo o altri attivatori di VDR (ad es. paricalcitol).

In uno studio prospettico sulla dermatite atopica canina, i punteggi del prurito e delle lesioni sono migliorati con l'assunzione di colecalciferolo (1). È stata osservata una tossicità minima, ma erano necessarie dosi estremamente elevate (fino a 1400 UI/kg, superiori a quanto raccomandato da AAFCO o NRC) per influenzare le concentrazioni sieriche di 25(OH)D e i segni clinici. Recentemente, è stata approvata una formulazione a rilascio modificato di 25(OH)D per il trattamento dei pazienti umani con CKD avanzata⁴. Fornire 25(OH)D supplementare ai cani in modo più rapido ed efficiente aumenta le concentrazioni sieriche di 25(OH)D rispetto al colecalciferolo, ma sono necessari ulteriori studi per chiarire le appropriate raccomandazioni di dosaggio.

L'obiettivo dell'integrazione con vitamina D o con 25(OH)D dovrebbe essere aumentare le concentrazioni sieriche di 25(OH)D e migliorare gli esiti specifici della malattia in questione (ad es. riducendo il prurito o migliorando il tasso o la durata della sopravvivenza). La forma di vitamina D supplementare somministrata, l'emivita del prodotto e il rischio di effetti tossici possono essere diversi, per cui è necessario adottare cautela e monitorare attentamente gli animali trattati.

⁴Royalde, OPKO Healthy Inc, Miami, Florida.



La tossicosi da vitamina D viene diagnosticata più spesso dopo lo sviluppo dell'ipercalcemia e il conseguente rischio di lesione renale acuta e mineralizzazione dei tessuti molli. Lo sviluppo dell'ipercalcemia come risultato della tossicosi da vitamina D è un riscontro relativamente tardivo. Diversi fattori influenzano il rischio di tossicosi da vitamina D, tra cui la lipofilia, l'affinità dei metaboliti della vitamina D per VDBP e i tassi di sintesi e degradazione dei metaboliti. La vitamina D è liposolubile, uno dei motivi principali per cui ha un'emivita corporea totale di circa 2 mesi. Le emivite di 25(OH)D e 1,25(OH)₂D sono di circa 2-3 settimane e 4-6 ore, rispettivamente.

Si ritiene che, nell'uomo, la tossicosi da vitamina D che esita nell'ipercalcemia si verifica quando le concentrazioni sieriche di 25(OH)D superano 100-150 ng/mL. Gli studi condotti su varie specie animali (ratti, bovini, suini, conigli, cani e cavalli) hanno indicato che le concentrazioni plasmatiche di 25(OH)D associate all'ipercalcemia superano 150 ng/mL. Le forme più comuni di tossicosi da vitamina D nei cani comprendono l'ingestione di rodenticidi a base di colecalciferolo (**Figura 4**), e di creme cutanee contenenti calcitriolo o analoghi del calcitriolo (calcipotriolo/calcipotriene). Occasionalmente, alla tossicosi da vitamina D può contribuire l'errata formulazione degli alimenti commerciali per pet. La tossicosi iatrogena, tipicamente determinata in base alla misurazione delle concentrazioni di 1,25(OH)₂D, può essere secondaria all'integrazione con calcitriolo per il trattamento di condizioni come iperparatiroidismo renale secondario, ipoparatiroidismo primario, EPD, oppure trattamento preoperatorio o postoperatorio dell'iperparatiroidismo primario.

Si noti che l'ipercalcemia si sviluppa nelle prime fasi della tossicosi da vitamina D, prima che si sviluppi l'ipercalcemia, e può avere un impatto negativo aumentando il rischio di sviluppare uroliti contenenti calcio e lesioni renali. Il rapporto calcio/creatinina urinario serve per rilevare l'ipercalcemia nell'uomo e questo concetto ha ricevuto attenzione nelle indagini sui cani che formano uroliti contenenti calcio.



CONCLUSIONE

L'omeostasi della vitamina D è caratterizzata da complesse interazioni tra metaboliti della vitamina D, calcio ionizzato, fosforo, FGF-23 e Klotho, e le vie regolatorie possono essere disturbate in vari modi. Sebbene debbano ancora essere determinati i limiti di riferimento per i metaboliti della vitamina D nel siero dei cani sani, molte malattie sono state associate a concentrazioni inferiori di metaboliti della vitamina D, mentre alcune sono state associate a concentrazioni aumentate. L'enigma dell'uovo e della gallina è spesso pertinente nel caso di queste malattie, ma non è del tutto chiaro se il deficit di vitamina D sia la causa o il risultato di queste malattie. Sono necessari altri studi per determinare se l'integrazione con vitamina D nei cani con varie malattie possa migliorare gli esiti del paziente e stabilire la forma e il regime di dosaggio che fornirebbero meglio questa integrazione con vitamina D.



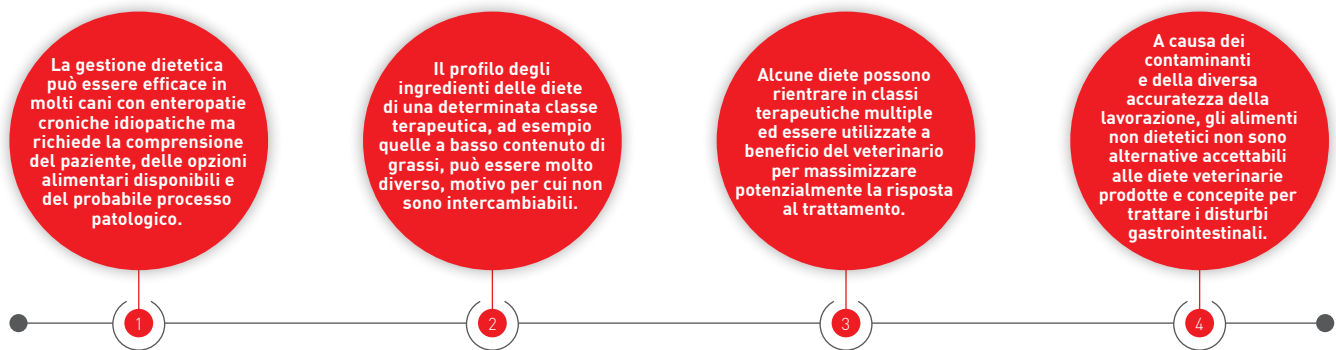
RIFERIMENTI

1. Klinger CJ, Hobi S, Johansen C, *et al.* Vitamin D shows *in vivo* efficacy in a placebo-controlled, double-blinded, randomised clinical trial on canine atopic dermatitis. *Vet Rec* 2018;182:406.
2. Selting KA, Sharp CR, Ringold R, *et al.* Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in dogs – correlation with health and cancer risk. *Vet Comp Oncol* 2016;14:295-305.
3. Cortadellas O, Fernandez del Palacio MJ, Talavera J, *et al.* Calcium and phosphorus homeostasis in dogs with spontaneous chronic kidney disease at different stages of severity. *J Vet Intern Med* 2010;24:73-79.
4. Parker VJ, Harjes LM, Dembek K, *et al.* Association of vitamin D metabolites with parathyroid hormone, fibroblast growth factor-23, calcium, and phosphorus in dogs with various stages of chronic kidney disease. *J Vet Intern Med* 2017;31:791-798.
5. Galler A, Tran JL, Krammer-Lukas S, *et al.* Blood vitamin levels in dogs with chronic kidney disease. *Vet J* 2012;192:226-231.
6. Gerber B, Hassig M, Reusch CE. Serum concentrations of 1,25-dihydroxycholecalciferol and 25-hydroxycholecalciferol in clinically normal dogs and dogs with acute and chronic renal failure. *Am J Vet Res* 2003;64:1161-1166.
7. Gerber B, Hauser B, Reusch CE. Serum levels of 25-hydroxycholecalciferol and 1,25-dihydroxycholecalciferol in dogs with hypercalcaemia. *Vet Res Commun* 2004;28:669-680.
8. Rudinsky AJ, Harjes LM, Quimby J, *et al.* Relationship between fibroblast growth factor-23 and survival in dogs with chronic kidney disease. Submitted, *J Vet Int Med* 2018.
9. Weidner N, Woods JP, Conlon P, *et al.* Influence of various factors on circulating 25(OH) vitamin D concentrations in dogs with cancer and healthy dogs. *J Vet Intern Med* 2017;31:1796-1803.
10. Rassnick KM, Muindi JR, Johnson CS, *et al.* *In vitro* and *in vivo* evaluation of combined calcitriol and cisplatin in dogs with spontaneously occurring tumors. *Cancer Chemother Pharmacol* 2008;62:881-891.
11. Malone EK, Rassnick KM, Wakshlag JJ, *et al.* Calcitriol (1,25-dihydroxycholecalciferol) enhances mast cell tumour chemotherapy and receptor tyrosine kinase inhibitor activity *in vitro* and has single-agent activity against spontaneously occurring canine mast cell tumours. *Vet Comp Oncol* 2010;8:209-220.
12. Song J. Evaluation of parathyroid hormone and preoperative vitamin D as predictive factors for post-operative hypocalcemia in dogs with primary hyperparathyroidism. *MS thesis*, Dept. Vet Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, OSU 2016.
13. Gow AG, Else R, Evans H, *et al.* Hypovitaminosis D in dogs with inflammatory bowel disease and hypoalbuminaemia. *J Small Anim Pract* 2011;52:411-418.
14. Titmarsh H, Gow AG, Kilpatrick S, *et al.* Association of vitamin D status and clinical outcome in dogs with a chronic enteropathy. *J Vet Intern Med* 2015;29:1473-1478.
15. Titmarsh HF, Gow AG, Kilpatrick S, *et al.* Low vitamin D status is associated with systemic and gastrointestinal inflammation in dogs with a chronic enteropathy. *PLoS One* 2015;10:e0137377.
16. Allenspach K, Rizzo J, Jergens AE, *et al.* Hypovitaminosis D is associated with negative outcome in dogs with protein-losing enteropathy: a retrospective study of 43 cases. *BMC Vet Res* 2017;13:96.
17. Lagishetty V, Misharin AV, Liu NQ, *et al.* Vitamin D deficiency in mice impairs colonic antibacterial activity and predisposes to colitis. *Endocrinology* 2010;151:2423-2432.
18. Johnson KA, Church DB, Barton RJ, *et al.* Vitamin D-dependent rickets in a Saint Bernard dog. *J Small Anim Pract* 1988;29:657-666.
19. LeVine DN, Zhou Y, Ghiloni RJ, *et al.* Hereditary 1,25-dihydroxyvitamin D-resistant rickets in a Pomeranian dog caused by a novel mutation in the vitamin D receptor gene. *J Vet Intern Med* 2009;23:1278-1283.
20. Beveridge LA, Struthers AD, Khan F, *et al.* Effect of vitamin D supplementation on blood pressure: a systematic review and meta-analysis incorporating individual patient data. *JAMA Intern Med* 2015;175:745-754.
21. Kraus MS, Rassnick KM, Wakshlag JJ, *et al.* Relation of vitamin D status to congestive heart failure and cardiovascular events in dogs. *J Vet Intern Med* 2014;28:109-115.
22. Osuga T, Nakamura K, Morita T, *et al.* Vitamin D status in different stages of disease severity in dogs with chronic valvular heart disease. *J Vet Intern Med* 2015;29:1518-1523.
23. Spoo JW, Downey RL, Griffiths C, *et al.* Plasma vitamin D metabolites and C-reactive protein in stage-stop racing endurance sled dogs. *J Vet Intern Med* 2015;29:519-525.
24. Rosa CT, Schoeman JP, Berry JL, *et al.* Hypovitaminosis D in dogs with spirocercosis. *J Vet Intern Med* 2013;27:1159-1164.
25. Laws EJ, Kathrani A, Harcourt-Brown TR, *et al.* 25-Hydroxyvitamin D₃ serum concentration in dogs with acute polyradiculoneuritis compared to matched controls. *J Small Anim Pract* 2018;59:222-227.
26. Jaffey JA, Backus RC, McDaniel KM, *et al.* Serum vitamin D concentrations in hospitalized critically ill dogs. *PLoS One* 2018;23:e0194062.

CONSIDERAZIONI DIETETICHE NEI CANI CON ENTEROPATIE CRONICHE

Le varie opzioni offerte oggi dalle aziende specializzate in alimenti per pet per i cani con malattia gastrointestinale cronica possono essere disorientanti e il veterinario può essere tentato di scegliere il prodotto più facilmente disponibile che afferma di essere efficace per la malattia enterica. Adam Rudinsky offre alcuni suggerimenti per aiutare il veterinario.

PUNTI CHIAVE



●○○ Introduzione

L'enteropatia cronica (EC) è un termine poco definito in medicina veterinaria. Nella sua definizione più elementare, descrive tutti i disturbi gastrointestinali (GI) di natura cronica. La designazione di malattia "cronica" deve avvenire in base al singolo animale, attraverso una valutazione approfondita dell'anamnesi individuale del paziente e dei segni clinici (**Figura 1**). I segni devono persistere nell'animale per almeno dieci o quattordici giorni, prima di poter emettere una classificazione di malattia cronica. Questa distinzione tra disturbi GI acuti e cronici è importante, sia dal punto di vista diagnostico, sia da quello terapeutico; il presente articolo tratta i disturbi GI cronici, e non è detto che le indicazioni qui riportate possano essere adattate ai disturbi GI acuti e alla gestione alimentare di questi ultimi. Inoltre, quest'ampia definizione di EC include intrinsecamente tutti i disturbi GI cronici, compresi quelli che possono derivare da eziologie infiammatorie, autoimmuni, metaboliche, neoplastiche e infettive.

Ottenere una diagnosi corretta e stabilire la causa dell'EC è fondamentale perché il veterinario possa applicare in modo mirato le terapie dietetiche e mediche. La diagnosi definitiva può essere effettuata valutando le caratteristiche del paziente, utilizzando un approccio diagnostico con test mirati (ad es. patologia clinica, esami fecali, diagnostica molecolare, imaging

[**Figura 2**] e biopsia GI) ed eseguendo trattamenti *ex-adiuvantibus* come indicato caso per caso. Uno degli obiettivi principali nella valutazione del paziente è quello di eliminare i disturbi sistemici, infettivi e neoplastici che possono essere in gran parte

Figura 1. La diarrea è segno cardinale dell'enteropatia cronica, ma le eziologie possibili sono numerose e comprendono cause infiammatorie, autoimmuni, metaboliche, neoplastiche e infettive.



© Shutterstock



Adam J. Rudinsky,

DVM, MS, Dipl. ACVIM, College of Veterinary Medicine,
The Ohio State University (OSU), Columbus, Stati Uniti

Il Dr. Rudinsky ha ottenuto il DVM presso l'OSU, ha completato un internato a rotazione sui piccoli animali presso la Purdue University, quindi ha intrapreso una residenza combinata in medicina interna e ottenuto il MSc all'OSU. Attualmente lavora nel medesimo istituto come internista di ruolo, applicando le sue conoscenze specialistiche, prospettive cliniche e ricerche clinicamente appropriate ai campi della gastroenterologia, pancreatologia ed epatologia. Ha ricevuto numerosi premi per l'insegnamento e la gestione del reparto ospedaliero.

clinicamente indistinguibili dall'EC responsiva agli alimenti e che richiedono un trattamento specifico associato o separato rispetto alla gestione alimentare.

●●○ **Comprendere le categorie alimentari nei cani con malattia GI**

Comprendere le diverse opzioni dietetiche disponibili per il trattamento della malattia GI è il primo passo per attuare correttamente la terapia dietetica nei casi di EC. Non esiste un approccio tipo "taglia unica"; ogni categoria alimentare è adatta a specifiche sindromi e situazioni di malattia, mentre è potenzialmente sconsigliabile in altre. L'attuazione corretta di specifiche strategie alimentari è indispensabile per usare efficacemente le diete come strumento terapeutico. L'EC canina può essere spesso gestita in modo efficace con la dieta e può evitare alcuni dei problemi che possono svilupparsi con l'uso degli antibiotici a lungo termine (ad es. alterazione del microbioma

gastrointestinale) o dei medicinali immunomodulatori (ad es. alterazione dello stato immunitario e rischio d'infezione). Il veterinario deve sempre considerare tre elementi quando deve selezionare la dieta, vale a dire: (I) anamnesi alimentare (II) strategia nutrizionale e (III) diagnosi (**Figura 3**). I seguenti tipi di dieta (classi terapeutiche) sono i più spesso utilizzati e prontamente disponibili presso molte aziende di alimenti per pet per il trattamento delle malattie GI canine: diete altamente digeribili, diete a contenuto limitato di ingredienti, diete con proteine idrolizzate, diete a basso contenuto di grassi e diete ricche di fibre (**Figura 4**). Per identificare meglio in quale o quali categorie rientra una potenziale dieta ci si deve basare sulle informazioni fornite dal produttore e sull'anamnesi alimentare completa del singolo paziente. Tra le diete GI disponibili sul mercato, molte si sovrappongono e soddisfano contemporaneamente i requisiti per molte delle suddette categorie e tale sovrapposizione può andare a vantaggio del veterinario. È inoltre fondamentale che i veterinari siano consapevoli del fatto che i profili nutrizionali delle diverse diete possono variare nel tempo. Per essere certi che la dieta prescritta soddisfi

Figura 2. Modalità di imaging come ad esempio l'ecografia possono essere utili per valutare un cane con enteropatia cronica.



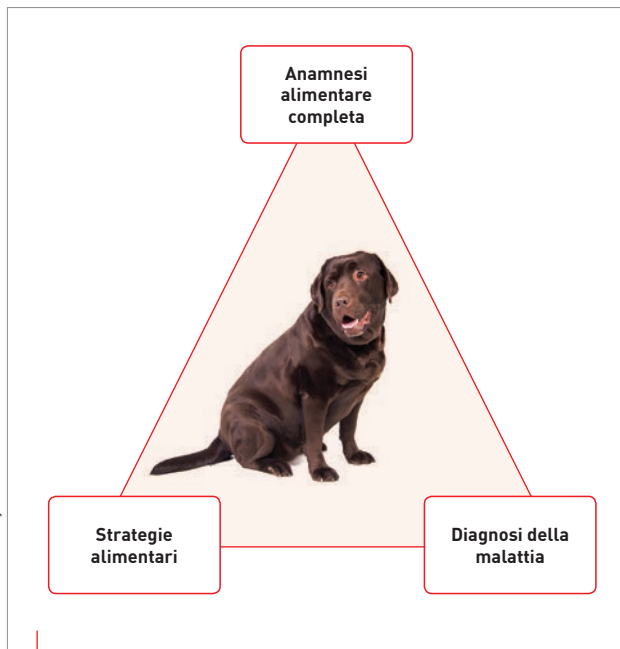


Figura 3. Il successo della gestione dietetica dipende dalla relazione che intercorre fra tre fattori principali. È indispensabile che il veterinario valuti: (I) l'anamnesi alimentare del paziente, (II) le strategie alimentari disponibili per il paziente e (III) la malattia da trattare. Un approccio dietetico specifico può essere generalmente ottenuto se questi tre aspetti sono valutati caso per caso.

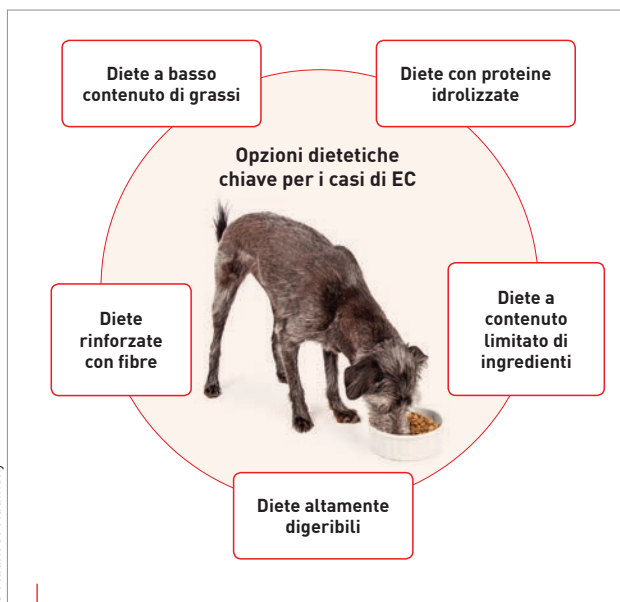


Figura 4. Per i pazienti con malattia GI sono in commercio strategie alimentari molteplici. Le cinque utilizzate più spesso includono: (I) diete a basso contenuto di grassi, (II) diete rinforzate con fibre, (III) diete altamente digeribili, (IV) diete a contenuto limitato di ingredienti e (V) diete con proteine idrolizzate. Ogni tipo di dieta deve essere utilizzato nelle aree specifiche delle enteropatie croniche dove è più probabile che apportino beneficio all'animale.

le esigenze del paziente, si devono valutare almeno una volta all'anno le informazioni aggiornate sul prodotto. Infine, le diete di una determinata categoria (ad es. tutte le diete altamente digeribili) sono diverse; spesso hanno profili nutrizionali diversi e possono avere effetti diversi in un singolo animale se utilizzate in modo intercambiabile.

Diete altamente digeribili

Le diete altamente digeribili costituiscono un'ampia percentuale delle diete commercializzate per la malattia GI e sono spesso utilizzate nelle malattie GI acute. Oggi, l'industria non ha una definizione unanime di ciò che rende una dieta "estremamente digeribile" e neppure il modo più appropriato e omogeneo per calcolare la digeribilità. Di conseguenza, è buona prassi utilizzare diete veterinarie verificate di rinomati produttori di alimenti per pet e indicate come estremamente digeribili. Quando valuta la possibilità di prescrivere una dieta estremamente digeribile, il veterinario deve fidarsi dell'etichetta poiché molte aziende non indicano gli specifici profili di digeribilità delle proprie diete nelle guide ai prodotti. Considerando le diete che forniscono tali informazioni, questa categoria ha in comune circa il 90% di digeribilità dei principali macronutrienti (cioè, grassi, proteine e carboidrati). La digeribilità di una dieta può essere influenzata da molteplici fattori, tra cui la fonte degli ingredienti, la lavorazione intrinseca della dieta, la fisiologia GI dello specifico animale che assume la dieta, le popolazioni batteriche del tratto GI, la decomposizione chimica e i tratti antinutrizionali dei componenti dietetici (1). Molti di questi fattori sono separati dalla dieta stessa e ne influenzano le prestazioni individuali in un singolo animale.

Diete a contenuto limitato di ingredienti e con proteine idrolizzate

Queste due classi dietetiche sono le successive categorie più spesso utilizzate nella medicina GI e sono spesso utilizzate nei disturbi GI cronici. Le diete a contenuto limitato di ingredienti sono state inizialmente commercializzate per i casi di allergie alimentari associate a segni dermatologici (2), dove forniscono una dieta bilanciata e priva dell'ingrediente che sta causando la reazione allergica nell'animale. Tuttavia, nell'EC, la prevalenza dell'intolleranza alimentare sembra essere molto più elevata rispetto all'allergia alimentare vera e propria. Mentre un'allergia alimentare è sempre una reazione immunologica, l'intolleranza alimentare può avere molteplici meccanismi. Negli animali con intolleranza alimentare, queste diete possono funzionare eliminando completamente l'ingrediente nocivo, o limitando il carico antigenico alimentare complessivo del tratto GI; non è chiaro quale di questi meccanismi teorici funzioni in un singolo paziente. Pertanto, quando si sceglie una dieta a contenuto limitato di ingredienti, è consigliabile sceglierne una che contenga tra i vari ingredienti una sola fonte di carboidrati e una sola fonte proteica e idealmente entrambe dovrebbero essere nuove per il paziente. Al fine di selezionare in modo appropriato una dieta a contenuto limitato di ingredienti, è indispensabile raccogliere un'anamnesi alimentare completa e accurata (Figura 5). Occorre inoltre sottolineare ai proprietari che molti alimenti commerciali per questo scopo contengono ingredienti che non figurano sull'etichetta del prodotto e non sono pertanto raccomandate nella pratica (3).



© Shutterstock

Figura 5. Per scegliere una dieta a contenuto limitato di ingredienti adeguata, è indispensabile che il veterinario ottenga un'anamnesi alimentare completa e accurata.

In alternativa, le diete con proteine idrolizzate sono trattate in modo da ridurre l'allergenicità e l'antigenicità, e ciò avviene alterandone la struttura proteica (4). Se l'idrolisi è radicale, tali diete possono essere efficaci nella gestione dei soggetti allergici. Tuttavia, il grado di idrolisi di una dieta può variare a seconda del processo di produzione e se la lavorazione non è perfettamente adeguata, alcune diete commerciali possono ancora avere un potenziale allergico o antigenico. Ciò sottolinea la necessità di un'anamnesi alimentare sempre completa. Poiché ogni dieta con proteine idrolizzate commerciale contiene proteine diverse (e altre fonti di macronutrienti), se l'allergia alimentare è una diagnosi differenziale primaria, la fonte proteica deve essere valutata come avviene per le diete a contenuto limitato di ingredienti. Altri componenti utili di queste diete includono un profilo estremamente digeribile e un contenuto ridotto di fibra, che possono fornire ulteriori benefici o svantaggi per il singolo paziente; tali proprietà sono legate alle tecniche di lavorazione utilizzate per queste diete. Le preoccupazioni per l'appetibilità e per gli effetti indesiderati legati a queste diete, osservati occasionalmente nell'uomo, appaiono minimi o inesistenti negli studi condotti sui cani.

Diete a contenuto ridotto di grassi e diete arricchite con fibra

Le ultime categorie di diete GI commercializzate sono quelle in cui le quantità di macronutrienti sono state modificate a fini terapeutici. Queste diete sono di solito a contenuto ridotto di grassi o arricchite con fibra alimentare. Il contenuto di grassi è stato identificato come un'importante componente nella gestione di alcune malattie GI canine (5,6). Una digestione inadeguata dei grassi alimentari può favorire sia la diarrea secretoria che quella osmotica (7). Negli animali con sospetto di malattia responsiva ai grassi, sono consigliabili diete con contenuto lipidico compreso nell'intervallo delle diete a basso contenuto di grassi terapeutiche veterinarie (1,7-2,6 g di lipidi per 100 kcal).

Queste informazioni sono facilmente identificabili nelle guide al prodotto delle aziende, ma anche in questo caso non esiste una definizione riconosciuta di ciò che costituisce una dieta "a basso contenuto di grassi" o del livello di restrizione dei grassi alimentari che produce beneficio in un singolo paziente.

La fibra viene aggiunta alle diete per molte ragioni e indicazioni terapeutiche e l'effetto osservato nel paziente dipende dal tipo e dalla fonte della fibra. Il contenuto di fibra alimentare totale è molto più informativo rispetto alla fibra grezza, il descrittore usato più spesso (8). La fibra grezza non rivela alcuna informazione sulla fibra solubile nella dieta, il che ne limita l'utilità come descrittore per guidare la capacità del veterinario di decidere se una dieta soddisfa le aspettative previste. I benefici della fibra solubile e di quella insolubile includono la fermentazione, la produzione di acidi grassi volatili, i benefici per la salute degli enterociti, il potenziamento del microbiota, le alterazioni della motilità intestinale e il passaggio del contenuto GI luminale.

●●● Gestione nutrizionale delle enteropatie croniche canine comuni

Intolleranza alimentare

La malattia intestinale infiammatoria (MII) è una malattia complessa dove il tratto GI produce una risposta aberrante nei confronti di fattori genetici, microbici, immunitari e ambientali, producendo il classico segno clinico della diarrea. Tali casi sono spesso indicati come di diarrea responsiva agli alimenti (FRD). È interessante notare che due terzi dei cani colpiti rispondono alla gestione nutrizionale quando si applicano sistematicamente diete *ex-adiuvantibus* empiriche (9,10). La strategia alimentare più spesso citata per questi cani include l'uso di una dieta idrolizzata o a contenuto limitato di ingredienti. Sebbene le prime segnalazioni di casi e l'opinione degli esperti in atti pubblicati abbiano sostenuto queste scelte nei cani, esistono appena tre studi più ampi che hanno indagato l'efficacia delle diete a contenuto limitato di ingredienti, e solo tre studi più ampi hanno esaminato l'impatto delle diete con proteine idrolizzate (9,11-14).



“Non esiste un approccio tipo “taglia unica” per la terapia dietetica... l'attuazione corretta di specifiche strategie alimentari è indispensabile per usare efficacemente le diete come strumento terapeutico.”

Adam J. Rudinsky



“Ottenere una diagnosi corretta e stabilire la causa dell’enteropatia cronica è fondamentale per l’applicazione mirata delle terapie, sia dietetiche, sia mediche.”

Adam J. Rudinsky

Lo studio più ampio sulle diete a contenuto limitato di ingredienti è stato uno studio retrospettivo su 131 cani con FRD; 73 di questi hanno risposto a una dieta a contenuto limitato di ingredienti (9). La selezione della dieta non era stata controllata ed era potenzialmente influenzata dal veterinario, dal proprietario o dalle preferenze dell’animale; tuttavia, fornisce ancora dati retrospettivi validi che costituiscono la verifica teorica in un’ampia coorte di animali. Il secondo studio in ordine di ampiezza ha coinvolto 65 cani che sono stati sottoposti a una dieta *ex-adiuvantibus* a contenuto limitato di ingredienti di 10 giorni (11) mostrando un tasso di risposta del 60%. In questo studio, il tasso di risposta alla dieta non è stato confrontato con quello di altri tipi di dieta, ma è risultato simile al tasso di risposta generale alla dieta segnalato in altri studi. Lo studio finale ha indicato una coorte di cani che aveva risposto a una dieta a contenuto limitato di ingredienti (12). Lo studio è stato avviato per studiare gli effetti di un probiotico, ma il miglioramento clinico osservato è stato attribuito alla dieta e non al probiotico.

Nello stesso studio retrospettivo precedentemente citato su 131 cani con FRD, le diete con proteine idrolizzate hanno avuto successo in 58 casi, fornendo ancora una volta la verifica teorica in una popolazione più ampia di cani (9). Un secondo studio prospettico separato ha indagato 26 cani nutriti con una dieta estremamente digeribile o una dieta con proteine idrolizzate (13). Questi cani sono stati sottoposti a follow-up per determinare il mantenimento della risposta per un massimo di 3 anni dopo l’inclusione nello studio. In entrambi i gruppi, circa il 90% dei cani è stato controllato in base ai segni clinici a 3 mesi. A lungo termine, solo i cani sottoposti a dieta con proteine idrolizzate hanno mantenuto lo stato di remissione fino al primo anno dello studio. I cani che hanno ricevuto una dieta altamente digeribile hanno mostrato un tasso di controllo del 28% a 6 mesi e del 12% a 12 mesi, indicando una risposta a lungo termine più robusta rispetto alla dieta con proteine idrolizzate. Lo studio finale ha indicato una coorte di cani che aveva risposto a una dieta con proteine idrolizzate e ne stava indagando l’impatto sull’istopatologia GI (14).

In sintesi, i dati attualmente pubblicati sulle alternative alimentari indicano che le diete a contenuto limitato di ingredienti e le diete con proteine idrolizzate devono

essere le strategie primarie nella gestione della FRD. Le diete altamente digeribili possono avere un potenziale benefico, ma saranno necessari ulteriori studi per determinare questo approccio. Non è attualmente noto quale sia il tipo di dieta migliore. Un recente sondaggio informale ha chiesto ai veterinari se, come strategia dietetica di prima scelta, avrebbero preferito una dieta con proteine idrolizzate o una dieta contenente un ingrediente innovativo¹. I risultati sono stati eterogenei, con il 60% degli intervistati che ha scelto le diete con proteine idrolizzate come prima strategia, mentre il resto ha scelto diete a contenuto limitato di ingredienti. Purtroppo, in letteratura mancano studi di confronto controllati per determinare l’eventuale beneficio per i cani di un tipo di dieta rispetto a un altro. Inoltre, è possibile che alcuni cani con FRD rispondano a un solo tipo di dieta e non ad altri. Pertanto, finché non saranno disponibili informazioni supplementari, può essere utile tentare approcci dietetici multipli prima di escludere una FRD.

Allergia alimentare

Le allergie alimentari sono probabilmente meno comuni rispetto all’intolleranza alimentare nei cani con segni GI cronici. Tuttavia, l’autore non è a conoscenza di studi che abbiano indagato la prevalenza relativa di questi due disturbi. Se si sospetta un’allergia alimentare vera e propria, è essenziale raccogliere un’anamnesi alimentare completa e accurata per attuare con successo la gestione nutrizionale. La dieta deve essere scelta considerando che deve fornire fonti di macronutrienti mai usati prima e/o una fonte proteica idrolizzata. Inoltre, è difficile prevedere quale sia l’ingrediente incriminato senza effettuare prove con diete di eliminazione e con diete di provocazione. Sperimentalmente, la maggior parte dei macronutrienti, e soprattutto le proteine, può avere effetto antigenico, ma nella malattia canina è più spesso coinvolto un gruppo di antigeni, cioè carne di manzo, prodotti lattiero-caseari e frumento (15,16).

Esistono pochi studi che abbiano indagato i cani allergici agli alimenti con segni principalmente GI, poiché la maggior parte di tali studi si è concentrata sulle reazioni avverse agli alimenti strettamente cutanee. Gli animali con allergie alimentari possono mostrare segni clinici variabili; tuttavia, in un paziente con segni clinici sia cutanei che GI, il veterinario dovrebbe sospettare fortemente un’allergia alimentare. La diagnosi clinica può essere confermata dalla risposta positiva a una dieta *ex-adiuvantibus* appropriata, con la ricaduta dei segni clinici dopo la reintroduzione dell’ingrediente incriminato (16). La dieta *ex-adiuvantibus* può essere completata da una dieta con proteine idrolizzate o una dieta a contenuto limitato di ingredienti, poiché entrambe sembrano essere efficaci nelle allergie alimentari pur mancando, ancora una volta, gli studi di confronto (2,17-20). Nei casi con sospetto elevato di allergia alimentare, si raccomanda una dieta *ex-adiuvantibus* di 8 settimane, simile a quella effettuata nei cani con reazione avversa cutanea all’alimento; nei cani con FRD sospetta può essere sufficiente una dieta *ex-adiuvantibus* di 2-4 settimane (21,22).

¹Comunicazione personale della Dr.ssa Katie Tolbert con i membri della Comparative Gastroenterology Society

Enteropatie proteino-disperdenti/linfangiectasia

La restrizione dei grassi alimentari viene usata più spesso nei cani con enteropatie proteino-disperdenti (EPD). La base iniziale di questa ipotesi si basava su ricerche che avevano dimostrato che i grassi alimentari aumentano il flusso linfatico. Quando il flusso linfatico aumenta, come avviene con varie malattie tra cui la linfoangiectasia, può teoricamente peggiorare la perdita proteica e destabilizzare il controllo della malattia (5,6). L'EPD è un gruppo eterogeneo di malattie che includono tra l'altro MII, linfoangiectasia, eziologie infettive (ad es. istoplasmosi) e linfoma GI, e il ruolo della terapia dietetica varia a seconda della diagnosi.

Le prime relazioni sulla responsabilità dei casi di EPD alle diete a basso contenuto di grassi sono state pubblicate in segnalazioni di casi, casistiche e atti di

conferenze. Casistiche e studi più ampi hanno inoltre segnalato l'efficacia dell'alimentazione con diete a basso contenuto di grassi nei cani con EPD. Tuttavia, questi studi sono limitati dalla mancanza di gruppi di controllo, dal disegno dello studio e dall'uso di trattamenti simultanei. I risultati sono quindi interessanti e costituiscono un solido argomento iniziale a favore della restrizione dei grassi alimentari. Tuttavia, è di nuovo essenziale che questi primi riscontri siano corroborati da una ricerca più solida sull'argomento. Infine, come accennato in precedenza, l'eziologia sottostante nei casi di EPD è variabile, e le terapie dovrebbero essere indirizzate anche alla diagnosi definitiva. Ad esempio, se un animale riceve una diagnosi di MII ed EPD, è saggio scegliere una dieta capace anche di fornire una fonte di nutrienti idrolizzati o un elenco limitato di ingredienti, così da permettere al veterinario di soddisfare le esigenze dietetiche del paziente con EPD e pure del paziente standard con MII.

Tabella 1. Sintesi dei principali studi che indagano la gestione nutrizionale delle enteropatie croniche.

Strategia alimentare	Indicazione	Note
Dieta con proteine idrolizzate	EC*	26 cani con EC (18 cani sottoposti a dieta con proteine idrolizzate che hanno risposto meglio in base al punteggio CIBDAI [indice di attività della MII canina] rispetto a 8 cani che hanno ricevuto una dieta altamente digeribile). Miglior controllo a lungo termine per la dieta con proteine idrolizzate (13).
	EC	Risposta alimentare in 20 cani per una dieta con proteine idrolizzate (14).
	EC	203 casi di EC (131 dei quali hanno risposto alla gestione alimentare); 58 casi su 131 hanno risposto a una dieta con proteine idrolizzate (9).
Dieta a contenuto limitato di ingredienti	EC	65 cani con EC, 39 dei quali hanno risposto a diete a contenuto limitato di ingredienti (varie diete utilizzate) (11).
	EC	21 cani con diagnosi di malattia responsiva agli alimenti sono entrati in uno studio prospettico sui probiotici. Nessun effetto dei probiotici, solo della dieta (12).
	EC	70 cani con EC, 39 dei quali hanno risposto a diete a contenuto limitato di ingredienti (varie diete utilizzate) (10).
	EC	203 casi di EC (131 dei quali hanno risposto alla gestione alimentare); 73 casi su 131 hanno risposto a una dieta a contenuto limitato di ingredienti (9).
	Colite	Studio di confronto tra diete rinforzate con fibre, diete a basso contenuto di grassi e diete a contenuto limitato di ingredienti. Il tasso di risposta per le diete a contenuto limitato di ingredienti è stato dell'85% (25).
Dieta modificata con fibra	Colite	37 casi di colite idiopatica cronica trattata con una dieta altamente digeribile e un'integrazione di fibra (Metamucil) (26). Per 27 cani su 37 erano disponibili informazioni complete sul follow-up. Nel sottoinsieme, 26 cani su 27 hanno avuto una risposta buona o eccellente dopo l'aggiunta di fibra alimentare alla dieta.
	Colite	19 cani con colite idiopatica cronica, con una dieta <i>ex-adiuvantibus</i> a basso contenuto di grassi che non ha avuto inizialmente successo. 12 hanno risposto alla dieta ricca di fibra e ai medicinali concomitanti, a cui sono stati poi disabituati con successo (27).
	Colite	Studio di confronto tra diete rinforzate con fibre, diete a basso contenuto di grassi e diete a contenuto limitato di ingredienti. Il tasso di risposta per le diete rinforzate con fibre è stato del 75% (25).
Dieta estremamente digeribile	EC	26 cani con EC, 18 cani sotto dieta con proteine idrolizzate che hanno risposto meglio in base al punteggio CIBDAI rispetto a 8 cani di controllo che hanno ricevuto una dieta altamente digeribile separata. Con la dieta facilmente digeribile è stato osservato un controllo a lungo termine peggiore rispetto alla dieta con proteine idrolizzate (13).
	Colite	13 cani hanno risposto a una dieta casalinga (formaggio fresco in fiocchi e riso). 2 cani hanno recidivato passando alla dieta a contenuto limitato di ingredienti, mentre 9 hanno recidivato tornando alla dieta precedente (24).
Dieta a contenuto limitato in grassi	EPD	11 cani di una sola razza (Yorkshire terrier) che hanno risposto alla restrizione dei grassi alimentari senza alcuna terapia ausiliaria (5).
	EPD**	19 cani su 24 hanno risposto alla restrizione dei grassi alimentari, consentendo di ridurre il dosaggio dei farmaci immunosoppressori concomitanti (6).

*EC: enteropatia cronica; **EPD: enteropatia proteinodisperdente

Malattia dell'intestino crasso

Nei casi di malattia dell'intestino crasso del cane sono state impiegate strategie alimentari variabili. Sei ampi studi hanno indagato il tema della colite cronica nei cani (10,23-27). Come nel caso della letteratura disponibile sull'EPD, anche questi studi sono spesso limitati dalla mancanza di gruppi di controllo, dal disegno dello studio e dall'uso di trattamenti simultanei. Tre di questi studi, in particolare, forniscono informazioni specifiche e interessanti. Nel primo studio, gli autori hanno confrontato tre diete (a basso contenuto di grassi, ad alto contenuto di fibra, o "ipoallergeniche") in cani con colite (25). Tutti i cani dello studio sono stati trattati contemporaneamente con medicinali antinfiammatori, ma il tasso di risposta cambiava in base al tipo di dieta. Con la dieta ipoallergenica è stato osservato un tasso di risposta dell'85%, con la dieta a base di fibra un tasso di risposta del 75%, e con la dieta a basso contenuto di grassi un tasso di risposta del 18%. Gli altri due studi hanno fornito una solida evidenza sul ruolo delle diete rinforzate con fibre o dell'integrazione con fibra nelle diete GI tradizionali (altamente digeribili, a basso contenuto di grassi e/o a contenuto limitato di ingredienti) nei casi di colite cronica (26,27). In uno studio condotto sui cani, una terapia dietetica a basso contenuto di grassi non aveva avuto successo (27). In sintesi, sono state osservate risposte con diete casalinghe, diete facilmente digeribili, diete a contenuto limitato di ingredienti, diete a basso contenuto di grassi e diete ad alto contenuto di fibra. Una revisione di questa limitata evidenza dovrebbe essere associata all'analisi della robustezza degli studi da cui derivano i risultati, poiché la maggior parte di essi sono non controllati; tuttavia, questi studi hanno dimostrato che le diete integrate con fibra e/o le diete a contenuto limitato di ingredienti o con ingredienti mai usati prima sono le migliori alternative di prima linea nella gestione della colite cronica. Come nel caso della malattia precedentemente citata, sono necessari studi di confronto più ampi per determinare l'eventuale approccio ottimale in questi casi.

CONCLUSIONE

L'EC canina può essere spesso gestita efficacemente con la dieta e questo approccio può evitare alcuni dei possibili problemi associati all'uso degli antibiotici a lungo termine o dei medicinali immunomodulatori, come dimostrato da molti studi (Tabella 1). La dieta deve quindi essere al centro della pianificazione del trattamento nel paziente con EC. Le alternative sono numerose e le caratteristiche del paziente assieme ai segni clinici possono guidare le scelte dietetiche empiriche a disposizione del veterinario. Ogni paziente deve essere valutato in modo indipendente e le diete devono essere scelte in base alla letteratura corrente. I tempi di risposta alimentare sono ben documentati ed esiste una certa evidenza che diete *ex-adiuvantibus* multiple possano essere vantaggiose nei pazienti che non rispondono alle scelte empiriche iniziali. A lungo termine, controllare l'EC canina con modifiche dietetiche e un monitoraggio adeguato può produrre una risposta terapeutica solida e stabile.



RIFERIMENTI

1. Crane SW, Cowell CS, Stout NP, et al. Commercial Pet Foods. In: Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, et al (eds). *Small Animal Clinical Nutrition*. 5th Edition. Topeka, Kansas: Mark Morris Institute, 2010;157-190.
2. Roudebush PM, McKeever PJ. Evaluation of a commercial canned lamb and rice diet for the management of cutaneous adverse reactions to foods in cats. *Vet Dermatol* 1993;4:4.
3. Raditic DM, Remillard RL, Tater KC. ELISA testing for common food antigens in four dry dog foods used in dietary elimination trials. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2011;95:90-97.
4. Cave NJ. Hydrolyzed protein diets for dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2006;36:1251-1268, vi.
5. Rudinsky AJ, Howard JP, Bishop MA, et al. Dietary management of presumptive protein-losing enteropathy in Yorkshire terriers. *J Small Anim Pract* 2017;58:103-108.
6. Okanishi H, Yoshioka R, Kagawa Y, et al. The clinical efficacy of dietary fat restriction in treatment of dogs with intestinal lymphangiectasia. *J Vet Intern Med* 2014;28:809-817.
7. Binder HS, Sandle, GI. Electrolyte absorption and secretion in the mammalian colon In: Johnson L (ed). *Physiology of the GI Tract* 2nd ed. New York: Raven Press, 1987;1389-1418.
8. de-Oliveira LD, Takakura FS, Kienzle E, et al. Fibre analysis and fibre digestibility in pet foods – a comparison of total dietary fibre, neutral and acid detergent fibre and crude fibre. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2012;96:895-906.
9. Allenspach K, Culverwell C, Chan D. Long-term outcome in dogs with chronic enteropathies: 203 cases. *Vet Rec* 2016;178:368.
10. Allenspach K, Wieland B, Grone A, et al. Chronic enteropathies in dogs: evaluation of risk factors for negative outcome. *J Vet Intern Med* 2007;21:700-708.
11. Luckschander N, Allenspach K, Hall J, et al. Perinuclear antineutrophilic cytoplasmic antibody and response to treatment in diarrheic dogs with food responsive disease or inflammatory bowel disease. *J Vet Intern Med* 2006;20:221-227.
12. Sauter SN, Benyacoub J, Allenspach K, et al. Effects of probiotic bacteria in dogs with food responsive diarrhoea treated with an elimination diet. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2006;90:269-277.
13. Mandigers PJ, Biourge V, van den Ingh TS, et al. A randomized, open-label, positively-controlled field trial of a hydrolyzed protein diet in dogs with chronic small bowel enteropathy. *J Vet Intern Med* 2010;24:1350-1357.
14. Walker D, Knuchel-Takano A, McCutchan A, et al. A comprehensive pathological survey of duodenal biopsies from dogs with diet-responsive chronic enteropathy. *J Vet Intern Med* 2013;27:862-874.
15. Mueller RS, Olivry T, Prélard P. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (2): common food allergen sources in dogs and cats. *BMC Vet Res* 2016 12:9.
16. Jeffers JG, Meyer EK, Sosis EJ. Responses of dogs with food allergies to single-ingredient dietary provocation. *J Am Vet Med Assoc* 1996;209:608-611.
17. Loeffler A, Soares-Magalhaes R, Bond R, et al. A retrospective analysis of case series using home-prepared and chicken hydrolysate diets in the diagnosis of adverse food reactions in 181 pruritic dogs. *Vet Dermatol* 2006;17:273-279.
18. Jackson HA, Jackson MW, Coblenz L, et al. Evaluation of the clinical and allergen specific serum immunoglobulin E responses to oral challenge with cornstarch, corn, soy and a soy hydrolysate diet in dogs with spontaneous food allergy. *Vet Dermatol* 2003;14:181-187.
19. Puigdemont A, Brazis P, Serra M, et al. Immunologic responses against hydrolyzed soy protein in dogs with experimentally induced soy hypersensitivity. *Am J Vet Res* 2006;67:484-488.
20. Serra M, Brazis P, Fondati A, et al. Assessment of IgE binding to native and hydrolyzed soy protein in serum obtained from dogs with experimentally induced soy protein hypersensitivity. *Am J Vet Res* 2006;67:1895-1900.
21. Olivry T, Mueller RS, Prélard P. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (1): duration of elimination diets. *BMC Vet Res* 2015;11:225.
22. Allenspach K, Wieland B, Grone A, et al. Chronic enteropathies in dogs: evaluation of risk factors for negative outcome. *J Vet Intern Med* 2007;21:700-708.
23. Nelson RW, Stookey LJ, Kazacos E. Nutritional management of idiopathic chronic colitis in the dog. *J Vet Intern Med* 1988;2:133-137.
24. Simpson JM, Maskell IE., Markwell, PJ. Use of a restricted antigen diet in the management of idiopathic canine colitis. *J Small Anim Pract* 1994;35:234.
25. Simpson JW. Management of colonic disease in the dog. *WALTHAM Focus* 1995;5:17-22.
26. Leib MS. Treatment of chronic idiopathic large-bowel diarrhea in dogs with a highly digestible diet and soluble fiber: a retrospective review of 37 cases. *J Vet Intern Med* 2000;14:27-32.
27. Lecointre P, Gaschen FP. Chronic idiopathic large bowel diarrhea in the dog. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2011;41:447-456.



CONSIGLI E SUGGERIMENTI PER

ALIMENTARE ED ABBEVERARE I GATTI DI CASA

ALIMENTARE¹

- In natura, i gatti fanno fino a 20 piccoli pasti al giorno e si nutrono in un periodo di 24 ore, per cui devono avere libero accesso al cibo in modo da poter assumere piccole quantità regolari di cibo, sia di giorno che di notte.
- È normale che i gatti mangino una piccola quantità di cibo e poi si allontanino dalla ciotola.
- Fornire un singolo prodotto alimentare principale, con piccole quantità occasionali di nuovi alimenti o bocconcini (non più del 10% dell'apporto giornaliero totale), è probabilmente lo schema più naturale per i gatti, e può contribuire a ridurre il rischio di sovrac consumo.
- L'alimentazione non è un'attività sociale regolata dalla presenza di altri gatti; al contrario, i gatti seguono rigide routine personali di caccia, alimentazione e toelettatura.
- I dispenser di cibo giocattolo possono contribuire a fornire stimoli mentali e prevenire il sovrac consumo nei gatti nutriti *ad libitum*.
- I proprietari possono dimostrarsi partecipi giocando alla caccia e parlando al gatto.

ABBEVERARE²

- Fornire acqua corrente di buona qualità è sufficiente per i gatti ed è generalmente ben accettato.
- Se l'acqua è fortemente clorurata o emana un odore intenso, è meglio utilizzare acqua filtrata o passare all'acqua minerale non gassata. È inoltre possibile fornire acqua piovana pulita.
- Se possibile, offrire numerose fonti idriche, in stanze differenti in tutta la casa.
- Le ciotole d'acqua dovrebbero essere distanti dalla zona di alimentazione e collocate preferibilmente in altre stanze.
- Le ciotole d'acqua di piccolo diametro sono generalmente preferite, anche se singoli gatti possono mostrare una preferenza per ciotole fatte di un determinato materiale e/o di una certa dimensione.
- Le fontanelle possono essere ben accette o meno per i gatti e questo dipende dalle preferenze del singolo animale.
- È necessario fare attenzione che i gatti non bevano sostanze nocive. Non lasciare a portata di gatto recipienti contenenti fluidi potenzialmente tossici (caffè, tè o bevande energetiche), impedire l'accesso ai detersivi nella stanza da bagno e fare attenzione se si aggiungono medicinali all'acquario.
- Per i gatti con accesso all'esterno, assicurarsi che vasi di fiori o annaffiatori non contengano pesticidi. L'aggiunta di antigelo a un laghetto da giardino in inverno può essere una reale minaccia per la salute del gatto.
- Non si devono evitare totalmente i prodotti lattiero-caseari: è improbabile che un sorso di latte intero, yogurt o panna possa causare problemi di intolleranza al lattosio, ma può essere preferibile l'uso di latte senza lattosio ("latte per gatti").

¹ Da: Bowen J. Feeding behavior in cats. *Vet Focus* 2018;28(3):2-7.

² Da: Fritz J and Handl S. The water requirements and drinking habits of cats. *Vet Focus* 2018;28(3):32-40.



FABBISOGNI E COMPORTAMENTI RELATIVI AL CONSUMO DELL'ACQUA NEI GATTI

L'acqua è una delle molecole più elementari dell'universo, fondamentale per la vita come la conosciamo; la disidratazione non è compatibile con la vita. Può sembrare strano pubblicare un articolo sul consumo dell'acqua, ma anche le azioni più semplici possono avere doti nascoste, come rivelano Stefanie Handl e Julia Fritz.

PUNTI CHIAVE



Introduzione

Tutti abbiamo bisogno di bere acqua per sopravvivere, ma è ben noto che alcune specie hanno sviluppato meccanismi specifici per quanto riguarda l'assunzione dell'acqua e l'omeostasi. È noto che il gatto domestico ha alcune caratteristiche fisiologiche che possono favorire il bilancio idrico; ad esempio, i gatti possono tollerare senza troppi problemi perdite idriche acute fino al 20% del peso corporeo (1). D'altra parte, se necessario, hanno la capacità di produrre urina estremamente concentrata (2) per preservare i liquidi corporei. È stato suggerito che queste abilità siano dovute al fatto che il gatto domestico (*Felis silvestris catus*) è un discendente del gatto selvatico africano (*Felis silvestris lybica*), un presunto "abitante del deserto" (Figura 1). Tuttavia, la domesticazione del gatto è iniziata probabilmente 9.000-10.000 anni fa, in coincidenza con l'insediamento dell'uomo nella cosiddetta "mezzaluna fertile", ovvero la zona intorno ai fiumi Eufrate e Tigri, che corrisponde oggi all'insieme di Iraq, Siria, Libano, Israele, Palestina e Giordania, che all'epoca non era affatto un deserto.

Non è chiaro se queste caratteristiche indichino necessariamente che i gatti sono predisposti a determinate malattie; per esempio, la disidratazione

cronica o la produzione di urina concentrata possono causare nel tempo danni permanenti ai reni e alle vie urinarie? Questo può essere irrilevante per un gatto selvatico che ha un'aspettativa di vita relativamente breve, ma è verosimilmente importante nel gatto domestico, che può avere un'aspettativa di vita superiore ai 20 anni. D'altra parte, i gatti domestici vivono in condizioni molto diverse (spesso in casa, con una chiara mancanza di esercizio fisico e la sicurezza di trovare cibo) rispetto ai gatti selvatici e questi fattori possono contribuire, o addirittura causare, i disturbi delle vie urinarie. In questo contesto, l'assunzione di liquidi da parte del gatto deve certamente ricevere particolare attenzione, sia che si tratti di consigli generali sull'allevamento e la cura del gatto, sia nell'ambito delle raccomandazioni dietetiche.

Fabbisogno idrico e assunzione di liquidi

Le raccomandazioni tipiche sono che un gatto richiede circa 50 mL d'acqua per kg di peso corporeo al giorno (3), che si traducono in 200-250 mL al giorno per un gatto di 4-5 kg. Questo fabbisogno idrico può essere coperto dall'assunzione di "acqua libera", ovvero

Julia Fritz,

Dr. med. vet., Dipl. ECVCN, Napfcheck,
Monaco-Planegg, Germania

La Dr.ssa Fritz si è laureata nel 2003 presso la Ludwig-Maximilian University di Monaco di Baviera e nel 2007 ha conseguito il dottorato presso il Department of Animal Nutrition and Dietetics della stessa università. Qui si è anche specializzata come veterinario e ha completato una residenza prima di conseguire il diploma nazionale nel 2010 e il diploma dell'European College of Veterinary and Comparative Nutrition nel 2011. Specialista veterinaria riconosciuta per la nutrizione e la dietetica animale, dal 2011 gestisce "Napfcheck", una struttura privata indipendente che offre consulenze nutrizionali per gli animali da compagnia.



Stefanie Handl,

Dr. med. vet., Dipl. ECVCN,
Futterambulanz, Vienna, Austria

La Dr.ssa Handl ha studiato all'University for Veterinary Medicine di Vienna, quindi ha completato il dottorato nel 2005 prima di lavorare come ricercatrice presso l'Institute for Animal Nutrition della stessa università. Dopo un periodo di ricerca presso il Gastrointestinal Laboratory della Texas A&M University, nel 2011 ha conseguito il diploma ECVCN. Nel 2013 ha aperto la "Futterambulanz Clinic" di Vienna, una struttura specialistica che offre consulenze nutrizionali e dietetiche per i pet.

contenuta nei liquidi e negli alimenti, o dalla produzione metabolica di "acqua di ossidazione". Ciò significa che bruciare 1 g di proteine, di amido o di grassi produce poco meno di 0,4 g, 0,6 g e 1,1 g di acqua, rispettivamente [4]. L'alimentazione naturale dei gatti, costituita cioè da prede come piccoli mammiferi e uccelli, contiene circa il 70% di umidità [5]. Pertanto, con 200-250 g di cibo ingerito al giorno (corrispondenti al fabbisogno energetico medio), il 70% del fabbisogno di liquidi dell'animale è già coperto dall'assunzione di cibo, senza tener conto della "acqua metabolica" aggiuntiva. Se un gatto mangia alimenti umidi che

hanno un contenuto d'acqua dell'80% (sempre con un fabbisogno medio di 250-300 g), è possibile che il fabbisogno di liquidi sia già interamente coperto. Studi condotti più di cinquant'anni fa hanno mostrato che i gatti possono coprire il proprio bilancio idrico semplicemente ingerendo pesce o carne freschi [6].

Dato che la quantità di cibo consumata è determinata principalmente dal fabbisogno energetico dell'animale [7], gli alimenti a bassa densità energetica e alto contenuto di umidità producono un apporto maggiore di liquidi e quindi aumentano la quantità di urina [8],

Figura 1. È stato suggerito che il gatto selvatico africano (*Felis silvestris lybica*) abbia trasmesso al gatto domestico di oggi la sua capacità di sopravvivere in condizioni prossime alla siccità.



© Shutterstock

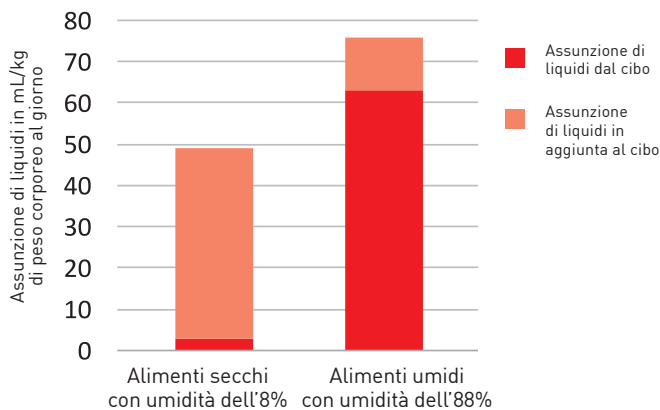


Figura 2. Assunzione di liquidi dei gatti nutriti con diete secche e umide [8].

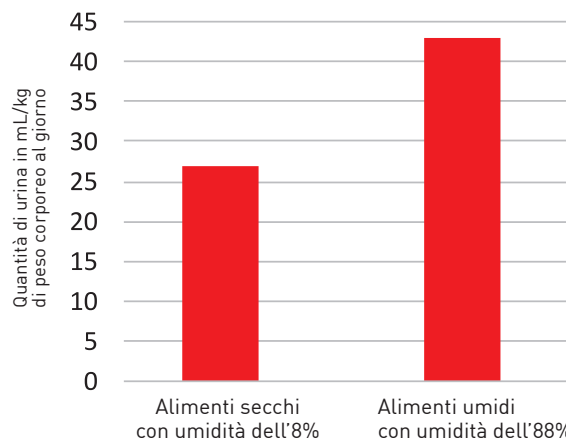


Figura 3. Quantità di urina nei gatti nutriti con diete secche e umide [8].

come mostrato nelle **Figure 2 e 3**. Con le diete secche commerciali, che contengono al massimo il 10% di umidità, i gatti devono bere acqua supplementare per soddisfare i fabbisogni. La maggior parte degli studi sull'argomento conclude che quando i gatti ricevono solo alimenti secchi, consumano meno acqua totale [9-11]; è dunque opinione comune che fornire solo o principalmente alimenti secchi sia un fattore di rischio per la nefrite e la malattia delle vie urinarie, anche se finora gli studi hanno mostrato risultati contraddittori.

Ad esempio, uno studio [12] ha identificato gli alimenti secchi (sia come parte della razione alimentare giornaliera, sia forniti in via esclusiva) come fattore di rischio per la "malattia delle vie urinarie inferiori felina", ma senza fare distinzione tra urolitiasi e altre malattie urinarie. Un altro studio [13] ha concluso che il tipo di dieta fornito non sembrava essere un fattore causale della cistite idiopatica felina (FIC), ma che le ragioni principali erano l'obesità e lo stress. Inoltre, si è visto che gli alimenti secchi non sono un fattore di rischio per la malattia renale cronica [14,15]. Probabilmente, la massima influenza della dieta sulla

malattia si vede nei calcoli urinari e in questo caso hanno un ruolo importante non solo il contenuto di umidità, ma anche altre proprietà del cibo (ad es. il rapporto proteine/grassi/carboidrati e l'equilibrio cationi-anioni). In uno studio sperimentale sull'urolitiasi [11], i ricercatori hanno mostrato che un contenuto maggiore di liquidi nella dieta riduce il rischio per i calcoli di ossalato di calcio, ma non per quelli di struvite.



Assunzione di liquidi e composizione dell'urina

La composizione dell'urina, il peso specifico e il valore del pH sono fattori decisivi per la formazione degli uroliti [16]. Questi fattori sono influenzati dalla dieta fornita e dall'assunzione di liquidi. Non va dimenticato che la quantità di liquidi assunti non è per forza direttamente correlata con il volume e la concentrazione di urina che si forma. La concentrazione e la composizione dell'urina non dipendono quindi solo dal contenuto d'acqua dell'alimento, ma anche dal contenuto in sostanze escrete nell'urina (in particolare proteine e minerali), che influenzano a loro volta il volume dell'urina stessa, nonché dalla quantità di minerali escreti e dal pH urinario [17]. I risultati degli studi sull'influenza di alcuni tipi di alimenti o di diete specifiche possono quindi essere difficili da interpretare, poiché vanno considerati tutti questi fattori.



Abitudini relative al consumo dell'acqua dei gatti domestici

Nonostante i numerosi studi sull'assunzione dell'acqua con gli alimenti e sui fattori di rischio per la malattia delle vie urinarie, gli autori non sono a conoscenza di studi che affrontino specificamente le abitudini o le preferenze relative al consumo dell'acqua dei gatti domestici. Diverse raccomandazioni (ad es. "i gatti non



"Le ciotole dell'acqua di piccolo diametro sono generalmente preferite dai gatti; se possibile, il proprietario dovrebbe fornire una varietà di ciotole di diversi materiali e varie dimensioni."

Julia Fritz

vogliono bere vicino al luogo in cui mangiano" o "i gatti preferiscono l'acqua corrente che esce, per esempio, dalle fontanelle per gatti") hanno origine dalla letteratura popolare o derivano da comportamenti osservati in natura. Gli autori hanno recentemente condotto un sondaggio per documentare le pratiche comuni per fornire acqua potabile ai gatti e identificare le loro preferenze.

Metodi

I proprietari di gatti selezionati tra la clientela degli autori hanno ricevuto un questionario relativo ai dati del gatto (età, razza, sesso, malattie esistenti), alle condizioni di vita (luogo di residenza, libertà di movimento, altri pet in casa), all'alimentazione, alla gamma di opzioni per assumere liquidi (tipo, quantità, luogo, materiale), nonché al comportamento e alle preferenze osservate relativamente all'assunzione dell'acqua; il questionario è stato inviato anche ad altre strutture e cliniche veterinarie, come pure a piattaforme online.

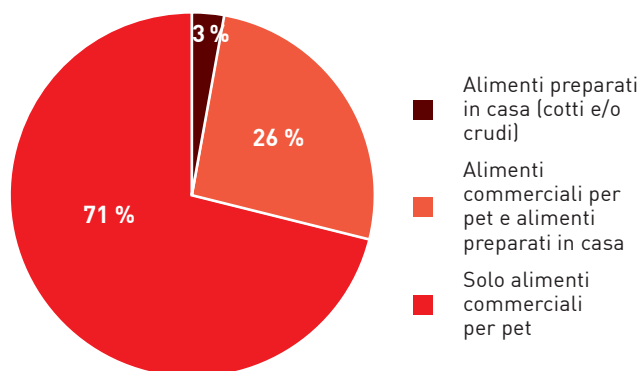
Risultati

Partecipanti e dati demografici

In totale, per la valutazione sono stati ricevuti 549 questionari. La maggior parte proveniva dalla Germania e dall'Austria, alcuni dalla Svizzera. La divisione di sesso era quasi esattamente del 50% maschio-femmina e quasi tutti i soggetti erano sterilizzati. Due terzi erano gatti domestici a pelo corto; le razze pure più ampiamente rappresentate erano Maine Coon (5%), British shorthair (4%), Persiano e Siamese (3% ciascuna).

Il 23% era costituito da gatti da appartamento, il 40% aveva libertà di movimento limitata (balcone, terrazza, giardino) e il 37% aveva libertà di movimento illimitata. Il 32% dei gatti viveva in una grande città, il 25% in

Figura 4. I gatti del sondaggio hanno ricevuto diete commerciali, alimenti preparati in casa, o entrambi.



piccole città o periferie e il 43% in una zona rurale. Il 33% viveva da solo, il 44% assieme ad altri gatti, il 27% assieme ai cani.

Profilo alimentare e sanitario

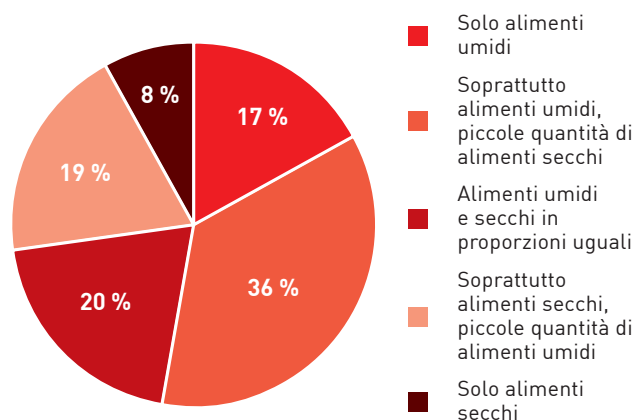
Tre quarti dei gatti del sondaggio erano ritenuti sani dai proprietari; per il restante 25% è stata segnalata una varietà di malattie, soprattutto malattia renale cronica, osteoartrosi, allergie e lesioni acute. Va notato che la diagnosi è stata emessa solo in base alle informazioni fornite dai proprietari e non è stata necessariamente confermata dal parere del veterinario. Il tipo di alimento fornito ai gatti è mostrato nelle **Figure 4 e 5**. I gatti che mangiavano grandi quantità di alimenti umidi (fino alla stessa proporzione degli alimenti secchi combinati) erano significativamente meno comuni tra gli animali colpiti. Tuttavia, per quanto riguarda la malattia delle vie urinarie, non è stato possibile individuare un nesso evidente tra il tipo di dieta e la malattia.

Opzioni e abitudini relative al consumo dell'acqua

Alla maggior parte dei gatti (>80%) veniva fornita acqua in ciotole, mentre l'alternativa più popolare era una fontanella per gatti. Tuttavia, tra i gatti che avevano accesso a entrambe le opzioni, la maggioranza ha preferito la ciotola. Inoltre, sembrano importanti le dimensioni del recipiente, poiché le ciotole piccole (<15 cm di diametro) sono state preferite rispetto alle ciotole più grandi. Non è stata segnalata alcuna preferenza per il materiale di cui era composta la ciotola; la ceramica (60%) seguita dalla plastica (38%) erano i materiali più spesso utilizzati; meno spesso venivano fornite ciotole in metallo (35%) e vetro (13%).

In base ai dati non è possibile stabilire se i gatti avrebbero preferito la possibilità di assumere acqua da fonti diverse dalle ciotole o dalle fontanelle, perché le

Figura 5. I gatti del sondaggio hanno ricevuto quantità diverse di alimenti umidi e secchi, come mostrato; gli alimenti umidi includono cibo commerciale e preparato in casa.





© Shutterstock

Figura 6. I gatti possono essere tentati di bere da recipienti all'aperto, come gli annaffiatori; i proprietari devono assicurarsi che non vi rimangano dentro sostanze chimiche tossiche.

alternative erano troppo limitate per rendere possibile una valutazione statistica. Tuttavia, si è visto (tutti i giorni o qualche volta) che quasi il 60% dei gatti beveva da altre fonti idriche, come annaffiatori, vasi da fiori o piatti destinati all'uomo (**Figura 6**). La metà dei gatti con accesso all'esterno è stata vista bere da stagni, pozzanghere o vasi da fiori (**Figura 7**). I gatti che avevano libertà di movimento illimitata preferivano significativamente fonti idriche all'aperto piuttosto che le loro ciotole in casa.

I gatti bevevano per lo più in posizione accovacciata, anche se i gatti che vivono all'aperto bevevano spesso anche in piedi. Quasi la metà dei gatti (44%) non solo beveva, ma giocava anche con l'acqua.

La fonte idrica più comune era l'acqua corrente fresca; se erano disponibili fonti alternative (acqua corrente, acqua minerale non frizzante, acqua piovana), i gatti preferivano l'acqua corrente (che è di ottima qualità in Germania e Austria), mentre i gatti che vivono all'aperto amavano bere anche acqua piovana. Il 27% dei proprietari di pet ha dato ai gatti anche liquidi diversi dall'acqua da bere; il più delle volte latte vaccino, oppure "latte per gatti" (latte senza lattosio).

I gatti che vivono all'aperto utilizzavano molte più fonti idriche rispetto ai gatti da appartamento, anche se più della metà dei proprietari di pet (52%) aveva fornito fonti idriche diverse. Se c'erano diverse opzioni tra cui scegliere, erano preferite le fonti idriche situate in una stanza diversa da quella in cui si trovava la ciotola del cibo. Questo valeva sia per i gatti da appartamento, sia per i gatti che vivono all'aperto. Tuttavia, in molte

famiglie (41%), la ciotola dell'acqua è posta proprio accanto alla ciotola del cibo.

Le ciotole dell'acqua erano controllate più volte alla settimana da tutti i proprietari di gatti intervistati e più del 90% controllava le ciotole "tutti i giorni" o "almeno una volta al giorno". Tre quarti dei proprietari pulivano anche quotidianamente le ciotole dell'acqua. Per i gatti che vivono all'aperto, le ciotole erano lavate generalmente solo con acqua, mentre per i gatti da appartamento venivano usati spesso anche detersivi o lavastoviglie. Non sono mai stati usati disinfettanti.

Sintesi e discussione

L'obiettivo primario del sondaggio era identificare le preferenze dei gatti per il tipo e la fonte di acqua potabile, al fine di ricavare raccomandazioni per l'uso pratico e alcuni dei risultati sono già stati presentati a conferenze internazionali (18,19). Nell'interpretare i risultati, occorre tenere presente che è stato possibile valutare solo informazioni fornite dai proprietari, che possono dipendere tra l'altro dal tempo che hanno avuto a disposizione per osservare i propri gatti.

In generale, i proprietari di gatti erano apparentemente consapevoli dell'importanza dell'acqua potabile, a prescindere dal contenuto di umidità del cibo, perché non solo controllavano e riempivano le ciotole quasi quotidianamente, ma le pulivano anche spesso. Tuttavia, solo la metà dei proprietari ha fornito più di una fonte idrica e molto spesso questa era vicina alla ciotola del cibo (**Figura 8**). A tal fine, questo ha permesso di confermare che i gatti preferiscono generalmente le fonti idriche situate lontano da dove mangiano. È possibile che ciò rifletta il comportamento felino originale, dato che spesso le aree di alimentazione e le fonti idriche disponibili in aperta campagna non sono vicine tra loro.

Non è sembrata evidente una preferenza generale per ciotole fatte di uno specifico materiale, mentre per quanto riguarda le dimensioni esiste una preferenza per le ciotole di diametro inferiore (**Figura 9**). È possibile che queste misure inferiori aiutino il gatto a identificare il bordo della ciotola e la superficie dell'acqua con le vibrisse.

Spesso, per promuovere l'assunzione di liquidi sono raccomandate fontanelle per gatti, poiché si presume che i gatti preferiscano l'acqua corrente (**Figura 10**).



“Molti proprietari forniscono ai loro gatti una sola fonte idrica, che molto spesso è vicina alla ciotola del cibo, ma i gatti preferiscono generalmente fonti idriche situate lontano da dove mangiano.”

Stefanie Handl



© Shutterstock

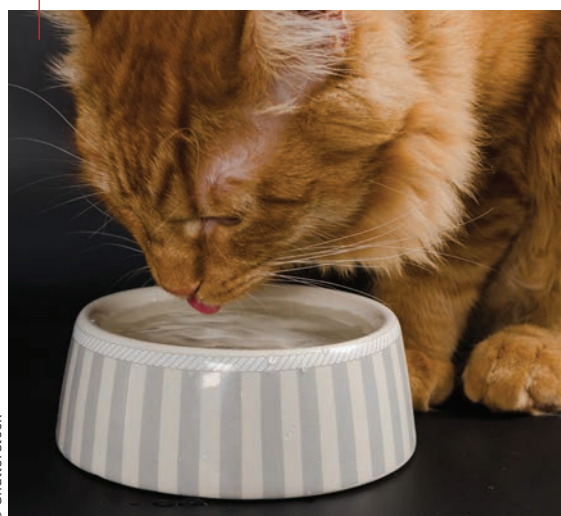
Figura 8. Molti proprietari mettono insieme le ciotole del cibo con quelle dell'acqua. Tuttavia, sembra che i gatti preferiscano in genere fonti idriche situate lontano da dove mangiano; è possibile che ciò rifletta il comportamento felino "originale", dato che le aree di alimentazione e le fonti idriche disponibili in aperta campagna sono spesso lontane tra loro.



© Shutterstock

Figura 7. Molti gatti sembrano gradire l'acqua piovana delle pozzanghere. Se hanno questa possibilità, preferiscono bere da fonti idriche all'aperto piuttosto che dalle ciotole presenti in casa.

Figura 9. Il sondaggio ha determinato che i gatti hanno una preferenza per ciotole dell'acqua di diametro inferiore.



© Shutterstock



© Shutterstock

Figura 10. Spesso, viene suggerito che una “fontanella per gatti” promuoverà l’assunzione di liquidi nell’ipotesi che i gatti preferiscano l’acqua corrente, ma non esiste un’evidenza conclusiva sul tema.

Questo dato non è stato confermato dal sondaggio, ma i riscontri sono coerenti con altri studi che non hanno trovato differenze statisticamente significative nell’assunzione dell’acqua tra ciotole e fontanelle, ma piuttosto grandi differenze e preferenze individuali (20, 21). È interessante notare che, in uno studio, un gatto su dodici era stressato dalla fontanella dell’acqua al punto di mostrare aggressività, grooming eccessivo e vomito (20).

I gatti non sembrano essere diversi uno dall’altro solo quando si tratta di mangiare, ma anche nel bere. A conoscenza degli autori, non sono state condotte ricerche per capire se i modelli comportamentali riguardanti l’ubicazione, la forma o la qualità delle ciotole dell’acqua, o il gusto dell’acqua potabile, siano simili a quelli connessi con l’assunzione del cibo (22) e se una preferenza acquisita nel consumo dell’acqua da specifici contenitori duri tutta la vita.

È inoltre oggetto di dibattito se l’uso frequente di altre fonti idriche (come bicchieri, vasi da fiori, stagni) suggerisca che le ciotole dell’acqua fornite dal proprietario erano inaccettabili per i gatti, o se faccia parte del comportamento felino naturale avere diverse



“Spesso, per promuovere l’assunzione di liquidi sono raccomandate fontanelle per gatti, poiché si presume che i gatti preferiscano l’acqua corrente, ma sembra che il loro uso dipenda dalle preferenze del singolo gatto.”

Stefanie Handl



© Shutterstock

fonti idriche utilizzate “di passaggio”. Resta inoltre aperta la questione se l’atto di “giocare con l’acqua” spesso osservato debba essere interpretato come parte del comportamento di assunzione dell’acqua (**Figura 11**) o sia innescato dalla noia o dall’interesse per le novità.

Per quanto riguarda l’alimentazione, rispetto alle precedenti segnalazioni, il sondaggio ha osservato una tendenza crescente verso l’uso di diete preparate in casa o l’integrazione con carne delle diete commerciali; un’indagine del 2009 su 243 gatti aveva rilevato che meno dell’1% del cibo era preparato in casa e solo il 10% aveva entrambe le componenti (23), mentre questo sondaggio ha scoperto che più del 3% dei gatti riceveva alimenti preparati in casa (per lo più crudi) e il 26% dei gatti riceveva una combinazione di diete commerciali e diete preparate in casa. Una dieta

Figura 12. I gatti sono sempre curiosi e possono ingerire opportunisticamente liquidi potenzialmente tossici come il caffè.



© Shutterstock



Figura 11. I gatti spesso “giocano” con l’acqua che scorre dal rubinetto. Non è ancora chiaro se questo debba essere interpretato come parte del comportamento di assunzione dell’acqua, o sia innescato dalla noia o dall’interesse per le novità.

Figura 13. Il glicole etilenico (antigelo) viene spesso aggiunto alle fontane ornamentali o agli stagni da giardino per impedirne il congelamento in inverno. Questo può essere un problema perché i gatti bevono spesso da stagni o fontane, e possono inavvertitamente ingerire le sostanze chimiche tossiche presenti.



© Shutterstock

Riquadro 1. Raccomandazioni generali per offrire acqua ai gatti.

- Fornire acqua corrente di buona qualità è sufficiente per i gatti ed è una prassi generalmente ben accettata. Tuttavia, se l’acqua contiene molto cloro o emana strani odori, è meglio filtrarla o passare all’acqua minerale non gassata. Un’alternativa è fornire acqua piovana pulita.
- Se possibile, mettere numerose fonti idriche in luoghi differenti; queste devono essere distanti dall’area di alimentazione e preferibilmente in altre stanze.
- Utilizzare ciotole più piccole (<15 cm di diametro) invece che più grandi; queste dovrebbero essere di materiali e dimensioni differenti, soprattutto nelle case in cui convivono più gatti, al fine di soddisfare le varie preferenze.
- Le fontanelle per gatti possono essere accettate o meno e ciò dipende dalle preferenze del singolo gatto.
- Dato che i gatti amano bere acqua da tutte le fonti possibili, è necessario fare attenzione che non vengano a contatto con sostanze nocive. Questo può significare non lasciare in giro tazze con caffè, tè o bevande energetiche (**Figura 12**), accertarsi che i vasi da fiori o annaffiatori non contengano pesticidi, evitare che i gatti possano accedere ai detersivi in bagno, fare attenzione ai medicinali aggiunti all’acquario e agli eventuali prodotti antigelo utilizzati nei laghetti da giardino d’inverno (**Figura 13**).

Raccomandazioni aggiuntive per i gatti con malattie delle vie urinarie

- A prescindere dalle raccomandazioni dietetiche sulla composizione degli alimenti, gli alimenti umidi sono preferibili o vanno almeno somministrati in combinazione con gli alimenti secchi.
- Se un gatto preferisce un certo gusto, va usato per incoraggiarlo a bere. Può trattarsi dell’acqua di cottura lasciata dalla carne, di brodo (salvo in caso di insufficienza cardiaca o renale grave, il contenuto di sale è trascurabile) o di latte per gatti.
- Fornire al gatto nuove opzioni, come cubetti di ghiaccio o blocchetti di ghiaccio più grandi (con l’aggiunta di “aromi” se necessario) può incoraggiarlo a giocare ed esplorare, e può anche sostenere l’assunzione di acqua (**Figura 14**).
- I prodotti lattiero-caseari non devono essere evitati del tutto: un sorso di latte intero, yogurt o panna non causa generalmente problemi di intolleranza al lattosio. Il consumo massimo di lattosio nei gatti è di 2 g/kg di peso corporeo (24), che corrispondono a 50 mL/kg di peso corporeo di latte intero, cioè 200-250 mL per un gatto medio.



© Shutterstock

Figura 14. I gatti possono identificare nuove fonti d'acqua come i cubetti di ghiaccio come giochi interessanti ed anche questo può incoraggiare l'ingestione di acqua.

con alimenti umidi e secchi associati era di gran lunga la più popolare in entrambi gli studi, rappresentando il 70% nello studio del 2009 e circa il 75% nel presente studio. La percentuale di gatti nutriti solo con alimenti secchi era significativamente inferiore in questo studio (poco meno dell'8% rispetto al 17% del 2009). Questo sviluppo potrebbe essere spiegato dal fatto che gli alimenti secchi da soli sono spesso presentati nella letteratura popolare come "non salutari", soprattutto a causa del basso apporto di acqua.

In sintesi, il sondaggio ha identificato alcuni interessanti elementi sui gatti e le loro abitudini di consumo dell'acqua, che permettono di fornire ai proprietari di pet alcune raccomandazioni generali, come mostrato nel **Riquadro 1**.



CONCLUSIONE

I proprietari cercano spesso assicurazioni e consigli dal veterinario di fiducia per quanto riguarda l'assunzione dell'acqua del loro gatto. I gatti possono ottenere un'ampia percentuale del fabbisogno di liquidi attraverso il cibo se ricevono una dieta ad alto contenuto d'acqua (alimenti umidi commerciali o dieta preparata in casa), ma se i gatti mangiano principalmente (o solo) alimenti secchi, il loro apporto complessivo di liquidi sarà inferiore. I proprietari vanno incoraggiati a considerare che il loro gatto può avere particolari preferenze o antipatie quando si tratta di acqua potabile e devono anche essere consapevoli del fatto che la naturale curiosità di un gatto può portarlo a bere acqua potenzialmente nociva.

Ringraziamenti:

Gli autori desiderano ringraziare la Dr.ssa Britta Kiefer-Hecker per aver partecipato allo sviluppo del sondaggio, i veterinari Milena Schmidt e Anna Däuble per la loro assistenza nella raccolta dei dati e soprattutto la Dr.ssa Christiane Weissenbacher-Lang per l'aiuto nella valutazione statistica. Un ringraziamento speciale va a tutti i veterinari e le cliniche veterinarie che hanno sostenuto il nostro sondaggio.



RIFERIMENTI

- Adolph EF. Tolerance to heat and dehydration in several species of mammals. *Am J Physiol* 1947;151:564-575.
- Beuchat CA. Structure and concentrating ability of the mammalian kidney: correlations with habitat. *Am J Physiol* 1996;271:R157-R179.
- Scott PP. Nutrition and disease. In: Catcott EJ, ed. *Feline Medicine and Surgery*. 2nd Ed. Santa Barbara: American Veterinary Publications, 1975;131-144.
- Schmidt-Nielsen, K. Desert Animals; physiological problems of heat and water. New York: Oxford University Press, 1964;277.
- Plantinga EA, Bosch G, Hendriks WH. Estimation of the dietary nutrient profile of free-roaming feral cats: possible implications for nutrition of domestic cats. *Br J Nutr* 2011;106:S35-S48.
- Prentiss PG, Wolf AV, Eddy HA. Hydropenia in cat and dog. Ability of the cat to meet its water requirements solely from a diet of meat and fish. *Am J Physiol* 1959;196:625.
- Kane E, Leung PMB, Rogers QR, et al. Diurnal feeding and drinking patterns of adult cats as affected by changes in the level of fat in the diet. *Appetite* 1987;9:89-98.
- Zentek J. Untersuchungen zum Mineralstoffhaushalt der Katze unter besonderer Berücksichtigung des Magnesiums. Dissertation, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover.
- Thrall, BE, Miller, LG. Water turnover in cats fed dry rations. *Feline Pract* 1976;6:10.
- Seefeldt SL, Chapman TE. Body water content and turnover in cats fed dry and canned rations. *Am J Vet Res* 1979;40:183-185.
- Buckley CMF, Hawthorne A, Colyer A, et al. Effect of dietary water intake on urinary output, specific gravity and relative supersaturation for calcium oxalate and struvite in the cat. *Br J Nutr* 2011;106:S128-S130.
- Jones BR, Sansont RL, Morris RS. Elucidating the risk factors of feline lower urinary tract disease. *New Z Vet J* 1997;45:100-108.
- Cameron ME, Casey RA, Bradshaw JWS, et al. A study of environmental and behavioural factors that may be associated with feline idiopathic cystitis. *J Small Anim Pract* 2004;45:144-147.
- Greene JP, Lefebvre SL, Wang, M, et al. Risk factors associated with the development of chronic kidney disease in cats evaluated at primary care veterinary hospitals. *J Am Vet Med Assoc* 2014;244:320-327.
- Finch NC, Syme HM, Elliott J. Risk factors for development of chronic kidney disease in cats. *J Vet Intern Med* 2016;30:602-610.
- da Rosa Gomes V, Costa Ariza P, Borges NC, et al. Risk factors associated with feline urolithiasis. *Vet Res Comm* 2018;42:87-94.
- Lekcharoensuk C, Osborne CA, Lulich JP, et al. Association between dietary factors and calcium oxalate and magnesium ammonium phosphate urolithiasis in cats. *J Am Vet Med Assoc* 2001;218:1429-1435.
- Handl S, Schmidt M, Däuble A, et al. Survey on water supply and drinking habits of cats. In *Proceedings*, 21st ESVNC Conference 2017;77.
- Handl S, Schmidt M, Däuble A, et al. Survey on body condition and feeding practices of cats in Austria, Germany and Switzerland. In *Proceedings*, 22nd ESVNC Conference 2018.
- Grant DC. Effect of water source on intake and urine concentration in healthy cats. *J Feline Med Surg* 2010;12:431-434.
- Pachel C, Neilson J. Comparison of feline water consumption between still and flowing water sources: a pilot study. *J Vet Behav* 2010;5:130-133.
- Bradshaw JWS. The evolutionary basis for the feeding behavior of domestic dogs (*Canis familiaris*) and cats (*Felis catus*). *J Nutr* 2006;136:1927S-1931S.
- Becker N, Dillitzer N, Sauter-Louis C, et al. Fütterung von Hunden und Katzen in Deutschland. *Tierarztl Praxis K* 2012;40:391-397.
- Kamphues J, Wolf P, Coenen M, et al. Katzen. Biologische/ernährungsphysiologische Grundlagen. In: Kamphues J, Wolf P, Coenen M, et al (eds). *Supplemente zur Tierernährung*. 12. Aufl., Hannover: Schaper-Verlag, 2014;395.

DIETE PRIVE DI CEREALI: BUONE O CATTIVE?

Mode e manie nascono e muoiono in tutti i settori, nel campo della nutrizione per cani e gatti, l'ultima trovata è che dovrebbero ricevere una dieta priva di qualsiasi tipo di cereali. Cosa significa in pratica? E l'idea è fondata? Maryanne Murphy e Angela Rollins forniscono alcune informazioni di base.

Maryanne Murphy,

DVM, PhD, Dipl. ACVN, University of Tennessee, College of Veterinary Medicine, Knoxville, Stati Uniti

La Dr.ssa Murphy ha ricevuto il DVM dalla Iowa State University e il PhD dall'University of Tennessee (UT). Ha completato una residenza in nutrizione clinica presso la UT e lavorato come nutrizionista clinico in una struttura privata prima di tornare nell'ambiente universitario nel 2016. I suoi interessi professionali includono la prevenzione e gestione dell'obesità e la formazione nutrizionale veterinaria.



Angela Witzel Rollins,

DVM, PhD, Dipl. ACVN, University of Tennessee, College of Veterinary Medicine, Knoxville, Stati Uniti

La Dr.ssa Rollins ha il diploma dell'American College of Veterinary Nutrition di cui è anche stata Presidente. Attualmente è Clinical Associate Professor di Nutrizione all'University of Tennessee Veterinary Medical Center, dove ha pure conseguito il DVM, il PhD e svolto una formazione in residenza.

PUNTI CHIAVE



Introduzione

Il termine generico "cereali" si riferisce a semi secchi raccolti da piante da fiore contenenti un solo cotiledone (monocotiledoni) o due cotiledoni (dicotiledoni); queste piante possono essere ulteriormente classificate come cereali, cereali minori (graminacee) o pseudocereali (non graminacee) (Figura 1). Il **Riquadro 1** riporta esempi di cereali alimentari e le relative classificazioni. Il glutine, una miscela proteica di glutenine e gliadine, si trova solo specificamente in frumento, orzo, segale e triticale; l'avena di per sé è priva di glutine, ma può essere contaminata dal frumento durante la raccolta o la lavorazione¹. Il glutine può

essere trovato anche in alcune salse industriali, medicinali e integratori e carni lavorate (1).

Tutti questi termini e dati di base fondamentali non vanno trascurati nella valutazione delle diete prive di cereali per animali da compagnia, perché capita spesso che i proprietari di pet dicano di voler fornire una dieta "priva di cereali", quando in effetti stanno cercando specificamente di rimuovere il glutine o singoli cereali, senza considerare in realtà inappropriata l'intera gamma di cereali. Soprattutto nel caso dei cani, molti proprietari sembrano essere più interessati a rimuovere dalla dieta i cereali (cioè granturco/mais, riso, frumento). Singoli proprietari possono tuttavia considerare accettabili alcuni o tutti i cereali minori e molti preferiscono includere gli pseudocereali alla dieta del pet. Garantire che sia il team

¹ La farina di glutine di granturco è un sottoprodotto della lavorazione del granturco (mais) utilizzato in alcuni paesi come mangime animale, ma la frase è fuorviante poiché il granturco non contiene né gliadina né glutenina.



Figura 1. La parola “cereale” è un termine generico che comprende un gran numero di cereali diversi, cereali minori (graminacee) o pseudocereali (non graminacee).

veterinario, sia il proprietario, si riferiscano agli stessi alimenti quando usano il termine “privi di cereali” ridurrà ogni futura confusione e aumenterà le probabilità di raccomandare ingredienti dietetici ritenuti appropriati dal proprietario (**Figura 2**).

La popolarità degli alimenti privi di cereali per cani e gatti è aumentata recentemente, fino a rappresentare nel 2015 il 29% delle vendite sul mercato americano delle “specialità per pet” (2) e passando nel 2016 al 19% degli acquisti alimentari destinati ai cani e al 15% degli acquisti per i gatti (3). Esistono molte ragioni per cui i proprietari abbracciano questa tendenza nutrizionale, tra cui il desiderio di fornire una dieta più biologicamente “ancestrale”, evitare le fluttuazioni glicemiche indesiderate causate dalle diete ad alto contenuto in carboidrati, migliorare la digeribilità e la qualità complessiva della dieta ed evitare le allergie alimentari. Questo articolo passa in rassegna le conoscenze sul consumo di cereali, sia nei gatti che nei cani, in relazione a questi punti.

●●○● Diete ancestrali biologiche

Per dieta ancestrale biologica s'intende il tipo di dieta che sarebbe consumata dalla specie in questione se visse

Riquadro 1. Esempi di cereali alimentari, in base alla classificazione.

Cereali	Cereali minori	Pseudocereali
Granturco/ mais	Orzo	Amaranto
Riso	Lacrime di Giobbe	Grano saraceno
Fruento*	Miglio	Chia
	Avena	Kaniwa
	Segale	Quinoa
	Sorgo	
	Tef	
	Triticale (ibrido segale/ frumento)	

*Varietà o preparati a base di frumento tra cui bulgur, frumento comune, frumento duro, farro piccolo, farro medio/farro, freekeh, Khorasan, semolino e farro spelta.



Figura 2. Per evitare qualsiasi confusione, è importante che il veterinario e il proprietario siano entrambi d'accordo sulla definizione di “privi di cereali” quando discutono gli ingredienti di un prodotto alimentare.

allo stato selvatico. Per i cani, questo si traduce generalmente nel desiderio di fornire la stessa dieta di un lupo, mentre i gatti domestici sono paragonati alla loro discendenza di gatti selvatici. Nei mesi invernali, i lupi grigi uccidono e consumano di preferenza grandi ungulati ogni 2-3 giorni, anche se spesso sperimentano una disponibilità alimentare variabile (4) Dopo aver ucciso la preda, un branco di lupi consuma immediatamente gli organi interni, seguiti dai grossi muscoli scheletrici. Nelle 48 ore successive consumano ossa, tendini, cartilagini e pelle, tralasciando il ruminale e le ossa che non riescono a rompere. Nei mesi estivi, la loro dieta diventa più varia e include roditori, uccelli, invertebrati e materiale vegetale. Il tipico apporto di macronutrienti dei lupi è pari al 54% di proteine sull'energia metabolizzabile (EM), al 45% di lipidi sull'EM e dall'1% di carboidrati sull'EM (4), mentre i cani domestici preferiscono diete secche o in scatola contenenti 30% di proteine EM, 63% di lipidi EM e 7% di carboidrati EM (**Riquadro 2**) (5).



“La ricerca indica che i geni con ruoli chiave nel metabolismo dell'amido erano gli obiettivi della selezione durante la domesticazione del cane, ma la selezione per la docilità è stata la forza principale che ha modificato per prima il genoma del gatto domestico.”

Maryanne Murphy

I gatti selvatici hanno mostrato una preferenza per prede come i conigli; secondariamente consumano roditori e completano il resto della dieta con insettivori, rettili, uccelli e artropodi in base alla disponibilità. Le principali componenti dietetiche segnalate per un gatto selvatico a vita libera sono il 78% di mammiferi, il 16% di uccelli, il 3,7% di rettili e anfibi e l'1,2% di invertebrati, con la disponibilità di prede che determina anche le preferenze di consumo (6). L'apporto di macronutrienti giornaliero dei gatti selvatici è pari al 52% di proteine EM, al 46% di lipidi EM e al 2% di carboidrati EM (**Riquadro 2**) (6). Quando ai gatti domestici veniva offerta una varietà di diete secche e in scatola, la loro distribuzione preferita di macronutrienti era pari al 52% di proteine EM, al 36% di lipidi EM e al 12% di carboidrati EM (**Riquadro 2**) (7). Le diete secche prive di cereali per gatti contengono meno carboidrati rispetto alle diete contenenti cereali (22,4 ±5,6% EM contro 30,1 ±7,7% EM; calcolate utilizzando un fattore energetico di 3,5 Kcal/g; P <0,001) (8). Non sono ancora disponibili dati simili per le diete dei cani.

Oltre a fornire una dieta che riproduce il profilo di macronutrienti tipicamente selezionato dalla specie, i sostenitori delle diete prive di cereali argomentano che i gatti e i cani domestici hanno bisogno di questo tipo di dieta a causa della loro natura di carnivori. I lupi sono classificati come carnivori generalisti, in base alla loro capacità di nutrirsi con una gamma di alimenti diversificata, sebbene consumino tipicamente prede catturate. I loro denti canini e incisivi servono per sottomettere le prede, recidere la pelle e i muscoli, quindi afferrare e tenere la preda mentre la coppia di denti ferini (quarto premolare superiore e primo molare inferiore) dotata di due bordi trancianti agisce intrappolando e spezzettando il cibo con un movimento autoaffilante. La parte posteriore del dente ferino inferiore e del primo molare superiore agiscono da superfici di frantumazione o di macinazione. La dentatura dei cani è molto simile e sebbene alcuni li considerino carnivori, sono stati classificati come onnivori dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (9). A supporto di questa classificazione, i dati ottenuti dal risequenziamento dell'intero genoma indicano che durante la domesticazione del cane sono stati selezionati tre geni con ruoli chiave nella digestione dell'amido (*AMY2B*, *MGAM* e *SGLT1*) (10). Dopo la domesticazione, la selezione positiva ha continuato a influenzare il numero di copie di *AMY2B* nelle razze canine in base al loro livello di consumo abituale di amido (11).

Al contrario, i gatti sono carnivori obbligati poiché tenuti a ottenere numerosi nutrienti essenziali da una dieta basata su tessuti animali (6). Uno studio condotto su gatti domestici (*Felis catus*) ha rivelato che i geni coinvolti nei processi neurali (come ad esempio il comportamento e gli indizi contestuali relativi alla ricompensa) differiscono rispetto al genoma del gatto selvatico (*Felis silvestris silvestris* e *Felis silvestris lybica*); questo suggerisce che la selezione per la docilità sia stata la forza principale che ha modificato per prima il genoma del gatto domestico (12). Gli autori suggeriscono che il modesto effetto genetico della domesticazione felina osservato nei loro risultati sia dovuto a una recente divergenza dal continuo mescolamento con i gatti selvatici, un tempo relativamente breve di coabitazione umana e la mancanza di evidenti differenze morfologiche e comportamentali rispetto ai gatti selvatici. In breve, non esiste attualmente un'evidenza genetica a sostegno di una divergenza nelle caratteristiche legate alla dieta tra gatti domestici e gatti selvatici, sebbene esistano piccole differenze nelle preferenze per i macronutrienti tra gatti domestici e gatti selvatici a vita libera, come osservato in precedenza.

Riquadro 2. Confronto tra l'apporto di macronutrienti (% di energia metabolizzabile, EM).

	Lupi	Cani domestici	Gatti selvatici a vita libera	Gatti domestici
Proteine	54	30	52	52
Grassi	45	63	46	36
Carboidrati	1	7	2	12



Carboidrati, glicemia e digeribilità della dieta

Un'altra ragione comune per cui alcuni proprietari preferiscono una dieta priva di cereali è limitare l'apporto di carboidrati e le fluttuazioni glicemiche secondarie. Sebbene i cani siano privi dell'enzima α -amilasi salivare che avvia il processo di scissione dei carboidrati in oligosaccaridi, sono dotati di enzimi per digerire e metabolizzare i carboidrati simili a quelli presenti in specie onnivore come l'uomo. Al contrario, i gatti hanno numerose differenze nella loro capacità di digerire, assorbire e metabolizzare amidi e zuccheri. I dettagli di questi adattamenti metabolici esulano dall'ambito della presente discussione, ma sono stati esaminati di recente (13).

Nonostante numeri e tipi limitati di enzimi per i carboidrati, i gatti riescono ancora a digerire e utilizzare efficacemente i carboidrati. Uno studio sulla valutazione di sei diverse fonti di carboidrati ha scoperto che i gatti avevano valori di digeribilità dell'amido simili a quelli di ratti e cani (14). Sebbene i gatti siano in grado di digerire i carboidrati, è ancora in atto un dibattito acceso sugli effetti a lungo termine delle diete ad alto contenuto di carboidrati sullo sviluppo dell'obesità e del diabete mellito in questa specie. Non esiste attualmente alcuna evidenza che il contenuto alimentare di carboidrati influisca direttamente sul rischio o sullo sviluppo dell'obesità nei gatti. Al contrario, gli studi hanno scoperto che i gatti nutriti con una dieta ad alto contenuto di grassi o di proteine guadagnano più massa grassa e consumano più calorie rispetto a una dieta ad alto contenuto di carboidrati (15). Tuttavia, alcuni studi suggeriscono che una dieta a contenuto inferiore di carboidrati regoli meglio le concentrazioni glicemiche nei gatti diabetici (16) e possa ridurre le concentrazioni post-prandiali di insulina e glucosio nei gatti sani (15). Non è chiaro se l'alimentazione a lungo termine con diete ad alto contenuto di carboidrati contribuisca allo sviluppo del diabete nei gatti.

Quando si osservano gli effetti dei carboidrati sulla glicemia, vanno anche considerati i tipi di carboidrati della dieta. Sia nei cani che nei gatti, le fonti di carboidrati che hanno concentrazioni più elevate di fibra (amido resistente alla digestione) e di proteine tendono a produrre risposte glicemiche più basse (14,17). Ad esempio, nei gatti, il granturco e la mezzagrana di riso scatenano una risposta al glucosio e all'insulina maggiore rispetto a ingredienti come piselli e lenticchie (14); pertanto, le diete contenenti simili carboidrati potrebbero avere effetti metabolici diversi.

●●● Allergie alimentari

È possibile che i proprietari scelgano per i loro pet diete prive di cereali nel tentativo di evitare le allergie alimentari. Il termine "allergia alimentare" può essere definito come una risposta immunitaria avversa diretta contro le proteine alimentari, o come intolleranza associata a una risposta immunitaria da ipersensibilità, ripetibile con un test di provocazione alimentare (18). Le allergie alimentari possono essere immediate (IgE-mediate), ritardate (non IgE-mediate), o combinazioni delle due (18). Nell'uomo, gli allergeni alimentari sono glicoproteine idrosolubili con peso molecolare di 10-70 kD e si dividono in agenti sensibilizzanti primari di classe 1 e/o agenti sensibilizzanti di classe 2 che sono cross-reattivi (18). Esiste un rischio di reattività crociata tra gli alimenti di una stessa famiglia alimentare; ad esempio, nell'uomo, c'è un rischio del 75% di reattività crociata tra le varie specie di molluschi, mentre i legumi hanno un rischio del 5%, e i cereali un rischio del 25% (18). Non sono state ancora verificate categorie di reattività crociata nei gatti e nei cani e anche se non sembra esserci alcuna reattività crociata tra la carne di manzo e i latticini o tra la soia e il frumento nei cani, è possibile che esista una reattività tra pollame e uova (19). Identificare l'effettiva reattività richiede quindi una prova di eliminazione con ingredienti specifici, mentre eliminare tutti gli ingredienti di una singola famiglia alimentare senza effettuare prima tale prova potrebbe limitare inutilmente le possibili opzioni dietetiche.

A differenza dell'allergia alimentare, un'intolleranza alimentare generalmente comporta una risposta non immunologica a quell'alimento, che è anch'essa ripetibile con un test di provocazione alimentare (18). Un esempio classico è l'intolleranza al lattosio, dove un deficit dell'enzima lattasi si traduce nell'incapacità di digerire

adeguatamente gli alimenti che contengono lattosio, con conseguenti segni gastrointestinali. È importante capire che differenziare un'allergia vera e propria da un'intolleranza alimentare costituisce una sfida negli animali da compagnia, per cui potrebbe essere meglio usare il termine "reazione avversa agli alimenti (RAA)".

Nei cani, gli ingredienti alimentari più comunemente segnalati in associazione con una RAA sono la carne bovina, i latticini, il pollame, il frumento e le uova (Figura 3), mentre gli ingredienti più comuni nei gatti sono la carne di manzo, i latticini, il pesce, l'agnello, il pollame e il frumento (Figura 4). Come evidenziato in un saggio (24) è importante notare che questi dati non riflettono la reale prevalenza di specifiche allergie alimentari nella popolazione di cani e gatti, poiché gli animali non sono stati sottoposti a test di provocazione alimentare con tutti i possibili allergeni alimentari e perché i dettagli dei protocolli di prova utilizzati sono spesso poco chiari. Tuttavia, questi dati indicano che la maggior parte degli allergeni alimentari nei cani e gatti sono legati alla componente di origine animale, invece che alla componente di origine vegetale della dieta. Inoltre, la probabilità di sviluppare allergie aumenta con l'esposizione, ed è quindi possibile che gli allergeni più comuni varino nel tempo se la dieta standard degli animali da compagnia viene adattata per evitare gli ingredienti attualmente coinvolti.

Uno studio ha confrontato la composizione dei singoli ingredienti delle diete secche feline contenenti cereali e prive di cereali disponibili negli Stati Uniti (8). Gli ingredienti di origine animale più comuni nelle diete contenenti cereali sono costituiti per lo più dal pollame, seguito dal pesce e dalle uova. Le diete prive di cereali hanno maggiori probabilità di contenere pari percentuali di pollame e pesce, mentre le uova integrano la quota restante della maggior parte degli ingredienti di origine animale (Figura 5). Per gli ingredienti di origine vegetale, le diete contenenti cereali avevano maggiori probabilità di contenere riso, lino, mirtilli

Figura 3. Ingredienti segnalati come associati a una reazione avversa agli alimenti (RAA) nei cani, in base a 373 ingredienti alimentari con segnalazione di RAA dopo un test di provocazione alimentare. Sono stati inclusi i rapporti pubblicati che contenevano dati di almeno 5 cani, mentre sono stati esclusi gli studi che avevano selezionato una reazione alimentare specifica (ad es. cani con sospetta reazione al pollame) (20-25).

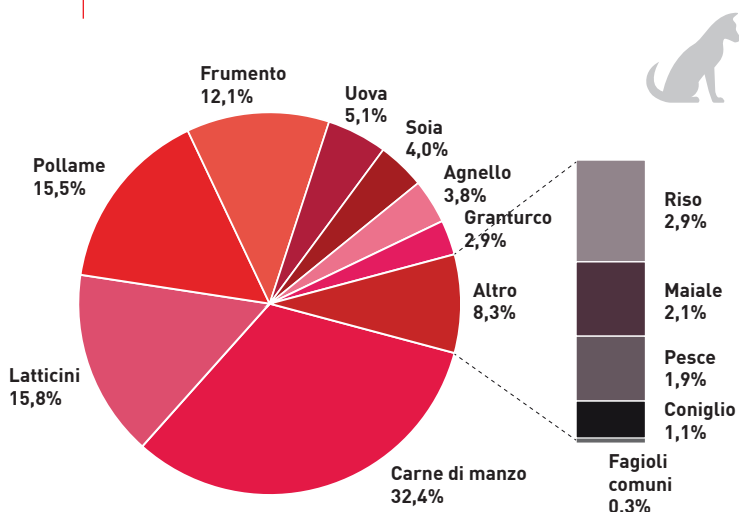
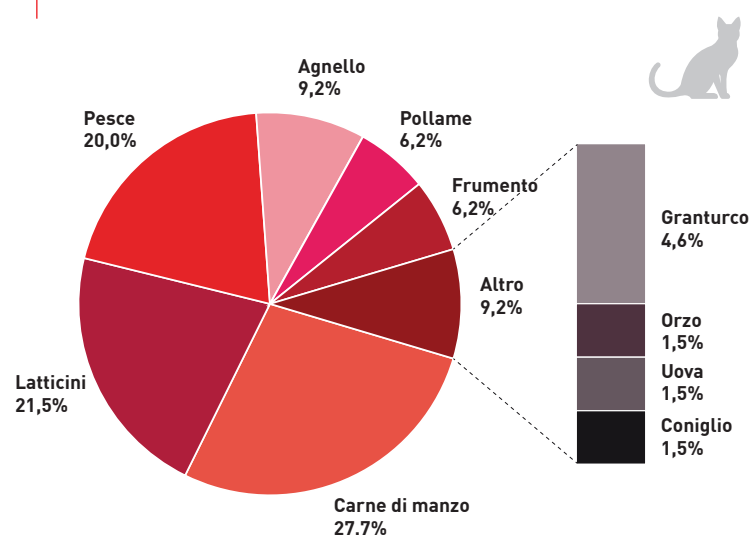


Figura 4. Ingredienti segnalati come associati a una reazione avversa agli alimenti (RAA) nei gatti, in base a 65 ingredienti alimentari con segnalazione di RAA dopo un test di provocazione alimentare. Sono stati inclusi i rapporti pubblicati che contenevano dati di almeno 5 gatti, mentre sono stati esclusi gli studi che avevano selezionato una reazione alimentare specifica (ad es. gatti con sospetta reazione al pollame) (24,25).



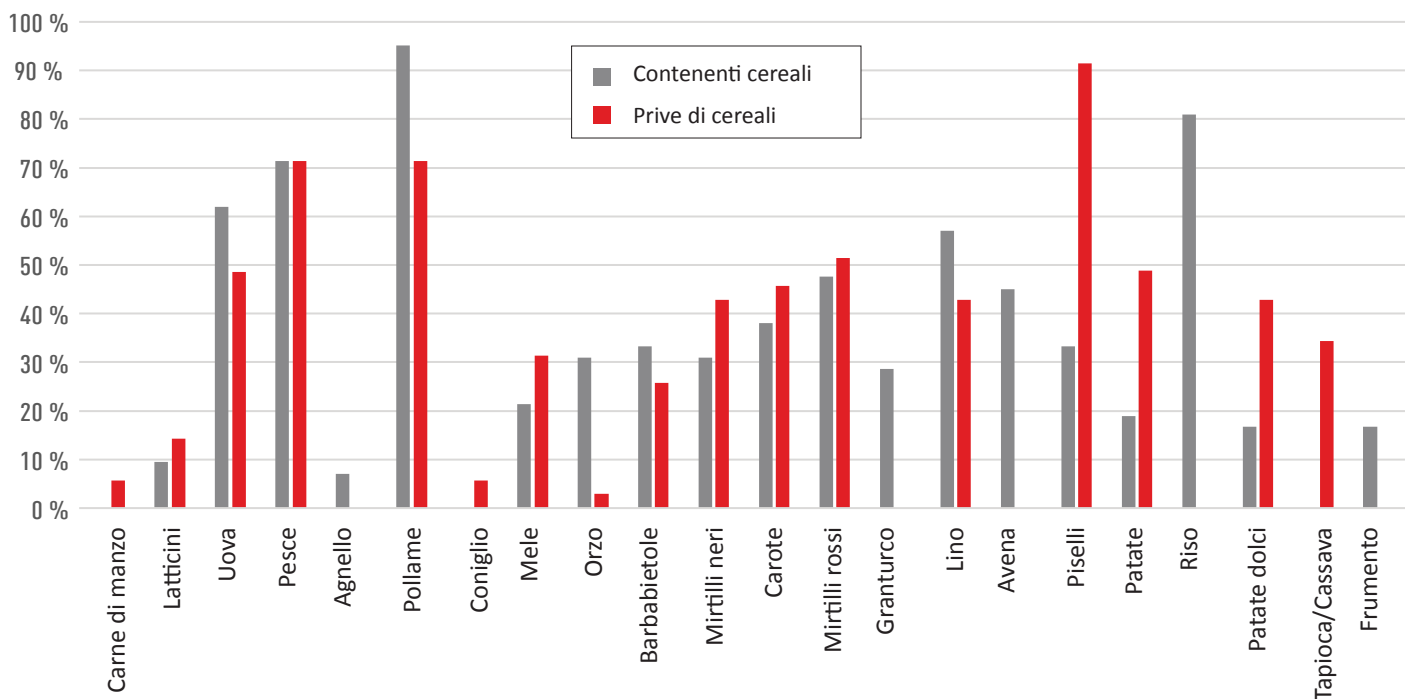


Figura 5. Distribuzione degli ingredienti di origine animale e vegetale più comuni nelle alimenti secchi per gatti contenenti cereali e prive di cereali vendute negli Stati Uniti (8). I dati sono stati ricavati da diete secche feline, di cui 42 contenenti cereali e 35 prive di cereali. Sono stati inoltre inclusi tutti gli ingredienti con segnalazione di reazione avversa agli alimenti (RAA) nei gatti (vedere **Figura 4**). Non sono mostrati altri ingredienti che rappresentano <30% di entrambi i tipi di dieta (salvo quelli inclusi per il confronto).

rossi, avena, carote, barbabietole, piselli, orzo e mirtilli neri, mentre le diete prive di cereali contenevano generalmente piselli, mirtilli rossi, patate, carote, mirtilli neri, lino, patate dolci, tapioca/cassava e mele (**Figura 5**). Secondo queste informazioni, è meno probabile che entrambi i tipi di dieta contengano alcuni degli allergeni alimentari più comuni nei gatti, tra cui carne di manzo, latticini, agnello, frumento o granturco (**Figura 5**), ma è probabile che contengano pesce e pollame, che sono rispettivamente il terzo e il quinto ingrediente più comune associato alla RAA felina. In sostanza, questo significa che il potenziale allergenico di una dieta non viene modificato fornendo semplicemente una dieta priva di cereali.

Oltre a rimuovere i cereali alimentari per le allergie alimentari, alcuni proprietari adottano questo tipo di dieta per escludere specificamente il glutine. L'1% della popolazione umana mondiale è affetta da celiachia, un disturbo immunitario multisistemico scatenato dall'ingestione del glutine (1). È stata segnalata una sindrome denominata sensibilità al glutine non celiaca, in cui persone senza malattia celiaca né allergia al frumento descrivono un miglioramento dei sintomi dopo aver mantenuto una dieta priva di glutine; in realtà, si tratta di una condizione separata e unica che deve ancora essere determinata (1). È possibile che alcuni proprietari che adottano in autonomia una dieta priva di glutine scelgano di eliminare tale sostanza dalla dieta del pet per ridurre il proprio rischio di reattività. Per quanto riguarda il cane, nel Setter irlandese è stata segnalata l'enteropatia sensibile al glutine (26) (sebbene sia stata largamente eliminata in questa razza), mentre nel Border terrier è stata descritta la sindrome dei crampi epilettoidi reattiva al glutine (27).

Per gli animali colpiti è verosimilmente utile passare a una dieta priva di glutine, ma questo non significa che debba essere del tutto priva di cereali. Nel gatto non sono state descritte condizioni glutine-specifiche.

●●●○ Diete prive di cereali e CMD

In tempi molto recenti, è stato segnalato lo sviluppo della cardiomiopatia dilatativa (CMD) nei cani che assumono percentuali elevate di ingredienti compatibili con le diete prive di cereali (piselli, patate, lenticchie, semi di altre leguminose) (28). Sebbene si conoscano



“Quasi tutti gli allergeni alimentari nei cani e nei gatti sono legati alla componente di origine animale, invece che alla componente di origine vegetale della dieta.”

Angela Witzel Rollins

predisposizioni di razza per la CMD canina, la Food and Drug Administration statunitense ha ricevuto segnalazioni relative a razze atipiche alimentate con diete prive di cereali. Metà di questi casi aveva basse concentrazioni ematiche di taurina e il deficit di taurina è una causa nota di CMD. I cani sono in grado di sintetizzare la taurina e non hanno tipicamente un fabbisogno alimentare per questo aminoacido; tuttavia, alcuni soggetti o razze possono avere requisiti essenziali in determinate condizioni. Può essere che gli ingredienti di queste diete interferiscano con la biodisponibilità della taurina o di altri nutrienti ancora da valutare. A questo punto, è difficile trarre conclusioni sull'associazione tra diete prive di cereali e sviluppo della CMD dato che il numero di casi segnalati è una frazione molto piccola dei cani nutriti con questo tipo di alimenti e sono pertanto necessarie ulteriori indagini.

In ultima analisi, gli alimenti privi di cereali sono buoni o cattivi?

Gatti e cani sono entrambi capaci di digerire e metabolizzare i carboidrati, compresi i cereali. Come regola generale, fornire a entrambe le specie questo tipo di dieta non è intrinsecamente problematico, anche se mancano dati specifici a indicare che sia realmente un piano alimentare ottimale. Sebbene gli alimenti secchi privi di cereali per gatti possano contenere meno carboidrati totali rispetto agli alimenti contenenti cereali, nessuno dei due tipi di alimento è completamente privo di carboidrati e potrebbe non riflettere il profilo di macronutrienti che i cani e i gatti domestici tendono a preferire. È importante sottolineare che un alimento a basso contenuto di carboidrati totali deve essere intrinsecamente più ricca di proteine e grassi, cosa che può costituire un profilo inappropriato per animali con alcune condizioni mediche, compresa la nefropatia cronica, e per quelli che richiedono una riduzione dei grassi alimentari. È possibile che il semplice passaggio a una dieta priva di cereali non migliori i segni clinici negli animali che soffrono effettivamente di RAA, poiché è più probabile che queste reazioni siano dovute a ingredienti di origine animale e due degli ingredienti più comunemente associati alle RAA negli alimenti per gatti sono spesso presenti nelle diete secche prive di cereali. Se un gatto o un cane ha una RAA per un singolo specifico cereale, occorre considerare che una reattività crociata per tutti i cereali non è stata dimostrata in queste specie ed è probabilmente presente solo nel 25% delle persone affette.



CONCLUSIONE

Il punto fondamentale è che, se un gatto o un cane domestico sta crescendo vigoroso con una dieta priva di cereali ben formulata, questo tipo di piano alimentare può essere proseguito, anche se può essere prudente tenere presenti i commenti sulla CMD precedentemente citati. Tuttavia, se un animale viene fatto passare a una dieta priva di cereali nel tentativo di fornire una dieta ancestrale più biologicamente appropriata, evitare le fluttuazioni glicemiche indesiderate, migliorare la digeribilità generale della dieta e/o evitare le allergie alimentari, è possibile che non sia realmente l'eliminazione dei cereali a fornire gli eventuali effetti benefici.

- Lebwohl B, Ludvigsson JF, Green PHR. Celiac disease and non-celiac gluten sensitivity. *Br Med J* 2015;351:h4347.
- GfK. Natural and grain-free pet food: serious contenders. 2016. Available at: <http://www.gfk.com/insights/press-release/natural-and-grain-free-pet-food-serious-contenders/>. Accessed May 23, 2018.
- American Pet Products Association, Inc. The 2017-2018 APPA National Pet Owners Survey Debut: Trusted Data for Smart Business Decisions. Available at: http://americanpetproducts.org/Uploads/MemServices/GPE2017_NPOS_Seminar.pdf. Accessed May 23, 2018.
- Bosch G, Hagen-Plantinga EA, Hendriks WH. Dietary nutrient profiles of wild wolves: insights for optimal dog nutrition? *Br J Nutr* 2015;113 Suppl:S40-54.
- Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Colyer A, et al. Geometric analysis of macronutrient selection in breeds of the domestic dog, *Canis lupus familiaris*. *Behav Ecol Off J Int Soc Behav Ecol* 2013;24:293-304.
- Plantinga EA, Bosch G, Hendriks WH. Estimation of the dietary nutrient profile of free-roaming feral cats: possible implications for nutrition of domestic cats. *Br J Nutr* 2011;106 Suppl 1:S35-48.
- Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Miller AT, et al. Geometric analysis of macronutrient selection in the adult domestic cat, *Felis catus*. *J Exp Biol* 2011;214:1039-1051.
- Prantil LR, Heinze CR, Freeman LM. Comparison of carbohydrate content between grain-containing and grain-free dry cat diets and between reported and calculated carbohydrate values. *J Feline Med Surg* 2018;20:349-355.
- National Research Council of the National Academies. Comparative digestive physiology of dogs and cats. In: *Nutrient Requirements of Dogs and Cats* [Rev. ed.]. Washington, DC: National Academies Press; 2006:5-21.
- Axelsson E, Ratnakumar A, Arendt M-L, et al. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature* 2013;495:360-364.
- Reiter T, Jagoda E, Capellini TD. Dietary variation and evolution of gene copy number among dog breeds. *PLoS One* 2016;11:e0148899.
- Montague MJ, Li G, Gandolfi B, et al. Comparative analysis of the domestic cat genome reveals genetic signatures underlying feline biology and domestication. *Proc Natl Acad Sci USA* 2014;111:17230-17235.
- Verbrugghe A, Hesta M. Cats and carbohydrates: the carnivore fantasy? *Vet Sci* 2017;4.
- de-Oliveira LD, Carciofi AC, Oliveira MC, et al. Effects of six carbohydrate sources on diet digestibility and postprandial glucose and insulin responses in cats. *J Anim Sci* 2008;96:2237-2246.
- Coradini M, Rand JS, Morton JM, et al. Effects of two commercially available feline diets on glucose and insulin concentrations, insulin sensitivity and energetic efficiency of weight gain. *Br J Nutr* 2011;106 Suppl 1:S64-77.
- Bennett N, Greco DS, Peterson ME, et al. Comparison of a low carbohydrate-low fiber diet and a moderate carbohydrate-high fiber diet in the management of feline diabetes mellitus. *J Feline Med Surg* 2006;8:73-84.
- Carciofi AC, Takakura FS, de-Oliveira LD, et al. Effects of six carbohydrate sources on dog diet digestibility and post-prandial glucose and insulin response. *J Anim Physiol Anim Nutr* 2008;92:326-336.
- Ho MH-K, Wong WH-S, Chang C. Clinical spectrum of food allergies: a comprehensive review. *Clin Rev Allergy Immunol* 2014;46:225-240.
- Jeffers JG, Meyer EK, Sosis EJ. Responses of dogs with food allergies to single-ingredient dietary provocation. *J Am Vet Med Assoc* 1996;209:608-611.
- Maina E, Cox E. A double-blind, randomized, placebo-controlled trial of the efficacy, quality of life and safety of food allergen-specific sublingual immunotherapy in client owned dogs with adverse food reactions: a small pilot study. *Vet Dermatol* 2016;27:361-e91.
- Tarpataki N, Nagy T. The occurrence and the features of food allergy in Hungarian dogs [Poster Abstract]. *Vet Dermatol* 2012;23:55.
- Ishida R, Masuda K, Kurata K, et al. Lymphocyte blastogenic responses to inciting food allergens in dogs with food hypersensitivity. *J Vet Intern Med* 2004;18:25-30.
- Carlotti DN, Remy I, Prost C. Food allergy in dogs and cats; a review and report of 43 cases. *Vet Dermatol* 1:55-62.
- Mueller RS, Olivry T, Prélard P. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (2): Common food allergen sources in dogs and cats. *BMC Vet Res* 2016;12:9.
- Verlinden A, Hesta M, Millet S, et al. Food allergy in dogs and cats: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2006;46:259-273.
- Batt RM, Carter MW, McLean L. Morphological and biochemical studies of a naturally occurring enteropathy in the Irish Setter dog: a comparison with coeliac disease in man. *Res Vet Sci* 1984;37:339-346.
- Lowrie M, Garden OA, Hadjivassiliou M, et al. The clinical and serological effect of a gluten-free diet in Border Terriers with epileptoid cramping syndrome. *J Vet Intern Med* 2015;29:1564-1568.
- www.fda.gov/animalveterinary/newsevents/cvmupdates/ucm613305.htm

ALIMENTI UMIDI PER PET: QUANDO SONO INDICATI?

Jess L. P. Benson,
DVM, Virginia Maryland
College of Veterinary Medicine,
Blacksburg, Virginia, Stati Uniti

La Dr.ssa Benson ha ricevuto il DVM nel 2018 presso il Virginia Maryland College of Veterinary Medicine (VMCVM). Ha un particolare interesse per la nutrizione di tutte le specie e sta attualmente svolgendo un internato presso il Carolina Equine Hospital nel North Carolina.



Megan L. Shepherd,

DVM, PhD, Dipl. ACVN, Virginia Maryland College of Veterinary Medicine, Blacksburg, Virginia, Stati Uniti, USA

La Dr.ssa Shepherd ha ricevuto il DVM dal VMCVM nel 2006, quindi ha trascorso due anni lavorando nel campo della medicina equina generale prima di tornare al VMCVM, dove ha completato il PhD nel 2012 e una residenza in nutrizione comparativa nel 2013. Attualmente è Clinical Assistant Professor presso il VMCVM, dove dirige il reparto di Nutrizione e insegna la stessa materia.

PUNTI CHIAVE

1 In determinate situazioni, gli alimenti umidi per pet possono offrire alcuni vantaggi rispetto agli alimenti semiumidi e secchi.

2 Si possono fornire alimenti umidi dopo aver valutato la salute del pet, l'anamnesi alimentare e le risorse finanziarie del proprietario ed è sempre indispensabile acquistare gli alimenti da produttori affidabili.

Gli alimenti semiseccchi e quelli a base di crocchette sono diventati sempre più popolari negli ultimi anni, ma gli alimenti umidi per pet hanno alcune caratteristiche uniche e possono offrire vantaggi peculiari in certe situazioni. Megan Shepherd e Jess Benson offrono una breve panoramica su alcune caratteristiche alla base di questi alimenti e discutono le ragioni per cui potrebbero essere l'alimento preferito per alcuni cani e gatti.

●○○ Introduzione

La maggior parte dei pet riceve alimenti dedicati commerciali. Pochi pet consumano alimenti umidi dedicati di produzione commerciale (alimenti umidi) come cibo principale (1); tuttavia, sembra che i gatti consumino più alimenti umidi dei cani (2). I proprietari chiedono spesso al veterinario consigli sugli alimenti migliori da offrire ai propri pet e questo breve articolo esamina alcuni dei punti salienti riguardanti gli alimenti umidi.

●●○ Alcuni fatti importanti

Gli alimenti umidi (cioè contenenti acqua, in lattina) contengono il 60-80% di umidità, a differenza degli alimenti semiumidi che hanno un'umidità del 25-35% circa e delle crocchette (cioè alimenti secchi), che hanno un'umidità del 10% circa (3). Gli alimenti umidi includono ingredienti gelificanti, come fibre solubili (4), amido, glutine di frumento e plasma animale essiccato mediante nebulizzazione (5), per fornire la necessaria consistenza. Gli agenti gelificanti non sembrano influire sulla digeribilità dei macronutrienti (5,6). Tuttavia, i micronutrienti come selenio (7), sodio e potassio (8) sembrano essere meno biodisponibili negli alimenti umidi, probabilmente a causa degli agenti gelificanti (5). Inoltre, la tiamina è un nutriente essenziale termolabile che risulta carente in alcuni alimenti umidi tipo paté e negli alimenti umidi prodotti da alcune piccole aziende produttrici di alimenti per

pet (9). In più, gli alimenti umidi devono avere un contenuto di taurina più elevato (rispetto agli alimenti secchi) per bilanciare la maggiore escrezione di acido biliare e la conseguente degradazione microbica della taurina osservata negli alimenti umidi rispetto agli alimenti secchi (10).

●●● Quali sono i vantaggi degli alimenti umidi?

È stato spesso segnalato che gli alimenti umidi sono più appetibili degli alimenti secchi (11,12). Questo può essere dovuto, in parte, al fatto che gli

Figura 1. Gli alimenti umidi possono offrire alcuni vantaggi rispetto a quelli secchi o semiumidi e possono essere più appetibili, poiché sono generalmente più aromatici e disponibili in una varietà di consistenze.



© Shutterstock



© Shutterstock

Figura 2. L'indicazione più convincente per gli alimenti umidi può essere nel paziente con malattia urinaria in generale, dove è necessario diluire l'urina.

alimenti umidi sono tipicamente più ricchi di proteine rispetto agli alimenti secchi (13), cosa che i gatti trovano particolarmente appetibile (14). Inoltre, gli alimenti umidi sono spesso più ricchi di grassi, il che migliora generalmente l'appetibilità (**Figura 1**). In più, gli alimenti umidi possono essere più aromatici e disponibili in diverse formulazioni (consistenze), come il paté o i bocconcini con sugo di carne (15). Sebbene alcuni pet possano mostrare una preferenza per gli alimenti umidi, altri esprimono un forte desiderio di alimenti secchi invece che umidi (16).

L'elevato contenuto di umidità degli alimenti umidi può ridurre le calorie totali consumate durante un pasto (17) e può anche ridurre il rischio di obesità nei gatti (18). È stato tuttavia segnalato che i pet possono perdere peso ricevendo alimenti secchi integrati con quantità maggiori di fibra insolubile. Il costo (prezzo per caloria) e la natura deperibile degli alimenti umidi possono ridurre l'incidenza della sovralimentazione, rispetto agli alimenti secchi. Tuttavia, gli alimenti umidi hanno un contenuto di grassi più elevato rispetto agli alimenti secchi, dal che deriva un contenuto calorico più elevato sulla materia secca.

Gli alimenti umidi aumentano l'apporto giornaliero totale di acqua (19,20) nonostante abbiano un'influenza negativa sull'assunzione di acqua potabile (21). L'indicazione più convincente per gli alimenti umidi è nel paziente con malattia urinaria in generale, dove è necessario diluire l'urina (**Figura 2**). Fornire una dieta umida può essere indicato nel trattamento della cistite idiopatica felina (FIC) (22). Il peso specifico urinario (USG) e la soprassaturazione

relativa (RSS) dell'ossalato di calcio si riducono quando i gatti (19) e le razze canine a rischio (20) ricevono una dieta con il 73% di umidità, rispetto a una dieta con il 7% di umidità. Fornire alimenti secchi può essere uno dei tanti altri fattori di rischio alimentari per l'urolitiasi da ossalato di calcio nei cani (23).

Gli alimenti umidi hanno generalmente un contenuto inferiore di carboidrati digeribili, quindi possono essere una valida opzione per il paziente diabetico. Inoltre, la natura deperibile degli alimenti umidi favorisce l'assunzione dei pasti (la differenza dell'alimentazione ad libitum), cosa che li rende verosimilmente ideali nel paziente diabetico. Infine, grazie alla consistenza più morbida, gli alimenti umidi possono essere utili nei pazienti con dolore orale. Tuttavia, gli alimenti umidi non svolgono un ruolo nella prevenzione della malattia dentale a causa della mancanza di stimolazione gengivale, come avviene invece con gli alimenti secchi specifici per i denti e/o l'uso dello spazzolino.



RIFERIMENTI

1. Laflamme DP, Abood SK, Fascetti AJ, et al. Pet feeding practices of dog and cat owners in the United States and Australia. *J Am Vet Med Assoc* 2008;232(5):687-694.
2. Vandendriessche VL, Picavet P, Hesta M. First detailed nutritional survey in a referral companion animal population. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2017;101Suppl 1:4-14.
3. Zicker SC. Evaluating pet foods: How confident are you when you recommend a commercial pet food? *Top Companion Anim Med* 2008;23(3):121-126.
4. Farcas AK, Larsen JA, Fascetti AJ. Evaluation of fiber concentration in dry and canned commercial diets formulated for adult maintenance or all life stages of dogs by use of crude fiber and total dietary fiber methods. *J Am Vet Med Assoc* 2013;242(7):936-940.
5. Rodríguez C, Saborido N, Ródenas J, et al. Effects of spray-dried animal plasma on food intake and apparent nutrient digestibility by cats when added to a wet pet food recipe. *Anim Feed Sci Technol* 2016;216:243-250.
6. Karr-Lilienthal LK, Merchen NR, Grieshop CM, et al. Selected gelling agents in canned dog food affect nutrient digestibilities and fecal characteristics of ileal cannulated dogs. *J Nutr* 2002;132(6 Suppl 2):1714S-1716S.
7. van Zelst M, Hesta M, Alexander LG, et al. In vitro selenium accessibility in pet foods is affected by diet composition and type. *Br J Nutr* 2015;113(12):1888-1894.
8. Meyer H, Zentek J, Habernoll H, et al. Digestibility and compatibility of mixed diets and faecal consistency in different breeds of dog. *Zentralbl Veterinarmed A* 1999;46(3):155-165.
9. Markovich JE, Freeman LM, Heinze CR. Analysis of thiamine concentrations in commercial canned foods formulated for cats. *J Am Vet Med Assoc* 2014;244(2):175-179.
10. Anantharaman-Barr G, Ballèvre O, Gicquello P, et al. Fecal bile acid excretion and taurine status in cats fed canned and dry diets. *J Nutr*. 1994;124(12 Suppl):2546S-2551S.
11. Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Colyer A, et al. Consistent proportional macronutrient intake selected by adult domestic cats (*Felis catus*) despite variations in macronutrient and moisture content of foods offered. *J Comp Physiol B*. 2013;183(4):525-536.
12. Zaghini G, Biagi G. Nutritional peculiarities and diet palatability in the cat. *Vet Res Commun* 2005;29 Suppl 2:39-44.
13. Dobenecker B, Braun U. Creatine and creatinine contents in different diet types for dogs - effects of source and processing. *J Anim Physiol Anim Nutr* 2015;99(6):1017-1024.
14. Salaun F, Blanchard G, Le Pailh L, et al. Impact of macronutrient composition and palatability in wet diets on food selection in cats. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2017;101(2):320-328.
15. Koppel K. Sensory analysis of pet foods. *J Sci Food Agric* 2014;94(11):2148-2153.
16. Delaney SJ. Management of anorexia in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2006;36(6):1243-1249.
17. Linder DE, Parker VJ. Dietary aspects of weight management in cats and dogs. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2016;46(5):869-882.
18. Rowe E, Browne W, Casey R, et al. Risk factors identified for owner-reported feline obesity at around one year of age: dry diet and indoor lifestyle. *Prev Vet Med* 2015;121(3-4):273-281.
19. Buckley CMF, Hawthorne A, Colyer A, et al. Effect of dietary water intake on urinary output, specific gravity and relative supersaturation for calcium oxalate and struvite in the cat. *Br J Nutr* 2011;106 Suppl 1:S128-130.
20. Stevenson AE, Hynds WK, Markwell PJ. The relative effects of supplemental dietary calcium and oxalate on urine composition and calcium oxalate relative supersaturation in healthy adult dogs. *Res Vet Sci* 2003;75(1):33-41.
21. Thomas DG, Post M, Bosch G. The effect of changing the moisture levels of dry extruded and wet canned diets on physical activity in cats. *J Nutr Sci* 2017;6:e9.
22. Forrester S, Roubesh P. Evidence-based management of feline lower urinary tract disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2007;37(3):533-558.
23. Lulich JP, Osborne CA, Thumchai R, et al. Epidemiology of canine calcium oxalate uroliths; identifying risk factors. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1999;29(1):113-122, xi.

CONCLUSIONE

I fattori da considerare nella scelta della dieta appropriata per un pet sono numerosi. In alcuni casi, gli alimenti umidi possono essere utili. Gli alimenti umidi sono più costosi (prezzo/kcal) e più deperibili rispetto agli alimenti secchi. Per questo motivo, nella scelta dell'alimento si deve tenere conto della salute e dell'anamnesi alimentare del pet, come pure delle risorse finanziarie di chi lo accudisce. È importante dire che, a prescindere dalla dieta preferita, il veterinario dovrebbe sottolineare che per essere certi che il cibo sia nutriente e sicuro occorre che tutti gli alimenti per pet provengano da produttori affidabili che impiegano specialisti nella nutrizione dei pet, nella scienza dell'alimentazione e nell'ingegneria dell'industria alimentare.

TROVA LA TUA RIVISTA ONLINE



<http://vetfocus.royalcanin.com/>



veterinary/ focus #29.1

La rivista mondiale del veterinario per animali da compagnia



IN ARRIVO...

Nel prossimo numero esamineremo vari aspetti della patologia e della salute dei gattini e gatti giovani.

- **Emergenze e terapia intensiva nei gattini**
Guillaume Hoareau, Stati Uniti
- **Trichomonas felino**
Dan Thompson, Regno Unito
- **Prestazioni delle cliniche a misura di gatto**
Pere Mercader, Spagna
- **Quale approccio... il gattino con soffio cardiaco**
Meg Sleeper e Camden Rouben, Stati Uniti
- **Peritonite infettiva felina**
Elizabeth Berliner, Stati Uniti
- **Problemi oftalmologici felini**
Tom Large e Ben Blacklock, Regno Unito
- **Dispenser interattivi di cibo per i gatti da appartamento**
Ingrid Johnson, Stati Uniti
- **La visita del gattino**
Cyril Berg, Francia
- **Come diventare una struttura "a misura di gattino"?**
Paula Monroe, Stati Uniti

ROYAL CANIN

Saranno accolte con interesse tutte le offerte di collaborazione, le idee per i lavori e i suggerimenti su argomenti ed autori indirizzati alla redazione. *Veterinary Focus* è interamente protetto da copyright. Nessuna parte di esso può essere riprodotta, copiata o trasmessa in alcun modo o con qualsiasi mezzo (anche grafico, elettronico o meccanico) senza l'autorizzazione scritta dell'editore © Royal Canin SAS 2018. I nomi depositati (marchi commerciali) non sono stati identificati in modo specifico. Dall'omissione di tali informazioni non si può concludere, tuttavia, che questi non siano depositati e che, come tali, possano essere usati da chiunque. L'editore non si assume alcuna responsabilità per le informazioni riguardanti i dosaggi e metodi di somministrazione. L'esattezza di tali dettagli deve essere controllata dal singolo utente nella letteratura appropriata. Nonostante i traduttori abbiano fatto tutto il possibile per assicurare l'accuratezza delle proprie traduzioni, in relazione a ciò non si accetta alcuna responsabilità per la correttezza degli articoli originali e non si accettano quindi eventuali rivendicazioni per negligenza professionale. Le opinioni espresse dagli autori o da coloro che inviano il proprio contributo non riflettono necessariamente le opinioni dell'editore, dei redattori o dei consulenti redazionali.



PAZIENTI IN CONDIZIONI CRITICHE: NON C'È TEMPO DA PERDERE.



CONTRIBUISCI AD ACCELERARE LA LORO GUARIGIONE*

con la prima gamma di alimenti dietetici appositamente realizzata per la somministrazione tramite sonda.

*Animali ricoverati e malnutriti potrebbero andare incontro a tempi prolungati di guarigione con riduzione della aspettativa di vita.

● ALIMENTO COMPLETO

5 prodotti altamente digeribili appositamente realizzati per la nutrizione assistita di cani e gatti.

● PRECISIONE NUTRIZIONALE

Apporto energetico ideale, 5 differenti formulazioni per la gestione nutrizionale di numerose patologie e specifiche esigenze.

● FACILITÀ D'USO

Formulazioni liquide appositamente realizzate per una agevole somministrazione tramite sonda, anche con quelle di ridotto diametro.

● CONFEZIONE INNOVATIVA

Tappo appositamente realizzato per facilitare la somministrazione enterale con sonda.