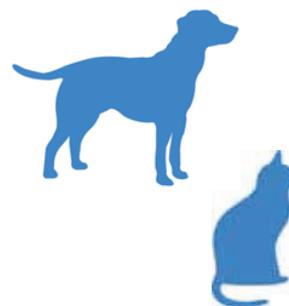


# La nutrizione enterale nel cane e gatto ospedalizzati



Il paziente ospedalizzato rischia di sviluppare rapidamente la malnutrizione a causa delle alterazioni metaboliche che si instaurano durante la malattia. I principali obiettivi del supporto nutrizionale, pertanto, sono quelli di soddisfare i fabbisogni nutrizionali per minimizzare tali alterazioni metaboliche e di fornire i nutrienti e le calorie necessari finché il paziente sarà in grado di consumare autonomamente un'adeguata quantità di alimento. La via enterale è sempre da preferire nei pazienti ospedalizzati con funzionalità gastroenterica conservata al fine di preservarne struttura e funzionalità. Il supporto nutrizionale deve fornire l'energia per sostenere dei processi fisiologici critici come la risposta immunitaria e la guarigione delle ferite; i fabbisogni energetici a riposo (70 kcal x peso attuale in kg<sup>0,75</sup>) rappresentano il punto di partenza. La decisione su quale sonda utilizzare dipende da varie condizioni tra cui l'integrità delle varie parti del tratto gastrointestinale. Il monitoraggio del paziente ospedalizzato garantisce il successo del supporto nutrizionale.



Rebecca Ricci\*  
Med Vet, PhD,  
Dipl. ECVCN



Giada Morelli  
Med Vet,  
PhD student

## LA MALNUTRIZIONE NEL PAZIENTE OSPEDALIZZATO

Con il termine "malnutrizione" si intende una condizione patologica dovuta a un'alimentazione inappropriata o sbilanciata, per carenze o eccessi nutrizionali. Qualsiasi paziente rischia la malnutrizione se non riceve un supporto nutrizionale adeguato e questa condizione sembra interessare molte persone e animali ospedalizzati.<sup>1,2</sup>

Nei pazienti malati e traumatizzati le principali conseguenze della malnutrizione sono l'immunodeficienza, la diminuzione della velocità di riparazione dei tessuti e l'alterato metabolismo dei farmaci. L'assunzione di una ridotta quantità di energia e proteine può portare a un sistema immunitario deficitario,<sup>3,4</sup> poiché le cellule faticano a proliferare per mancanza di elementi costitutivi (specialmente i linfociti T) e non lavorano in maniera efficiente (minore secrezione del complemento, minore

attività da parte di macrofagi e cellule *Natural Killer*).<sup>5,6</sup> Anche la sintesi di nuovi tessuti e la guarigione di ferite e lesioni sono procedimenti che richiedono notevoli quantità di energia e proteine. Esse vanno garantite al paziente convalescente per riuscire a sostenere in tempi rapidi la produzione di piastrine, eritrociti e leucociti, la migrazione di fibroblasti, cellule endoteliali e cellule epiteliali, l'anabolismo di nuove proteine strutturali.<sup>2</sup> Proteine, lipidi, vitamine e minerali giocano un ruolo fondamentale anche nella distribuzione, nel metabolismo e nell'eliminazione dei farmaci, agendo come enzimi, coenzimi e cofattori. Deficienze proteiche e caloriche possono esitare in una riduzione della biotrasformazione epatica di alcuni antibiotici, in basse concentrazioni di proteine plasmatiche di trasporto e nel diminuito flusso plasmatico renale con conseguente rallentamento dell'eliminazione dei farmaci e rischio di overdose.<sup>7</sup>

**Il corretto supporto nutrizionale del paziente ospedalizzato è associato a una guarigione più rapida e a una prognosi migliore, tuttavia non riceve la dovuta attenzione in ambito veterinario.**

Un animale malnutrito, perciò, è più suscettibile alle infezioni, guarisce più lentamente e non risponde correttamente alle terapie farmacologiche.

### OBIETTIVI DEL SUPPORTO NUTRIZIONALE

L'animale ospedalizzato rischia di sviluppare rapidamente una forma di malnutrizione a causa degli squilibri metabolici che si generano da un trauma o malattia grave, e a seguito dell'inabilità o del rifiuto di ingerire una quantità sufficiente di alimento (Figura 1).

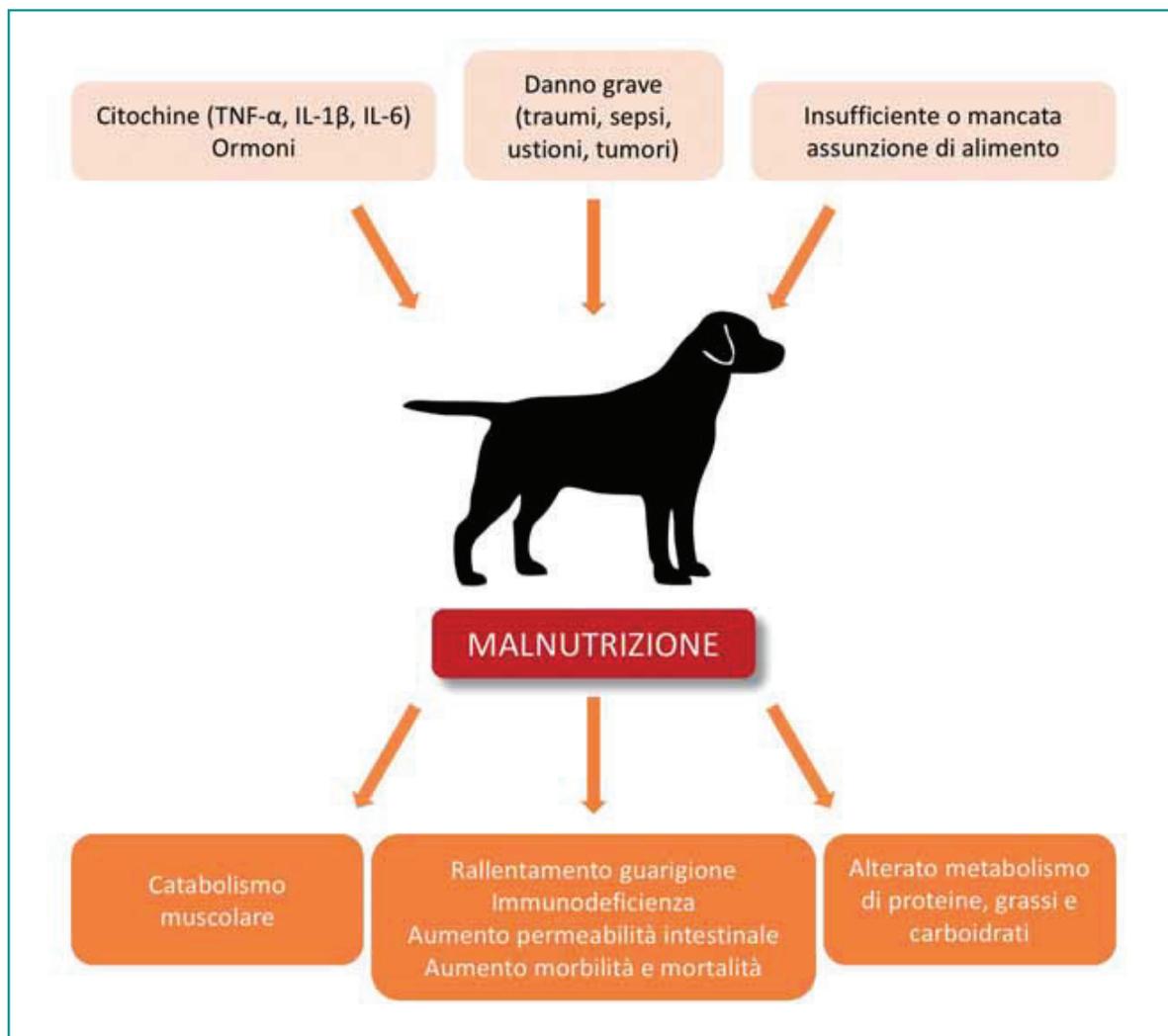
L'alterazione metabolica più marcata che si verifica è l'elevato turnover proteico: il paziente malato o tra-

matizzato che non consuma una quantità sufficiente di calorie catabolizza rapidamente la massa corporea magra, a differenza dell'animale sano che consuma primariamente il grasso.<sup>8,9</sup> Inoltre,

lo stato infiammatorio provoca alterazioni nelle concentrazioni di citochine (specialmente TNF- $\alpha$ ) e ormoni che deviano rapidamente il metabolismo verso la mobilitazione precoce della componente proteica muscolare (Figura 1).<sup>8,10</sup>

Ciò accade più intensamente nel gatto defedato costretto a ricavare energia dal proprio corpo, in cui la gluconeogenesi avviene costantemente.<sup>11</sup>

Il primo obiettivo del supporto nutrizionale nei pazienti ospedalizzati, quindi, è quello di soddisfare i fabbisogni nutrizionali per minimizzare le alterazioni metaboliche e impedire il catabolismo dei tessuti corporei. Ripristinare il peso corporeo e il BCS (*body condition score*) ottimali non



**Figura 1** - Fattori che favoriscono la malnutrizione e conseguenze in animali ricoverati in condizioni critiche (modificato da "Nutritional requirements of the critically ill patient", Chan 2004)<sup>12</sup>.

è necessariamente l'obiettivo primario del supporto nutrizionale nello stadio acuto della malattia. In pazienti gravemente denutriti, la nutrizione deve essere diretta a preservare i tessuti corporei e la funzionalità degli organi piuttosto che a risolvere la malnutrizione, poiché quest'ultimo obiettivo deve essere perseguito solo durante una successiva fase di convalescenza.<sup>12</sup> Individuare il momento più adeguato per introdurre l'alimento in questi pazienti è di importanza critica perché bisogna evitare di aggravarne la situazione. Il concetto di "bassa/alta marea" esemplifica l'andamento dismetabolico del paziente critico e permette di capire quando intervenire.<sup>12</sup> Nella prima fase di "bassa marea", l'animale si trova in una condizione iniziale ipometabolica conservativa, ossia caratterizzata da un minore dispendio di energia, un blando catabolismo proteico, ipotermia, una minore gittata cardiaca e una scarsa perfusione dei tessuti. Il paziente in condizioni molto critiche rischia di progredire verso uno stato di *shock*, per cui l'intervento nutrizionale durante questa fase risulterebbe precoce, poiché si rischierebbe di aggravare gli squilibri elettrolitici nonché di esporre il paziente ad ulteriori complicazioni.<sup>10,13-15</sup> Una volta rianimato o stabilizzato emodinamicamente, il paziente entra nella seconda fase di "alta marea", in cui aumentano il dispendio energetico, le concentrazioni sieriche di insulina e glucagone, la produzione di gluco-

**Il paziente ospedalizzato ha un metabolismo anomalo caratterizzato da un notevole catabolismo muscolare che può essere impedito se si interviene con un corretto supporto nutrizionale.**

sio, la gittata cardiaca e il catabolismo proteico.<sup>8,13,16</sup> Fornire un adeguato supporto nutrizionale in questa seconda fase può attenuare, se non addirittura annullare, gli effetti negativi della malnutrizione. Per prima cosa, dunque, bisogna ristabilire il corretto stato di idratazione del paziente, correggere gli eventuali disturbi elettrolitici e ottenere la stabilità emodinamica. Questo concetto non è in conflitto con quello di "supporto nutrizionale precoce" ma semplicemente ribadisce la necessità che l'intervento nutrizionale, seppur precoce, sia subordinato alla stabilità emodinamica del paziente. Ulteriore obiettivo del supporto nutrizionale è quello di fornire al paziente ospedalizzato i nutrienti e le calorie necessari fino al momento in cui esso sarà in grado di consumare autonomamente una quantità di alimento adeguata. L'inaffettività è uno dei problemi maggiori in questi animali: può essere innescata direttamente dalle citochine infiammatorie (TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6) o essere secondaria ad altri processi patologici (dolore, nausea, febbre).<sup>9</sup>

Se le condizioni dell'animale lo permettono, si può tentare di invogliarlo ad alimentarsi attuando i suggerimenti

riportati in Tabella 1. Qualora l'assunzione di alimento *per os* non sia sufficiente o non sia possibile, sarà necessario fornire tale supporto mediante via enterale o parenterale. L'uso di farmaci oressizzanti è sconsigliato, perché agiscono per tempi brevi e spesso non permettono di far assumere all'animale una quantità significativa di alimento.<sup>17</sup> L'anoressia è solo un sintomo e il trattamento deve essere mirato a ciò che ne è la causa.<sup>11</sup>

## VALUTAZIONE CLINICA DEL PAZIENTE E SCELTA DEL SUPPORTO NUTRIZIONALE

La valutazione clinica è l'approccio più utilizzato per identificare i pazienti malnutriti che necessitano di un supporto nutrizionale, ma anche per individuare quelli in cui è possibile prevenire lo stato di malnutrizione.<sup>18,19</sup> Gli indicatori di malnutrizione includono la perdita di peso, la perdita di massa muscolare, il peggioramento della qualità del mantello, l'inadeguata rimarginazione delle ferite, ipoalbuminemia, linfopenia e coagulopatia.<sup>19</sup> Queste anomalie, tuttavia, non sono specifiche di malnutrizione e spesso non si evidenziano nella fase iniziale del processo. Quindi, è bene identificare in tempi rapidi i fattori di rischio che possono predisporre un paziente a malnutrizione. Essi sono l'anoressia di durata superiore a 5 giorni, malattie concomitanti gravi (e.g. traumi, gravi infezioni, peritoniti e pancreatiti) e patologie che predispongono a gravi perdite proteiche (e.g. vomito e diarrea protratti, nefropatie proteino-disperdenti, ampie e gravi ferite o bruciature).<sup>12</sup>

La ritenzione di liquidi (edema periferico, ascite) può mascherare la perdita di peso nei pazienti critici,<sup>12</sup> per cui è importante controllare sia il BCS che il MCS (*muscle condition score*) regolarmente.<sup>20</sup> Infine, la valutazione clinica del paziente dovrebbe identificare quali fattori possono impattare negativamente sulla gestione del piano nutrizionale, come anomalie elettrolitiche, iperglicemia, ipertrigliceridemia, iperammoniemia e malattie che compromettono la funzionalità renale o epatica.<sup>12</sup> Il successo del supporto nutrizionale fornito ai pazienti ospedalizzati risiede nella diagnosi corretta e nel trattamento della malattia in atto.

La durata del supporto nutrizionale dipende soprattutto dal tipo di patologia e dal quadro clinico dell'animale (e.g. un gatto affetto da lipidosi epatica probabilmente richiederà un supporto a lungo termine, per diverse settimane).<sup>11</sup>

La scelta della via più adeguata per veicolare l'alimento (enterale *vs* parenterale) rappresenta un altro aspetto cruciale del supporto nutrizionale nel paziente malnutrito o a rischio di malnutrizione. La via enterale è sempre da preferire quando si interviene su un paziente ospedalizzato che è riuscito a conservare la funziona-

<b>Tabella 1 - Fattori su cui è possibile agire per stimolare l'appetito nel paziente anoressico (tratto da "Management of anorexia in dogs and cats", Delaney 2006)<sup>36</sup></b>	
<b>Ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutrire il paziente in un luogo tranquillo dove gli stimoli stressanti sono ridotti al minimo</li> <li>• Rispettare i ritmi circadiani di luce-buio</li> <li>• Posizionare le ciotole distanti dall'area di minzione/defecazione</li> </ul>
<b>Gestione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non forzare l'animale ad assumere cibo spingendolo verso la ciotola e trattenendolo vicino ad essa</li> <li>• Far alimentare l'animale dalla persona all'interno dello staff che più si è occupata di esso</li> </ul>
<b>Umidità</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passare a un alimento umido (bocconcini o paté) perché è più appetibile</li> <li>• Bagnare le crocchette</li> </ul>
<b>Grassi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimenti con una maggiore quantità di grassi sono più appetibili</li> <li>• Prestare attenzione in caso di pazienti con pancreatite o problemi di motilità gastrointestinale</li> </ul>
<b>Proteine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimenti con una maggiore quantità di proteine sono più appetibili</li> <li>• Prestare attenzione in caso di pazienti con insufficienza renale o epatica</li> </ul>
<b>Zucchero</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo il cane ha recettori adatti a percepire il gusto dolce</li> <li>• Non usare dolcificanti artificiali</li> <li>• Zucchero o sciroppo possono essere aggiunti all'alimento, bastano piccolissime quantità o comunque devono costituire al massimo il 10% del fabbisogno energetico giornaliero del cane</li> <li>• Prestare attenzione in caso di pazienti diabetici</li> </ul>
<b>Sale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poco efficace, l'aggiunta di sale all'alimento può renderlo più appetibile per il cane ma non per il gatto</li> <li>• Prestare attenzione in caso di pazienti con ipertensione, edema, ascite, patologie renali</li> </ul>
<b>Freschezza, aroma, temperatura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riscaldare l'alimento (non più della temperatura corporea per evitare ustioni) lo rende più appetibile perché favorisce il rilascio di aromi</li> <li>• Riscaldare l'alimento è utile soprattutto in caso di pazienti con ridotto senso dell'olfatto (anziani, insufficienza renale cronica)</li> <li>• Non lasciare accanto al paziente la parte di alimento non consumata e conservarla correttamente (refrigerare)</li> </ul>
<b>Varietà</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporre all'animale un alimento con ingredienti mai provati o consumati raramente</li> <li>• Proporre all'animale più alimenti con diversi ingredienti per permettergli di scegliere</li> <li>• Prestare attenzione in caso di pazienti che in passato hanno manifestato reazioni avverse al cibo</li> </ul>
<b>Farmaci</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ridurre per quanto possibile il dosaggio di farmaci che provocano nausea o alterano il sensorio</li> </ul>
<b>Barriere fisiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sotto stretto controllo, rimuovere temporaneamente il collare elisabettiano</li> <li>• Verificare che le ciotole siano facilmente accessibili anche se l'animale ha degli impedimenti fisici (e.g. collare elisabettiano)</li> </ul>

lità gastroenterica. Se il paziente è in grado di tollerare solo piccole quantità di alimento nel tratto gastroenterico, la nutrizione enterale andrebbe sempre e comunque perseguita, integrandola eventualmente con la nutrizione parenterale per arrivare a coprire i fabbisogni nutrizionali giornalieri.<sup>12</sup> Il motivo principale risiede nel fatto che la via enterale è più sicura e permette di preservare la struttura e la funzionalità intestinale. Se agli enterociti non giungono i nutrienti di cui hanno bisogno a livello luminale, la mucosa intestinale va incontro ad atrofia e la sua funzione di barriera viene meno. Ciò espone il paziente al rischio di traslocazione batterica e passaggio di endotossine con conseguente sepsi di origine intestinale.<sup>21</sup> La nutrizione enterale è un tipo di nutrizione artificiale che permette di veicolare

l'alimento attraverso una sonda posizionata nel tratto gastroenterico del paziente impossibilitato a nutrirsi per via orale. La scelta della sonda e dell'accesso più adeguato sono determinati da vari fattori che saranno discussi successivamente. Nel caso in cui la via enterale non fosse tollerata dal paziente (vomito, diarrea) o se l'apparato digerente dovesse essere bypassato perché incapace di utilizzare i nutrienti somministrati (e.g. linfoma intestinale), la nutrizione parenterale andrà necessariamente istituita.<sup>11</sup>

**L'applicazione di un supporto nutrizionale di tipo enterale a un paziente ospedalizzato anoressico è la scelta migliore per preservare l'integrità e la funzionalità dell'intestino.**

## PIANIFICAZIONE DEL SUPPORTO NUTRIZIONALE E POSSIBILI COMPLICANZE

Una volta effettuata la valutazione dello stato nutrizionale del paziente e stabilite la durata attesa del supporto nutrizionale e la via di accesso più adeguata, è possibile pianificare il supporto nutrizionale per soddisfare i fabbisogni energetici dell'animale durante il periodo di ospedalizzazione. È consigliabile pianificare un supporto nutrizionale già al terzo giorno in cui l'animale non si alimenta, per poi metterlo in atto non più tardi del quinto giorno di anoressia (al terzo giorno stesso nel gatto). Il procedimento per la pianificazione e successiva attuazione del supporto nutrizionale in un paziente ospedalizzato è riportato in Tabella 2.

Idealmente, il supporto nutrizionale dovrebbe fornire al paziente critico i nutrienti per effettuare la gluconeogenesi, la sintesi proteica e la produzione di ATP al fine di mantenere l'omeostasi.<sup>12</sup> L'energia ricavata deve permettere al paziente di sostenere dei processi fisiologici critici come la risposta immunitaria, la guarigione delle ferite, la divisione e la crescita cellulare. La comunità scientifica, attualmente, è concorde sul calcolo dei fabbisogni energetici a riposo (*resting energy requirements, RER*) come punto di partenza per la formulazione del supporto nutrizionale.<sup>22</sup> I RER corrispondono alle calorie necessarie al mantenimento dell'omeostasi di un animale che si trova a riposo in un ambiente termo-

neutrale e in stato post-assorbitivo.<sup>23,24</sup> La formula maggiormente utilizzata per il calcolo dei RER, sia in gatti che in cani, è la seguente: RER (kcal di energia metabolizzabile, EM) = 70 x (peso attuale in kg)<sup>0,75</sup>; in alternativa, per animali di peso compreso tra 2 e 30 kg, si può utilizzare la seguente formula lineare: RER (kcal EM) = (30 x peso attuale in kg) + 70. Per molto tempo alcuni autori hanno suggerito di moltiplicare i RER per un "fattore di malattia" compreso tra 1.0 e 2.0, per con-

**La pianificazione e l'attuazione del supporto nutrizionale devono mirare a soddisfare i fabbisogni nutrizionali del paziente evitando le complicanze legate alla "sindrome da refeeding".**

siderare l'aumentato metabolismo associato a differenti malattie. Ultimamente, però, questi fattori di malattia sono stati poco enfatizzati e le raccomandazioni attuali sono quelle di usare delle stime energetiche più contenute (i.e. cominciare con i RER dell'animale) per evitare la sovralimentazione. La sovralimentazione, infatti, può portare a complicazioni metaboliche tra cui squilibri elettrolitici, iperglicemia, sovraccarico di volume, a problemi gastrointestinali, a disfunzioni epatiche, ad un'aumentata produzione di anidride carbonica e all'indebolimento dei muscoli respiratori.<sup>10,13-15</sup>

Per quanto riguarda il fabbisogno proteico, attualmente si conviene che cani ospedalizzati vadano supportati con una dieta che garantisca quantità comprese tra 4 e 6 g di proteine/100 kcal EM (pari al 15-25% dell'EM

Tabella 2 - Pianificazione del supporto nutrizionale per il paziente ospedalizzato (modificato da "The inappetent hospitalised cat: clinical approach to maximising nutritional support", Chan 2009) <sup>11</sup>	
1 Calcolare i RER del paziente	RER = 70 x (peso in kg) <sup>0,75</sup> oppure RER = 30 x (peso in kg) + 70 (se peso compreso tra 2 e 30 kg)
2 Selezionare il tipo di dieta sulla base della sonda enterale che si andrà ad utilizzare	Sonda nasoesofagea ..... dieta liquida Sonda esofagostomica ..... qualsiasi dieta umida Sonda gastrostomica ..... qualsiasi dieta umida Sonda digiunostomica ..... dieta liquida
3 Determinare la quantità di alimento* da somministrare giornalmente (ml/giorno)	RER (kcal)/kcal per ml alimento
4 Introduzione graduale dell'alimento	Giorno 1: 50% RER Giorno 2: 100% RER oppure Giorno 1: 1/3 RER Giorno 2: 2/3 RER Giorno 3: 100% RER
5 Calcolare la capacità gastrica del paziente	5-10 ml/kg di peso
6 Calcolare il numero dei pasti giornaliero	Quantità di alimento giornaliera (ml/giorno)/capacità gastrica del paziente (ml)
* Qualora fosse necessario diluire l'alimento commerciale con acqua per renderlo più fluido, il contenuto calorico dell'alimento dovrà essere calcolato secondo il procedimento che segue. Se il contenuto calorico dell'alimento umido commerciale è pari a 100 kcal/100 g o 100 ml (=1 kcal/g o ml) e ad esso sono aggiunti 100 ml di acqua, il contenuto energetico della dieta così diluita sarà pari a 100 kcal/200 ml = 0,5 kcal/ml.	

totale) e che i gatti ricevano almeno 6 g di proteine/100 kcal EM (pari al 25-35% dell'EM totale).<sup>24</sup> Un altro motivo per cui è importante usare cautela nell'introduzione di cibo in un animale anoressico è il rischio di "sindrome da *refeeding*". Essa consiste in uno shift elettrolitico dal comparto extracellulare a quello intracellulare, causato dalla risalita dei livelli di insulina a seguito della reintroduzione di energia (soprattutto di carboidrati) dopo un periodo di anoressia. L'insulina favorisce il passaggio di glucosio nel comparto intracellulare e, poiché con esso transitano anche gli ioni potassio e fosforo, si ha conseguente ipokalemia e ipofosfatemia che provocano debolezza muscolare, aritmie, emolisi, fino a possibile morte. Per ridurre il rischio di "sindrome da *refeeding*" bisogna iniziare a nutrire l'animale fornendogli basse quantità di carboidrati.<sup>23-26</sup> Queste raccomandazioni sono generalmente soddisfatte se si utilizzano diete commerciali formulate appositamente per il ricovero e la convalescenza, poiché queste apportano livelli contenuti di carboidrati, mentre sono piuttosto ricche di proteine e grassi.

La percentuale di grassi in questi alimenti è generalmente elevata, in modo da conferire una densità calorica maggiore, permettendo di coprire i RER del paziente in un minore volume di alimento. Un ulteriore accorgimento consiste nell'introdurre l'alimento gradualmente, raggiungendo il livello target dei RER in 48-72 ore (Tabella 2).<sup>12</sup>

Esistono evidenze sempre maggiori che i fabbisogni di nutrienti specifici nei pazienti critici siano significativamente alterati. In condizioni patologiche gravi, la richiesta di alcuni nutrienti non essenziali aumenta al punto da doverli includere o adeguatamente aumentare nella dieta. Questi nutrienti si definiscono "condizionatamente essenziali",<sup>12</sup> i più noti sono gli amminoacidi arginina e glutamina.

Tabella 3 - Caratteristiche nutrizionali degli alimenti commerciali adatti ad essere impiegati nella nutrizione enterale (tratto dal libro <i>Small Animal Clinical Nutrition - Hand et al., 2010</i> ) <sup>2</sup>	
Nutriente	Quantità raccomandata
Acqua	1 ml/kcal EM
Osmolarità	da 250 (ideale) a 400 mOsm/l
Energia	1-2 kcal/ml
Carboidrati	2-4 g/100 kcal
Proteine	Cane 5-12 g/100 kcal
	Gatto 7,5-12 g/100 kcal
Arginina	Cane ≥ 146 mg/100 kcal
	Gatto ≥ 250 mg/100 kcal
Glutamina	≥ 500 mg/100 kcal
Grassi	5-7,5 g/100 kcal

Vari studi hanno dimostrato che una dieta arricchita in arginina stimola il sistema immunitario, riduce il catabolismo proteico e favorisce la guarigione delle ferite.<sup>27-29</sup>

Un supplemento di glutamina ha effetti benefici specialmente sull'intestino: migliora la riparazione dell'epitelio intestinale, l'assorbimento dei nutrienti, la funzione di barriera e quella immunitaria.<sup>30-33</sup>

Nella Tabella 3 sono riportate le caratteristiche nutrizionali dell'alimento adatto ad essere impiegato nella nutrizione enterale.

## SONDE ENTERALI E GESTIONE ALIMENTARE

Gli accessi disponibili per la via enterale sono vari e la decisione su quale utilizzare dipende da varie condizioni, tra cui l'integrità funzionale delle varie parti del tratto gastrointestinale, la durata attesa del supporto nutrizionale, il rischio di polmonite *ab ingestis* e di reflusso gastroesofageo. Le sonde più comunemente utilizzate sono quelle nasoesofagee, esofagostomica, gastrostomica e digiunostomica. La sonda andrebbe posizionata nel segmento funzionante più proximale del tratto gastroenterico e nel modo meno invasivo.<sup>2</sup> Se non è possibile inserire una sonda per via nasale, si può effettuare una gastrostomia, una esofagostomia o una digiunostomia e introdurre la sonda per via percutanea.

**A seconda del posizionamento e della dimensione della sonda enterale, fluidità e velocità di transito dell'alimento andranno adeguati in modo da non occludere la sonda e non provocare disturbi gastrointestinali nell'animale.**

La sonda nasoesofagea può essere usata per 3-7 giorni (ma anche per settimane, purché si alterni la narice di ingresso ogni 7 giorni), in qualsiasi paziente anoressico che non abbia patologie o traumi a livello orale, orofaringeo o nasale. Il posizionamento ottimale di questa sonda è nella porzione caudale dell'esofago per minimizzare il disturbo del reflusso gastrico e della conseguente esofagite. La dimensione ideale della sonda nasoesofagea per il cane è di 8 FG (French Gauge), mentre per il gatto è di 5 FG. Per i pazienti con patologie o traumi a livello orale o nasale, invece, è possibile impiegare la sonda esofagostomica (8-19 FG), da posizionare sempre nell'esofago caudale e utilizzabile per settimane o mesi. Qualora bisognasse bypassare faringe ed esofago, è necessario ricorrere ad una sonda gastrostomica (16-28 FG). La sonda digiunostomica (5-8 FG), infine, va posizionata a livello del piccolo intestino.<sup>2</sup> Le caratteristiche, i vantaggi e gli svantaggi delle varie sonde sono illustrati nella Tabella 4. Generalmente

Tabella 4 - Caratteristiche delle sonde per l'alimentazione enterale (tratto da "The inappetent hospitalised cat: clinical approach to maximising nutritional support", Chan 2009) <sup>11</sup>			
Sonda	Durata	Vantaggi	Svantaggi
<b>Nasoesofagea</b>	Breve termine (< 5 d)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Economica</li> <li>Facile da posizionare</li> <li>Non richiede anestesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Richiede dieta liquida</li> <li>Alcuni animali non mangiano volontariamente se è applicata</li> </ul>
<b>Esofagostomica</b>	Lungo termine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Economica</li> <li>Facile da posizionare</li> <li>La sua dimensione permette l'utilizzo di qualsiasi dieta umida opportunamente diluita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Richiede anestesia</li> <li>La cellulite è la complicazione più probabile</li> </ul>
<b>Gastrostomica</b>	Lungo termine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permette di somministrare diete caloricamente dense</li> <li>La sua dimensione permette l'utilizzo di qualsiasi dieta umida opportunamente diluita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Richiede anestesia e/o chirurgia o endoscopia per l'applicazione della sonda percutanea PEG</li> <li>La dislocazione della sonda può esitare in peritonite</li> </ul>
<b>Digiunostomica</b>	Lungo termine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bypassa stomaco e duodeno</li> <li>Può essere usata in pazienti con pancreatite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Richiede anestesia e laparotomia</li> <li>Solo per uso intraospedaliero</li> <li>Richiede dieta liquida</li> <li>Richiede una infusione di alimento costante</li> <li>La dislocazione della sonda può esitare in peritonite</li> </ul>

l'animale ospedalizzato dovrebbe essere alimentato ogni 4-6 ore,<sup>11</sup> e ogni bolo di alimento deve essere seguito da un risciacquo con acqua per pulire la sonda dai residui. Nei casi di esofagostomia e gastrostomia si possono utilizzare diete umide, eventualmente addizionate con acqua e frullate fino ad ottenere una consistenza adeguata al passaggio attraverso le sonde che sono di grandi dimensioni (>8 FG).<sup>11</sup>

Con la sonda nasoesofagea e con quella digiunostomica, invece, è obbligatorio l'uso di diete liquide perché sono di piccole dimensioni ( $\leq 8$  FG).<sup>11</sup> Le diete commerciali umide indicate per gli stati di ricovero non possono essere somministrate tal quali perché tendono a occludere queste piccole sonde e andranno, quindi, diluite con acqua tiepida.

La somministrazione dell'alimento liquido con la sonda digiunostomica, però, deve avvenire mediante infusione costante (preferibilmente con una velocità che permetta la somministrazione dei fabbisogni giornalieri nell'arco delle 24 ore) e non boli per il fatto che, a differenza di quanto avviene per le altre sonde, l'alimento non esita nello stomaco che funge da serbatoio. Ciò richiede un monitoraggio continuo del paziente per assicurarsi che la sonda non si occluda e non dislocchi, e per tale motivo andrebbe applicata e mantenuta solo entro le mura ospedaliere.

Specificamente per questa situazione, il mercato offre diete liquide o in polvere da ricostituire facilmente con acqua (sempre indicate per gli stati di ricovero e convalescenza, molto ricche in proteine e grassi). In qualsiasi caso, l'alimento da somministrare deve essere a temperatura ambiente o riscaldato fino a raggiungere, al massimo, la temperatura corporea dell'animale.<sup>2</sup> Il vo-

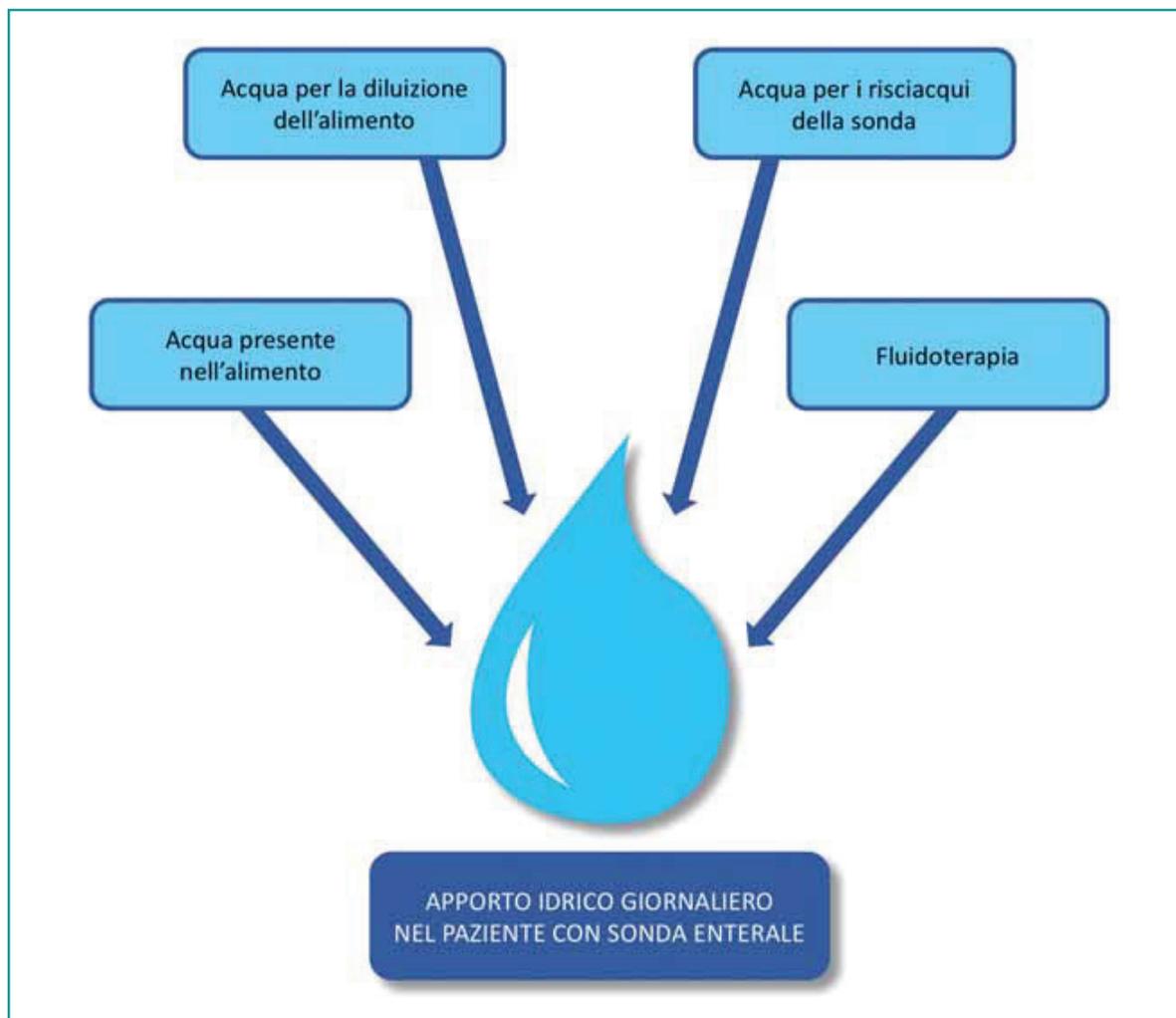
lume massimo di alimento che può essere veicolato per pasto dipende da una serie di fattori che sono legati sia al paziente che al processo patologico in atto. In condizioni di salute la capacità gastrica di cane e gatto è pari a 45-90 ml/kg peso corporeo.

Tuttavia essa si riduce in pazienti anoressici e, nella fase iniziale di reintroduzione dell'alimento, è prudente cominciare con volumi per pasto pari a 5-10 ml/kg peso corporeo<sup>11</sup>. Animali sani, ospedalizzati in seguito a traumi che impediscono loro di consumare cibo oralmente (e.g. frattura della mandibola), sono in grado di accettare volumi maggiori (15-20 ml/kg peso corporeo),<sup>11</sup> ma l'alimento deve essere somministrato lentamente (circa 5 ml/minuto) per permettere allo stomaco di adattarsi e non scatenare il vomito.<sup>2</sup>

Salivazione o conati di vomito sono segni che l'animale non tollera il supporto enterale; in questo caso sarà necessario interrompere immediatamente la somministrazione dell'alimento, reintrodurlo 24 ore dopo con una riduzione del 50% e aumentarlo gradualmente del 25% nei giorni successivi.<sup>2</sup>

## APPORTO IDRICO IN PAZIENTI CON SONDE ENTERALI

Il fabbisogno idrico giornaliero del cane e del gatto è mediamente pari a 50-60 ml x kg peso corporeo<sup>-1</sup>.<sup>34</sup> È molto importante fare attenzione a non sovraccaricare di liquidi l'animale che riceve il nutrimento per via enterale per evitare di incorrere in gravi conseguenze come l'edema polmonare. Le diete utilizzate a questo scopo sono per la maggior parte composte di acqua (>75%), ma la quantità di acqua assunta attraverso l'ali-



**Figura 2** - L'acqua assunta giornalmente da un paziente ospedalizzato sottoposto a nutrizione enterale proviene da diverse fonti.

mento rappresenta soltanto una parte dell'apporto idrico giornaliero in un paziente ospedalizzato con sonda enterale. A questa si aggiungono la quantità di acqua utilizzata per diluire l'alimento (qualora necessario), quella per pulire la sonda prima e dopo ogni pasto e, in caso di fluidoterapia, la quantità giornaliera di fluidi somministrati per via endovenosa (Figura 2).

La quantità d'acqua derivante da ciascuna fonte (alimento ed eventuale diluizione, pulizia della sonda, fluidoterapia) deve essere calcolata e adeguata in modo da soddisfare complessivamente il fabbisogno idrico giornaliero del paziente, senza eccederlo. A questo scopo è necessaria un'efficiente comunicazione tra clinico e nutrizionista.

### MONITORAGGIO DEL PAZIENTE

Il monitoraggio del paziente ospedalizzato è fondamentale per assicurare il successo del supporto nutrizionale. Il peso corporeo e il BCS devono essere valutati quotidianamente in qualsiasi animale ospeda-

lizzato, con particolare attenzione in quelli ricevanti un supporto nutrizionale.

Altri parametri da monitorare regolarmente sono: elettroliti sierici, segni gastroenterici (vomito, rigurgito, diarrea), segni di sovraccarico volumetrico, segni di polmonite *ab ingestis*, pervietà della sonda.<sup>11</sup>

Molti pazienti mostrano dei miglioramenti già entro le prime 36 ore dall'introduzione del supporto nutrizionale, mentre i parametri di laboratorio (albumine e proteine totali) e il peso corporeo cambiano generalmente nell'arco di settimane (non meno di due).<sup>35</sup>

L'uso dei RER per il calcolo dei fabbisogni è solo un punto di partenza, e la quantità di alimento da somministrare va adeguata alle esigenze dell'individuo. In caso di

**Il supporto nutrizionale deve essere costantemente monitorato e adattato all'evoluzione della condizione del paziente.**

riduzione del peso e del BCS, il piano nutrizionale deve essere modificato aumentando le calorie del 10-20%. Viceversa, se il paziente non riesce a tollerare la quantità prestabilita, sarà necessario considerare una riduzione.

Gli autori consigliano di riportare nella cartella del paziente ospedalizzato provvisto di sonda enterale tutti i dettagli relativi al suo supporto nutrizionale: informazioni circa l'alimento scelto (marca, nome commerciale, formato confezione), quantità di alimento da somministrare giornalmente (grammi/giorno, numero di confezioni previste per il consumo giornaliero), numero di pasti/giorno e relativi orari. Con queste istruzioni precise, anche il personale che non si è mai occupato del caso riuscirà a gestire correttamente la nutrizione del paziente e il rischio di commettere errori sarà pressoché nullo. Nonostante la presenza della sonda enterale, è

buona norma offrire al paziente del cibo dalla ciotola o dalla mano prima di ogni pasto; questo permetterà di valutarne l'appetito e il consumo volontario. Grazie a questa regolare valutazione, il veterinario può determinare quando sospendere l'alimentazione assistita. L'interruzione del supporto nutrizionale dovrebbe iniziare solo quando il paziente è in grado di assumere volontariamente una quantità di energia pari ai suoi RER.<sup>11</sup> Il monitoraggio del consumo volontario dei pasti è una pratica che andrebbe applicata su ogni paziente ospedalizzato in terapia intensiva, anche se non provvisto di sonda enterale, perché la malnutrizione si potrebbe instaurare facilmente. È importante assicurarsi che durante il periodo di ospedalizzazione, soprattutto se prolungato, ogni paziente assuma giornalmente non meno dei suoi RER.

#### PUNTI CHIAVE

- Il paziente ospedalizzato rischia di sviluppare rapidamente la malnutrizione, se non riceve un supporto nutrizionale adeguato, a causa delle alterazioni metaboliche che si instaurano durante la malattia.
- La valutazione dello stato nutrizionale del paziente è un elemento fondamentale per decidere se e quando instaurare un supporto nutrizionale.
- Il supporto nutrizionale può essere applicato soltanto dopo avere stabilizzato il paziente per non aggravare le sue condizioni.
- Nella nutrizione enterale del paziente ospedalizzato è importante evitare l'eccesso di alimentazione introducendo gradualmente fabbisogni energetici minimi ( $70 \text{ kcal} \times \text{peso corporeo in kg}^{0,75}$ ) e frazionando i pasti.
- Per evitare un sovraccarico di fluidi, la fluidoterapia deve essere adattata sulla base della quantità di acqua che l'animale assume giornalmente attraverso la sonda enterale.
- Il successo del supporto nutrizionale è garantito dal monitoraggio regolare di peso, BCS e MCS dell'animale e da un adeguamento costante ai suoi fabbisogni.

#### Enteral nutrition in the hospitalized dogs and cats

*The critically ill patient is at increased risk for rapid development of malnutrition because of the metabolic alterations associated with the illness. The objectives of the nutritional support are to provide the patient's nutritional needs to minimize the metabolic derangements and to provide the necessary nutrients and calories until the patient autonomously consumes an adequate amount of food. Providing the nutritional support via a functional digestive system is more advisable, because it preserves the gastrointestinal structure and functionality. The nutritional support provides the energy to support critical physiologic processes such as immune response and wound healing; calculating the patient's resting energy requirements ( $70 \text{ kcal} \times \text{body weight as kg}^{0,75}$ ) is a good starting point.*

*The decision on which enteral tube should be used depends on various conditions, among which the integrity of the different gastrointestinal tracts. Monitoring the hospitalized patient plays a pivotal role on the success of the nutritional support.*

## BIBLIOGRAFIA

1. Lew CCH, Yandell R, Fraser RJ et al. Association between malnutrition and clinical outcomes in the Intensive Care Unit: a systematic review. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, Epub 2 Feb, 2016.
2. Saker KE, Remillard RL. Critical care nutrition and enteral-assisted feeding. In: Hand MS et al. Eds. *Small Animal Clinical Nutrition*, 5th ed. Topeka, KS: Mark Morris Institute, 2010, pp. 439-471.
3. Freitag KA, Saker KE, Thomas E et al. Acute nutritional deprivation and subsequent re-feeding affects lymphocyte subsets and membrane function in cats. *Journal of Nutrition* 130(10):2444-2449, 2000.
4. Simon JC, Saker KE, Thomas E. Sensitivity of specific immune function tests to acute nutrient deprivation as indicators of nutritional status in a feline model. *Nutrition Research* 20(1):79-89, 2000.
5. Chandra RK, Kumari S. Nutrition and immunity: an overview. *Journal of Nutrition* 124:1433S-1435S, 1994.
6. Saxena QB, Saxena RK, Alder WH. Effect of protein calorie malnutrition on the levels of natural and inducible cytotoxic activities in mouse spleen cells. *Immunology* 51:727-733, 1984.
7. Walter-Sack I, Klotz U. Influence of diet and nutritional status on drug metabolism. *Clinical Pharmacokinetics* 31:47-64, 1996.
8. Biolo G, Toigo G, Ciocchi B et al. Metabolic response to injury and sepsis: changes in protein metabolism. *Nutrition* 13:52S-57S, 1997.
9. Michel KE. Nitrogen metabolism in critical care patients. *Veterinary Clinical Nutrition* 5:20-22, 1998.
10. Wray CJ, Mammen JM, Hasselgren P. Catabolic response to stress and potential benefits of nutrition support. *Nutrition* 18:971-977, 2002.
11. Chan DL. The inappetent hospitalised cat: clinical approach to maximising nutritional support. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 11:925-933, 2009.
12. Chan DL. Nutritional requirements of the critically ill patient. *Clinical Techniques in Small Animal Practice* 19:1-5, 2004.
13. Barton RG. Nutrition support in critical illness. *Nutrition in Clinical Practice* 9:127-139, 1994.
14. Biffi WL, Moore EE, Haenel JB et al. Nutrition support of the trauma patient. *Nutrition* 18:960-965, 2002.
15. Nitenberg G. Nutritional support in sepsis: still skeptical? *Current Opinion in Critical Care* 6:253-266, 2000.
16. Thatcher CD. Nutritional needs of critically ill patients. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian* 18:1303-1313, 1996.
17. Chiarelli A, Enzi G, Casadei A et al. Very early nutrition supplementation in burned patients. *American Journal of Clinical Nutrition* 51:1035-1039, 1990.
18. Marks SL. Enteral and parenteral nutritional support. In: Ettinger SJ and Feldman EC. Eds. *Textbook of Veterinary Internal Medicine: Diseases of the Dog and Cat*, 5th ed., vol 1. Philadelphia, PA: WB Saunders Company, 2000, pp 275-283.
19. Michel KE. Prognostic value of clinical nutritional assessment in canine patients. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 3:96-104, 1993.
20. Freeman L, Becvarova I, Cave N et al. Nutritional assessment guidelines. *Journal of Small Animal Practice* 52:385-396, 2011.
21. Balzan S, De Almeida Quadros C, De Cleve R et al. Bacterial translocation: an overview of mechanisms and clinical impact. *Journal of Gastroenterology and Hepatology* 22:464-471, 2007.
22. Walton RS, Wingfield WE, Ogilvie GK et al. Energy expenditure in 104 postoperative and traumatized injured dogs with indirect calorimetry. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 6:71-79, 1996.
23. Raffe MR. Total parenteral nutrition. In: Slatter DH. Ed. *Textbook of Small Animal Surgery*, 2nd ed., vol 1. Philadelphia, PA: WB Saunders Company, 1993, pp 78-81.
24. Freeman LM, Chan DL. Parenteral and enteral nutrition. *Compendium's Standards of Care: Emergency and Critical Care Medicine* 3:1-7, 2001.
25. Hamaoui E, Kodsir R. Complications of enteral feeding and their prevention. In: Rombeau JL, Rolandelli RH. Eds. *Clinical Nutrition - Enteral and Tube Feeding*, 3rd ed. Philadelphia, PA: WB Saunders Company, 1997, pp. 554-574.
26. Justin RB, Hohenhaus AE. Hypophosphatemia associated with enteral alimentation in cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 9:228-233, 1995.
27. Bower RH, Cerra FB, Bershady B et al. Early enteral feeding of a formula (Impact) supplemented with arginine, nucleotides, and fish oil in intensive care unit patients: Results of a multicenter, prospective, randomized, clinical trial. *Critical Care Medicine*, 23:436-449, 1995.
28. Goffschlich MM, Jenkins M, Warden GD et al. Differential effects of three dietary regimens on selected outcome variables in burn patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 14:225-236, 1990.
29. Ireton-Jones CS, Baxter CR. Nutrition for adult burn patients: a review. *Nutrition in Clinical Practice* 6:3-7, 1990.
30. Klimberg VS, Salloum RM, Kasper M et al. Oral glutamine accelerates healing of the small intestine and improves outcome after whole abdominal radiation. *Archives of Surgery* 125:1040-1045, 1990.
31. Novak F, Heyland DK, Avenell A et al. Glutamine supplementation in serious illness: a systematic review of the evidence. *Critical Care Medicine* 30:2022-2029, 2002.
32. Kozar RA, Schultz SG, Bick RJ. Enteral glutamine but not alanine maintains small bowel barrier function after ischemia/reperfusion injury in rats. *Shock* 21:433-437, 2004.
33. Wischmeyer PE. Glutamine: Role in gut protection in critical illness. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 9:607-612, 2006.
34. Schaer M. General principles of fluid therapy in small animal medicine. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 19:203-213, 1989.
35. McAdams P, DeChicco RS, Matarese LE et al. Biochemical assessment and monitoring of nutritional status. In: Latifi R, Dudrick SJ. Eds. *Current Surgical Nutrition*. Austin, TX: Chapman & Hall - RG Landes, 1996, 1-31.
36. Delaney SJ. Management of anorexia in dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 36(6):1243-1249, 2006.