

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
UNIDADE EDUCACIONAL DE VIÇOSA
MEDICINA VETERINÁRIA

JARBIANE GOMES DE OLIVEIRA

**A IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO ENTERAL EM CÃES E
GATOS: REVISÃO NARRATIVA**

VIÇOSA

2021

JARBIANE GOMES DE OLIVEIRA

**A IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO ENTERAL EM CÃES E
GATOS: REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para a obtenção do grau acadêmico em Medicina Veterinária.

Orientador (a): Prof. Dr. Fernando Wiecheteck de Souza.

VIÇOSA

2021

Folha de Aprovação

AUTORA: JARBIANE GOMES DE OLIVEIRA

A IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO ENTERAL EM CÃES E GATOS: REVISÃO NARRATIVA

Trabalho de conclusão de curso submetido ao corpo docente do Programa de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 20 de setembro de 2021.



Documento assinado digitalmente

Fernando Wiecheteck de Souza

Data: 05/10/2021 15:28:51-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>

Professor Doutor Fernando Wiecheteck de Souza.

(Orientador)

Banca Examinadora:



Documento assinado digitalmente

Graziela Kopinits de Oliveira

Data: 29/09/2021 10:01:34-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>

Doutora Graziela Kopinits de Oliveira



Documento assinado digitalmente

Luedja Carla Vidal Monteiro Gomes

Data: 04/10/2021 10:42:08-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>

Mestra Luedja Carla Vidal Monteiro Gomes

A meus avós, Estela e Sebastião (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Agradeço, antes de tudo, por absolutamente todas as coisas Aquele que parafraseando Tomás de Kempis, “Faz possível pela graça, o que me parece impossível pela natureza”, meu Deus Uno e Trino por todas as inefáveis bênçãos, meu agradecimento eterno. A Nossa Senhora e ao meu Anjo da Guarda agradeço imensamente por toda intercessão.

Agradeço aos meus pais, Antonia e José Benedito, aos meus irmãos, Janiel e Jakciel, a minha cunhada Alquiane por todo amor e apoio, mesmo diante das minhas ausências e especialmente naqueles momentos de difíceis compreensões. Sem minha família, nada seria possível.

Agradeço as minhas amigas, que direta ou indiretamente foram essenciais em minha vida até aqui, especialmente a Keylla, Rayane, Jéssica, Andrêsa, Dayane e Amanda (*in memoriam*), por todo amor, força e carinho de sempre, por acreditarem na minha capacidade e por toda compreensão com minhas faltas.

Agradeço aos meus colegas e amigos que a graduação me proporcionou, em especial a Ivana, Felipe, Maynara Kalya, Aline Mayara, Iris Caroline, Leonardo, Thaís Ingrid, Vivian Alícia e Alda Maria, por todo apoio nesses anos, compreensão e felicidades compartilhadas. Aprendi na prática que “muito faz, quem faz bem”, assim, certamente tudo teria sido mais difícil sem vocês.

Agradeço a todos os professores pelos conhecimentos e conselhos compartilhados, em especial aqueles que me orientaram em atividades no decorrer do curso, os professores Pierre Escodro, Thiago Barros e Jonatas Almeida, a professora Ana Carolina e em particular ao professor Fernando Wiecheteck, pelos ensinamentos, atenção e disponibilidade, deixo registrado aqui toda minha gratidão. Agradeço também, aos mestrandos que contribuíram para minha formação, em especial a Andrezza Aragão, Carolina Lira e Lucas Fonseca. Agradeço ainda aos técnicos e funcionários da UFAL.

Por último, agradeço a todas as espécies que tanto me ensinaram. Especialmente, a espécie equina, representada pelo Ringer, que não tinha esse nome, mas sempre o chamei assim, por ele tantas lágrimas derramei que resultaram em tantos ensinamentos e a espécie asinina, representada pelo Júlio, quanta força, mas também sensibilidade. Por meio deles, pude aprender sobre amor, dor, alegria, paciência, persistência e morte, coisas que os livros não são capazes de ensinar em sua totalidade.

“É o olhar característico do amor que torna a pessoa sensível e atenta para perceber os sinais e demonstrações de afeto, por mais pequenos que sejam ou que aparentemente assim o sejam, que fazem nascer no coração um fundamental sentido de reconhecimento em relação à vida, aos outros, a Deus.”

Santo Agostinho

RESUMO

A terapia nutricional nos pacientes críticos independente da espécie tem papel fundamental no processo de cura, especialmente, a nutrição enteral que é a melhor alternativa, seja pela ação voluntária do enfermo ou por sonda, sendo fisiológica, segura, fácil, econômica e que mantém o papel imunológico do trato gastrointestinal. Além disso, a presença do alimento no intestino é capaz de estimular a vascularização local, contribuindo para o crescimento, reparo e integridade da mucosa intestinal, evitando que as vilosidades intestinais sofram isquemia, o que seria extremamente prejudicial para o paciente, visto que, a proteção intestinal ocorre por glicocálice, enterócitos, defensinas e uma resposta constante de IgA que são dependentes de aporte sanguíneo. No entanto, o início da alimentação enteral só pode ser feito quando o animal estiver hemodinamicamente estável, ou seja, com todos os parâmetros adequados para a sua espécie. Animais debilitados, devem antes passar por terapêuticas voltadas a estabilidade hemodinâmica. Assim, os objetivos desta revisão foram apresentar uma visão geral da alimentação entérica, mostrando sua importância na recuperação do paciente crítico, além dos aspectos clínicos desses pacientes, associados às complicações relacionadas à falta de nutrição como a desnutrição e estado hipermetabólico, particularmente, discutindo estudos que apresentam clinicamente os benefícios e limitações da mesma, concluindo-se que a nutrição enteral deve ser a primeira escolha do médico veterinário para os pacientes que estão em estado crítico, mas hemodinamicamente estáveis, uma vez que mantém a fisiologia normal do trato gastrointestinal, corrige os distúrbios nutricionais como desnutrição e hipermetabolismo, protege contra translocação bacteriana, bacteremia e sepse, melhora o sistema imunológico, acelera o processo de cicatrização, resultando em recuperação rápida desses pacientes.

Palavras-Chave: Internação, alimentação entérica, trato gastrointestinal

ABSTRACT

Nutritional therapy in critically ill patients, regardless of species, plays a key role in the healing process, especially enteral nutrition, which is the best alternative, either by voluntary action of the patient or by tube, being physiological, safe, easy, economical, and that maintains the immunological role of the gastrointestinal tract. Moreover, the presence of food in the intestine is able to stimulate local vascularization, contributing to the growth, repair, and integrity of the intestinal mucosa, preventing ischemia of the intestinal villi, which would be extremely harmful to the patient, since intestinal protection occurs through glycocalyx, enterocytes, defensins, and a constant IgA response that are dependent on blood supply. However, enteral feeding can only be started when the animal is hemodynamically stable, that is, with all the appropriate parameters for its species. Debilitated animals must first undergo therapies aimed at hemodynamic stability. Thus, the objectives of this review were to present an overview of enteral nutrition, showing its importance in the recovery of the critically ill patient, besides the clinical aspects of these patients, associated with complications related to lack of nutrition such as malnutrition and hypermetabolic state, particularly, discussing studies that present clinically the benefits and limitations of it, concluding that enteral nutrition should be the first choice of the veterinarian for patients who are in critical condition but hemodynamically stable, since it maintains the normal physiology of the gastrointestinal tract, corrects nutritional disorders such as malnutrition and hypermetabolism, protects against bacterial translocation, bacteremia and sepsis, improves the immune system, accelerates the healing process, resulting in rapid recovery of these patients.

Keywords: Hospitalization, enteral feeding, gastrointestinal tract

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sistema de Índice de Massa Muscular (IMM).....	27
-----------------------------------------------------------	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fatores que afetam o estado nutricional e problemas relacionados.	25
Quadro 2 - Fatores de risco da avaliação nutricional.	26
Quadro 3 - Principais sondas usadas em pacientes críticos.	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Parâmetros fisiológicos normais para cães e gatos.....	19
Tabela 2 - Fatores arbitrários para cálculo da NEM.....	29

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Equação preditiva da NER	28
Equação 2 - Equação preditiva da NEM	29
Equação 3 - Equação preditiva da necessidade proteica diária	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

WSAVA – World Small Animal Veterinary Association

TGI – Trato Gastrointestinal

NP – Nutrição Parenteral

NE – Nutrição Enteral

UTI – Unidade de Terapia Intensiva

IgA – Imunoglobulina A

pH – Potencial hidrogeniônico

ESPEN – European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

TNF- α – Fator de Necrose Tumoral Alfa

IL-1 β – Interleucina 1 Beta

IL-6 – Interleucina 6

IMM – Índice de Massa Muscular

ECC – Escore da Condição Corporal

NER – Necessidade de Energia em Repouso

SR – Síndrome da Realimentação

NEM – Necessidade Energética de Manutenção

NPD – Necessidade Proteica Diária

NPE – Necessidade Proteica para a Espécie

COVID-19 – Doença do Coronavírus 2019

DII – Doenças Inflamatórias Intestinais

EPP – Enteropatia Perdedora de Proteína

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	Nutrição Enteral.....	16
2.1.1	A importância da alimentação entérica para o trato gastrointestinal.....	18
2.2	Pacientes Críticos	19
2.2.1	Hemodinâmica.....	19
2.2.2	Desnutrição.....	21
2.2.3	Hipermetabolismo	23
2.3	Como avaliar o paciente crítico.....	24
2.4	Requerimento energético e proteico.....	27
2.5	Dietas.....	30
2.6	Via a ser escolhida	32
2.7	Monitoração	35
3	METODOLOGIA	36
4	DISCUSSÃO	36
5	CONCLUSÃO	39
	REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

O intensivismo na medicina veterinária está em constante crescimento desde os últimos 20 anos, em virtude da grande procura por atendimento especializado avançado e do desenvolvimento de melhores tratamentos para diversas enfermidades, resultando em um aumento da longevidade dos animais (HAYES et al. 2020).

Nesse sentido, a alimentação é uma necessidade básica de todo ser vivo e as consequências adversas que a inadequação ou falta dela causa, só reafirmam o quanto é essencial que os animais sempre a tenham a sua disposição. Em vista da sua enorme relevância, a Associação Mundial de Veterinários de Pequenos Animais (*World Small Animal Veterinary Association* – WSAVA) determinou a avaliação nutricional como sendo o quinto sinal vital que deve ser avaliado em todo exame físico, logo após as avaliações de temperatura, pulso, respiração e dor (FREEMAN et al., 2011).

Assim, a importância da avaliação nutricional não deve ser uma preocupação somente com pacientes desnutridos ou anoréxicos, mas com todos os pacientes, especialmente os críticos, ou seja, aqueles com câncer, traumas, queimaduras, com falência de órgãos ou que passaram por cirurgias, particularmente as mais complexas ou que ocorrerem no Trato Gastrointestinal (TGI) (CHAN, 2020).

Por isso, a Nutrição Enteral (NE) que nesta revisão inclui a nutrição oral voluntária, é a melhor alternativa para os pacientes críticos, seja pela ação voluntária do enfermo ou por sonda, sendo fisiológica, segura, fácil, econômica e que mantém o papel imunológico do TGI (MACPHAIL; WILLARD, 2015). Em alguns casos, a Nutrição Parenteral (NP) pode ser considerada, mas vale ressaltar que esta, apesar de suprir calorias, por ser via sanguínea tem seus problemas acentuados pela falta de presença de alimento no sistema digestório (CHAN, 2020; OKADA; DELANEY, 2020).

Apesar disso, a NE em pacientes críticos, principalmente os que estão sondados, apresenta algumas dificuldades, uma vez que, além de todas as monitorações com relação às demais terapias, exames e afins, a nutrição também requer atenção com relação à quantidade necessária para o paciente, tipo de via a ser usada, o cuidado com a sonda, entre outros (CHAN, 2020). Desse modo, existe uma necessidade de profissionais atentos e preparados para estarem na internação, o que nem sempre é possível e acaba que a demanda de internados chega a ser muito maior que o ideal para a quantidade de profissionais disponíveis que ficam mais suscetíveis a possíveis erros, por exemplo, no caso da nutrição, pode acontecer uma desnutrição ou superalimentação e assim, tanto na medicina humana quanto na veterinária

essas são realidades da Unidade de Terapia Intensiva (UTI) que comprometerão a cura do paciente, aumentando o tempo de internação (DARAWAD et al., 2018; HAYES et al., 2020).

No entanto, o tema abordado nesta revisão é ainda muito estudado e desafiador para a medicina veterinária, em vista da individualidade dos pacientes frente às condições que os submeteram à internação, pois é muito complexo conseguir um bom resultado clínico do animal, depois que acometido por alguma doença de caráter nutricional seja de origem primária em virtude da privação da dieta ou secundária a outra enfermidade (OKADA; DELANEY, 2020). Por isso, cabe aos profissionais cada vez mais buscarem conhecimento teórico e prático a respeito da NE, a fim de determinarem protocolos que ajustados à individualidade dos pacientes, possam surtir seus efeitos positivos, minimizando os erros, visto que, as necessidades energéticas são estimadas por uso de equações matemáticas na prática clínica (CHAN, 2015).

Desse modo, fez-se uma revisão nas principais bases de dados dos artigos, de preferência mais recentes, e livros que abordam o assunto. Além disso, muitos artigos da medicina humana foram considerados. Assim, os objetivos desta revisão são apresentar uma visão geral da nutrição enteral, apresentando sua importância na recuperação do paciente crítico, sem necessariamente comparar com a nutrição parenteral, mas mostrar a necessidade da estimulação do TGI, além dos aspectos clínicos dos pacientes críticos, associados às complicações relacionadas à falta de nutrição como a desnutrição e estado hipermetabólico, particularmente. Além de apresentar os cálculos do requerimento calórico e proteico, como avaliar o paciente crítico e a escolha da melhor dieta e via para o indivíduo. Por fim, pretende-se comparar estudos que apresentam clinicamente os benefícios e limitações da nutrição enteral.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Nutrição Enteral

A nutrição enteral se caracteriza por ser aquela onde o alimento passa necessariamente pelo TGI do paciente, seja de maneira voluntária, onde o próprio animal busca o alimento ou forçada por meio de sondas, em casos em que o animal por alguma questão física ou neurológica não consegue se alimentar sozinho. Independente da situação, esse tipo de alimentação é fisiológica, onde a perfusão sanguínea e a proteção da mucosa gástrica, além da manutenção da microbiota natural do indivíduo permanecem, apesar das alterações causadas

pelas doenças, sendo essa questão muito importante para se considerar ao fazer a escolha do método de alimentação mais eficaz para o paciente (OKADA; DELANEY, 2020; ZAHER, 2020).

Dessa maneira, em casos em que o paciente não é capaz de se alimentar sozinho, busca-se a melhor maneira de alimentá-lo com a finalidade de não o deixar perder peso, escore corporal, massa magra, evitar o catabolismo e demais consequências que a desnutrição pode acarretar ao paciente, prejudicando sua recuperação e aumentando o risco de desenvolver maiores complicações em vista da alimentação inadequada (FREEMAN et al., 2011; CHAN, 2020; OKADA; DELANEY, 2020).

Assim, deve-se de maneira correta, ofertar ao indivíduo as quantidades dietéticas de calorias diárias necessárias para o seu estado fisiológico, considerando as doenças concomitantes, faixa etária, necessidades requeridas pela mudança metabólica da enfermidade que está afetando-o, para garantir que o paciente tenha o mínimo possível de perdas e dessa maneira ter uma melhor e mais rápida recuperação. Nesse sentido, a parenteral pode ser considerada, no entanto, vale ressaltar que nesse caso, a estimulação gastrointestinal essencial para a proteção gastrointestinal e manutenção da microbiota local não estará acontecendo (PIERRE, 2017; CHAN, 2020; ZAHER, 2020). Exceto, em casos de doença obstrutiva difusa ou obstrução do intestino delgado e íleo adinâmico grave, onde a parenteral é a indicada, mas assim que possível deve-se mudar para a enteral (MACPHAIL; WILLARD, 2015).

O início da alimentação enteral só pode ser feita quando o animal estiver hemodinamicamente estável, ou seja, com todos os parâmetros adequados para a sua espécie, uma vez que, alimentar animais em condições de saúde inadequadas causam mais prejuízos ao metabolismo do mesmo, resultando em complicações maiores que podem levar o animal a morte. Entretanto, assim que o animal estiver dentro dos padrões aceitáveis para a espécie, a alimentação enteral deve ser iniciada imediatamente, pois a administração precoce da nutrição é determinante para o processo de recuperação do paciente (CHAN, 2020; OKADA; DELANEY, 2020).

Ainda assim, algumas consequências negativas podem estar associadas a NE, como por exemplo, uso de sondas inadequadas, feitas com materiais que tragam desconforto ao paciente ou que tenham problemas quando relacionados à sua monitoração como infecção local ou obstrução. Além das questões relacionadas ao TGI como diarreias, vômitos, distensão abdominal, cólica e possíveis problemas metabólicos como hiperglicemia secundária à absorção rápida de glicose. Porém, todas essas situações podem ser evitadas se a prática da NE for feita da maneira mais correta possível (MACPHAIL; WILLARD, 2015).

2.1.1 A importância da alimentação entérica para o trato gastrointestinal

A alimentação enteral tem importância desde a boca do animal, pois a presença de alimento faz aumentar a produção de saliva que tem uma grande quantidade de imunoglobulina A (IgA) secretada pelas tonsilas e desempenhando papel importante na imunidade, principalmente da cavidade oral, uma vez que, a IgA protege contra invasões bacterianas. Dessa maneira, a NE voluntária seria o ideal para se evitar infecções nessa região. Além do mais, o pH estomacal bastante variado entre as espécies, age protegendo o estômago de micro-organismos invasores, no entanto, depende da própria saliva e de alimentos que agem também como sistema tampão, necessário em casos em que a produção do sulco gástrico aumentada, deixa-o mais ácido o que pode causar lesões gástricas e ulcerações, que por sua vez, serão portas de entrada para infecções microbianas (TIZARD, 2009; KLEIN, 2014).

Ainda, a presença do alimento no intestino é capaz de estimular a vascularização local, contribuindo para o crescimento, reparo e integridade da mucosa intestinal, evitando que as vilosidades intestinais sofram isquemia, o que seria extremamente prejudicial para o paciente, visto que, a proteção intestinal ocorre por glicocálice, enterócitos, defensinas e uma resposta constante de IgA que são dependentes de aporte sanguíneo. Dessa forma, com a falta de defesa, pode haver inflamação intestinal e aumento da permeabilidade para toxinas e bactérias comensais que irão se proliferar e invadir a parede intestinal, podendo resultar em endotoxemia, bacteremia e sepse (MOHR et al., 2003; TIZARD, 2009; CAHOVA; BRATOVA; WOHL, 2017).

Por conseguinte, a NE o mais precoce possível em pacientes com doenças que afetem as barreiras intestinais, como a síndrome da resposta inflamatória sistêmica, pancreatite aguda grave, parvovirose, coronavirose e demais doenças intestinais inflamatórias ou não, além de queimaduras graves, cirurgias de alto risco ou muito demoradas, entre outras, é necessária, uma vez que, a NE reduz a possibilidade de proliferação bacteriana e suas consequências, reduzindo a permeabilidade da mucosa intestinal, melhorando o sistema imunológico, reduzindo o catabolismo e preservando o balanço de nitrogênio positivo, aumentando assim a motilidade e peso do animal, sendo crucial para a melhora clínica (MOHR et al., 2003; LI et al., 2018; COMECHE et al., 2019). Porém, requer cuidado especial, visto que pode precisar ser reduzida no início do tratamento dessas doenças, precisando nesses casos do apoio da NP para suprir a quantidade calórica ideal (CHAN, 2015).

2.2 Pacientes Críticos

2.2.1 Hemodinâmica

A tabela 1 apresenta alguns importantes parâmetros em valores considerados normais para as espécies canina e felina que devem ser avaliados nos pacientes críticos e em caso de animais que estejam com tais parâmetros alterados, esses devem passar por terapêuticas farmacológicas, fluidoterapia, transfusão sanguínea, o que for preciso e possível com a finalidade da estabilidade hemodinâmica (CHAN, 2020).

Tabela 1: Parâmetros fisiológicos normais para cães e gatos

Parâmetros fisiológicos	Cão	Gato
Frequência cardíaca	60-120 bpm	160-220 bpm
Frequência respiratória	10-40 mpm	10-40 mpm
Temperatura	37,5-39 °C	37,5-39 °C
Tempo de Preenchimento Capilar	>1'' < 2''	>1'' < 2''
Pressão arterial sistólica	90-140 mmHg	80-140 mmHg
Pressão arterial diastólica	50-80 mmHg	55-75 mmHg
Pressão arterial média	60-100 mmHg	60-100 mmHg
Pressão venosa central	0-5 cm de H ₂ O	0-5 cm de H ₂ O
Débito urinário	1-2 mL/kg/h	1-2 mL/kg/h
Hematócrito	37-55%	24-45%
Proteínas Plasmáticas Totais	6-8 g/dL	6-8 g/dL
Lactato	2 mmol/L	1,5 mmol/L
Glicose	80-120 mg/dL	80-120 mg/dL
Hemoglobina	12-18 g/dL	8-15 g/dL
Albumina	2,5-3,5 g/dL	2,5-3,5 g/dL
Magnésio	1,8-2,4 mg/dL	2,2 mg/dL

Fonte: Adaptado de Artero e Lozano (2011).

Essa estabilidade hemodinâmica dos pacientes críticos deve ser assegurada antes da terapia nutricional enteral, por causa do aporte sanguíneo que o intestino necessita quando está com alimento em seu lúmen, o que seria prejudicial ao paciente que está debilitado

precisando enviar sangue para sistemas mais importantes como o cardiovascular e o nervoso (CAHOVA; BRATOVA; WOHL, 2017).

O sistema cardiovascular pode ser avaliado por meio das frequências cardíaca e respiratória feitas, entre outras finalidades, para perceber alguma alteração na auscultação como sopros cardíacos, arritmias ou ruídos respiratórios, respectivamente. As avaliações da temperatura e das mucosas que devem ser normocoradas, também desempenham papel importante, juntamente com o tempo de preenchimento capilar que indica sobre a perfusão periférica. Esses parâmetros são indispensáveis no atendimento clínico pelas informações transmitidas acerca da saúde do paciente e por serem facilmente executados (ARTERO; LOZANO, 2011).

A pressão arterial avaliada tem grande relevância, sendo que entre outras funções se apresenta como o parâmetro mais importante do sistema cardiovascular, seguida do débito cardíaco e da pressão venosa, onde suas alterações podem causar uma crise congestiva, hipertensiva ou hipotensiva trazendo prejuízos enormes a vida do paciente crítico (ROSA, 2012; FADEL, 2012; FONTANI; CARDOZO, 2012). As alterações na pressão venosa central, geralmente ocorrem devido a alterações no retorno venoso (ARTERO; LOZANO, 2011).

Os valores do hematócrito e das proteínas plasmáticas totais desempenham importante papel para a determinação do tipo de fluido que será infundido no animal ou mesmo se precisa de transfusão sanguínea, por isso deve ser avaliado com cuidado desde o início. Por conseguinte, o débito urinário é um bom indicador sobre o momento correto de parar com a fluidoterapia (ARTERO; LOZANO, 2011).

O nível sérico de lactato é um parâmetro muito importante para avaliar o metabolismo celular em pacientes críticos, onde níveis altos nos pacientes críticos estão associados a acidose láctica devido a hipoperfusão tecidual. Desse modo, quando os valores de lactato vão diminuindo com o decorrer do tempo, significa que a terapêutica empregada no paciente está fazendo efeito positivo (ARTERO; LOZANO, 2011; RABELO; RIBEIRO, 2012).

A glicose, por sua vez, pode diminuir sua concentração rapidamente em pacientes críticos, podendo causar ataxia, fraqueza, convulsões. Já a hiperglicemia é igualmente prejudicial ao paciente crítico, estando presente em animais diabéticos, em estado hipermetabólico, sendo considerada na medicina humana como um indicador de prognóstico desfavorável (ARTERO; LOZANO, 2011; WORTINGER, 2011).

A quantidade de hemoglobina é essencial para garantir o transporte de oxigênio aos tecidos, sendo assim de grande relevância sua medição. Apesar do hematócrito ser muito

utilizado como parâmetro para saber se faz ou não uma transfusão sanguínea, esse é influenciado pela reposição volêmica e dessa forma a hemoglobina é o melhor parâmetro que deve ser avaliado antes da transfusão (ARTERO; LOZANO, 2011; GONÇALVES, 2012).

A avaliação da albumina é o bioquímico mais importante para saber o risco de desnutrição, onde a concentração sérica igual ou inferior a 2,5 g/dL já indica risco moderado e deixa de ser sintetizada no risco alto, quando o paciente já está bastante debilitado, interferindo assim, no tratamento de doenças, uma vez que, compromete a farmacodinâmica das medicações que dependem da ligação com proteínas para surtir seus efeitos. Além disso, é fundamental para a manutenção e permeabilidade endotelial e de grande importância no equilíbrio ácido-básico (ARTERO; LOZANO, 2011; MACPHAIL; WILLARD, 2015; CHAN, 2020).

Entre os eletrólitos, o magnésio, por sua parte merece grande atenção por ser extremamente determinante nas reações metabólicas do ciclo de Krebs, na síntese proteica, na fosforilação oxidativa, no bom funcionamento da bomba Na-K-ATPase, entre outras funções essenciais à vida. Assim, como a hipomagnesemia é relativamente comum em pacientes críticos, sua avaliação deve ser cuidadosa e indispensável (QUINTANA, 2012).

2.2.2 Desnutrição

Pacientes internados tendem a grande perda do apetite em consequência da enfermidade primária e em alguns casos, associadas ao comportamento de não comerem quando estão fora do ambiente que lhes são familiares e/ou quando estão sendo observados por pessoas. Com isso, esses animais têm uma perda de peso e escore corporal acentuado e em curto espaço de tempo, dificultando assim a recuperação e como resultado passando mais tempo na internação o que traz enormes prejuízos à vida do mesmo e também aumento dos custos clínicos ou hospitalares para seus responsáveis. Nesse sentido, é importante entender como fisiologicamente o metabolismo produz e consome energia para então, perceber quando e por quais motivos ocorre a desnutrição nos animais (CHAN, 2020; OKADA; DELANEY, 2020).

Desta forma, ocorre inicialmente a produção da energia a partir da glicose produzida pelas reservas de glicogênio presentes no fígado, rim, músculo. Quando o corpo vai perdendo a capacidade de gerar energia através desses meios, ele começa a usar energia produzida pelos corpos cetônicos através da oxidação dos ácidos graxos. No entanto, depois de acabado o estoque de gordura, o organismo busca energia nos aminoácidos do tecido muscular magro,

entrando assim no catabolismo metabólico difícil de ser revertido, ainda que o paciente volte a comer normalmente (CARR, 2018; CHAN, 2020).

Como é notável, o catabolismo do tecido magro fisiologicamente deveria ser o último recurso para obtenção de energia do corpo, entretanto, em animais não saudáveis a depender da enfermidade em questão, essa rota de energia é precocemente usada e dessa maneira a recuperação do paciente fica comprometida, pois a grande consequência negativa é a desnutrição, que pode estar ou não associada a caquexia e a sarcopenia (FREEMAN, 2012; CHAN, 2020).

Por sua vez, segundo a Sociedade Europeia de Nutrição Clínica e Metabolismo (*European Society for Clinical Nutrition and Metabolism – ESPEN*) o termo desnutrição ou subnutrição se refere a uma condição clínica que tem como efeito a redução das funções físicas e mentais do paciente, em consequência a perda da massa muscular magra e da massa celular corporal decorrente da falta de nutrição adequada, seja pela fome, doença ou mesmo pelo processo de envelhecimento (CEDERHOLM et al., 2017).

Além do mais, na medicina humana, existem diferentes conceitos sobre tipos de desnutrição relacionada à doença, formulados de acordo com a condição clínica do doente, como associada ou não a inflamação e a caquexia onde há grande perda de massa muscular magra, sem necessariamente ter perda do tecido adiposo, além da diferenciação entre o termo sarcopenia que se distingue da desnutrição pela incapacidade física, que neste caso estar sempre presente. Todos esses conceitos são extremamente relevantes para o diagnóstico mais preciso possível quanto aos mecanismos que levaram a desnutrição ou outros estados nutricionais como a sarcopenia, caquexia, anorexia e, por conseguinte, traçar o melhor tratamento para a recuperação do enfermo (CEDERHOLM et al., 2017).

Assim, os veterinários tem uma enorme responsabilidade de diagnosticar possíveis pacientes que estão sob risco de desnutrição ou já desnutridos e começar de imediato, após estabilização hemodinâmica, a estimulação à alimentação voluntária ou forçada, a fim de se evitar ao máximo possível os transtornos metabólicos que a desnutrição acarreta nesses animais (CHAN, 2020).

No entanto, conseguir calcular a quantidade correta de alimentação a ser ofertada não é garantia de sucesso na terapia nutricional, é preciso saber as necessidades de cada indivíduo e a via que melhor se adapte a condição em que esse animal se encontra e também a que seja melhor para o seu ambiente de vivência, uma vez que, assim como humanos que apesar de conseguirem sair da UTI muitas vezes saudáveis, em condição física dentro do esperado devido ao seu estado, ao chegarem em casa tem mudanças drásticas na alimentação e podem,

inclusive, morrerem pós-UTI por falta de cuidados nutricionais (ZANTEN; DE WAELE; WISCHMEYER, 2019).

2.2.3 Hipermetabolismo

Diversas situações como pós-cirúrgico complicado ou enfermidades como queimadura, falência de órgãos, infecções graves, traumas e o câncer que está cada vez mais sendo diagnosticado em pequenos animais (BARBOZA et al., 2019; SILVA et al., 2021), acarretam na rápida desnutrição dos pacientes em decorrência do estado hipermetabólico, ou seja, do aumento de necessidade energética do metabolismo, mesmo quando o animal está em repouso, demandando ainda mais glicogenólise, lipólise e principalmente a proteólise de maneira acelerada, resultando em grande perda de massa muscular magra tardando a recuperação e aumentando o risco de mortalidade (AUGER; SAMADI; JESCHKE, 2017; BIRKBECK; DONALDSON; CHAN, 2020).

Os prejuízos dessa fase catabólica no tecido muscular estão associados à liberação de substâncias químicas que caminharão para a atrofia muscular precoce comprometendo drasticamente a homeostase do enfermo, uma vez que, tanto o ganho quanto a perda muscular interfere nos sistemas do organismo em geral, sobretudo por ter o maior estoque de proteínas do corpo (SARTORI; ROMANELLO; SANDRI, 2021).

Deste modo, durante o catabolismo as células musculares sofrem processos de perdas de citoplasma, das organelas contráteis e das proteínas que serão usadas como combustível metabólico, resultando no atrofiamento muscular. Com isso, como muitas reações bioquímicas do organismo, das mais simples as mais complexas, dependem de proteínas e enzimas, com a proteólise do tecido muscular magro as funções metabólicas ficam prejudicadas, repercutindo assim na falta de força física, retardamento nos processos de cicatrização, imunossupressão, disfunção orgânica, septicemia e morte (SARTORI; ROMANELLO; SANDRI, 2021).

Por esses motivos, o hipermetabolismo deve sempre que possível ser evitado ou ser bem acompanhado a fim de impedir as consequências mais graves nos animais debilitados. Entretanto, vale ressaltar que uma vez que o animal entra em estado hipermetabólico sua reversão é de extrema dificuldade, ainda que esteja sendo nutrido idealmente, devido aos processos persistentes de lesões teciduais causados pelas próprias doenças (CARR, 2018; CHAN, 2020).

Em casos de queimadura, por exemplo, o metabolismo inicialmente é diminuído a fim de poupar energia para os órgãos vitais, no entanto, em decorrência da grande liberação das catecolaminas dopamina, epinefrina e norepinefrina, dos hormônios cortisol e glucagon e das citocinas pró-inflamatórias como o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), interleucina 1 beta (IL-1 β) e interleucina 6 (IL-6), o paciente entra em estado catabólico e isso, associado a imunossupressão e a falta de proteção do corpo, por conta do epitélio lesado, aumentam o risco de sepse nesse indivíduo que, por sua vez, prolonga o hipermetabolismo (AUGER; SAMADI; JESCHKE, 2017; BIRKBECK; DONALDSON; CHAN, 2020).

Portanto, a nutrição correta aos animais em estado crítico, principalmente aos que estejam acometidos por doenças que os deixem mais suscetíveis ao hipermetabolismo, como a espécie felina que é carnívora restrita (BIRKBECK; DONALDSON; CHAN, 2020), deve ser uma prática clínica indispensável e precocemente administrada, considerando também, a idade do paciente, dado que, os pediátricos tem um metabolismo aumentado em razão do processo fisiológico do crescimento e desenvolvimento, estando assim, mais propensos ao estado catabólico e a desnutrição, pois a enfermidade aumentaria ainda mais o requerimento energético, levando a perda rápida e intensa de massa muscular (BIRKBECK; DONALDSON; CHAN, 2020; TUME et al., 2020).

Entretanto, é importante o cuidado com a superalimentação, principalmente em fase aguda, pois em crianças humanas é tida como uma prática que pode ter consequências negativas e devem ser sempre monitoradas, visto que o quadro metabólico e endócrino muda conforme o decorrer da doença crítica (TUME et al., 2020). Já os pacientes idosos sofrem pela perda da força e massa muscular, necessitando de atenção especial mesmo após meses ou anos que saem do internamento (ZANTEN; DE WAELE; WISCHMEYER, 2019).

2.3 Como avaliar o paciente crítico

Como exposto, a alimentação adequado tem papel crucial na recuperação de pacientes críticos, uma que vez, a perda de massa muscular magra é a principal consequência da falta de nutrição em animais não saudáveis (FREEMAN, 2015). Por isso, a avaliação nutricional deve ser incluída em qualquer atendimento clínico seja de rotina, urgência ou emergência, pois uma nutrição adequada contribuirá indispensavelmente para a qualidade e preservação da vida do animal, independente da espécie. Por conseguinte, o Comitê de Nutrição Global da WSAVA criou diretrizes para a avaliação nutricional de cães e gatos (FREEMAN et al., 2011).

Tais diretrizes propõe que a avaliação nutricional deve ser dividida em duas partes. A primeira diz respeito à avaliação de triagem que deve ser feita em todos os pacientes e caso, o médico veterinário perceba uma ou mais situações que coloque em risco a qualidade de vida do animal, este deve passar por uma segunda parte da avaliação que é chamada de avaliação estendida, onde questões mais específicas serão avaliadas (FREEMAN et al., 2011; FREEMAN, 2015).

Desse modo, pacientes que passam pela avaliação de triagem sem suspeitas de condições adversas a sua saúde, não precisam passar pela segunda avaliação. Assim, na avaliação de triagem, o veterinário deve fazer questionamentos a respeito de fatores intrínsecos e extrínsecos ao animal, como apresentado no quadro 1, adaptada das recomendações da WSAVA, somado ao exame físico geral dos sinais vitais, escore corporal e muscular e peso, considerando uma anamnese mais minuciosa em casos de gestação, lactação, entre outras situações que requeiram mais energia do animal (FREEMAN et al., 2011; FREEMAN, 2015).

Quadro 1 - Fatores que afetam o estado nutricional e problemas relacionados.

FATORES QUE AFETAM O ESTADO NUTRICIONAL		
Relacionados ao animal	Relacionados à dieta	Relacionados ao manejo alimentar e ambientais
Idade, estado fisiológico e atividade do animal.	Adequação e segurança da dieta.	Frequência, tempo, localização e método de alimentação.
PROBLEMAS RELACIONADOS AOS FATORES		
Distúrbios sensíveis a nutrientes	Distúrbios induzidos pela dieta	Distúrbios relacionados à alimentação e ao meio ambiente
Intolerâncias, alergias e doenças específicas.	Desequilíbrios de nutrientes, deterioração, contaminação, adulteração.	Alimentação excessiva ou insuficiente ou competitiva, manejo inadequado, ou falta de estimulação ambiental.

FONTE: Adaptada de FREEMAN et al.(2011).

Dessa maneira, a WSAVA tem alguns fatores considerados como de risco, que estão apresentados no quadro 2, onde cada um desses fatores representa uma eminente condição clínica do animal que o levará a precisar de uma terapia nutricional e basta um deles para já considerar com cautela a nutrição do paciente durante e pós a internação.

Quadro 2 - Fatores de risco da avaliação nutricional.

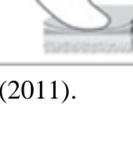
Fatores de risco da avaliação nutricional	Marque (X) se presente
Histórico	
Função gastrointestinal alterada (ex.: Vômitos, diarreia, náusea, flatulência, constipação)	
Doenças ou distúrbio progressivos ou presentes	
Em uso de medicamentos e/ou suplementos dietéticos	
Dieta não convencional (ex.: crua, feita em casa, vegetariana, não habitual)	
Biscoitos, petiscos, comida caseira > 10% das calorias totais	
Abrigo inadequado ou impróprio	
Exame físico	
Índice de condição corporal	
Escala de 9 pontos: qualquer índice abaixo de 4 ou acima de 5	
Índice de massa muscular: perda muscular leve, moderada ou acentuada	
Mudança inexplicável de peso	
Doenças orais ou alterações dentais	
Pele ou pelo de má qualidade	
Novas alterações clínicas/doenças	

FONTE: FREEMAN et al. (2011).

Para a medição subjetiva do escore de massa muscular magra, é preciso lembrar que o Índice de Massa Muscular (IMM) não está associado necessariamente ao Escore da Condição Corporal (ECC), por exemplo, humanos e animais obesos com caquexia, podem não ter perda de peso aparente inicialmente, mas a massa muscular magra está sendo. Dessa maneira, se faz preciso uma avaliação cuidadosa, pois uma condição de leve a moderada (Figura 1) pode passar despercebida perdida (FREEMAN, 2012; CEDERHOLM et al., 2017).

Diferente dos valores de ECC que já existem dados validados para cães e gatos (FREEMAN et al., 2011), o IMM ainda não é apresentado por tabelas validadas por pesquisas em nenhuma ou quase nenhuma espécie. No entanto, existem pesquisas sendo desenvolvidas para determinação em felinos, e a experiência clínica desses estudiosos, sugere que a avaliação do IMM pode ser feita pelo exame visual e palpação dos ossos temporais, escápulas, costelas, vértebras lombares e ossos pélvicos, locais de proeminências ósseas (FREEMAN et al., 2011).

Figura 1 - Sistema de Índice de Massa Muscular (IMM).

Descrição	Figura
Ausência de perda muscular Massa muscular normal	
Perda muscular leve	
Perda muscular moderada	
Perda muscular acentuada	

Fonte: FREEMAN et al. (2011).

Após determinar o estado nutricional em que o paciente se encontra, será preciso fazer a avaliação estendida que consiste em reunir todas as informações e se aprofundar ainda mais nos fatores relacionados ao animal, à dieta, ao manejo alimentar e ambiental e buscar informações mais precisas, sobretudo, no quesito que mais se suspeita, podendo solicitar exames complementares, uma vez que, a doença atual pode ter sido causada pela falta de nutrição adequada e por isso deve ser bem avaliada cada informação como está apresentado no conteúdo completo da WSAVA (FREEMAN et al., 2011).

2.4 Requerimento energético e proteico

As necessidades nutricionais dos animais saudáveis variam de acordo com fatores relacionados à espécie, raça, fase da vida e a individualidade. No que diz respeito a esse último fator, é preciso ressaltar que durante o desenvolvimento, progressão, desfecho das enfermidades e as carências que as doenças provocam nos organismos, também são únicas de cada paciente e, portanto, todos precisam de cuidados particulares (FREEMAN, 2015). O monitoramento na internação é algo já corriqueiro para as terapias farmacológicas, volêmicas, exames laboratoriais e também na avaliação dos parâmetros fisiológicos da espécie em

questão. No entanto, na terapia nutricional é extremamente desafiador, pois muitos estudos ainda não determinaram os protocolos e a melhor maneira de agir em cada situação (DARAWAD et al., 2018; MOLINA et al., 2018; HAYES et al., 2020).

Assim, é essencial saber que mesmo que se possa fazer extrapolação de alguns requerimentos de enfermidades que agem de maneiras semelhantes em humanos e animais, nem sempre tais dados devem ser considerados, visto as diferenças fisiometabólicas das mais diversas espécies (GREENSMITH; CHAN, 2021). Em vista disso, deve-se ponderar a Necessidade de Energia em Repouso (NER) (Equação 1) calculada segundo a lei de Kleiber, onde o expoente 0,75 corresponde ao metabolismo basal em relação a massa corporal e K é a constante baseada na temperatura corporal média proporcional às quilocalorias (kcal) que uma espécie determinada de 1 quilograma (kg) usa em um período de 24 horas, em condições de metabolismo basal (KLEIBER, 1932).

Assim, em primeira instância, considera-se calcular a NER, uma vez que representa a energia necessária para a homeostase do animal em repouso e dessa maneira poderá evitar complicações provenientes de uma possível superalimentação, como alterações gastrointestinais, hiperglicemia, disfunção hepática e aumento de dióxido de carbono (MACPHAIL; WILLARD, 2015; CHAN, 2015).

Equação 1 - Equação preditiva da NER

$$\text{NER (kcal/dia)} = K \times (\text{peso em kg})^{0,75} \quad (1)$$

A equação preditiva da NER para cães e gatos é $70 \times (\text{peso em kg})^{0,75}$, sendo que para pacientes entre 3–25 kg, pode-se usar a equação linear: $(30 \times \text{peso em kg}) + 70$ (KLEIBER, 1932; CHAN, 2020; OKADA; DELANEY, 2020).

Ainda, é preferível que se inicie lentamente a NE, ofertando no primeiro dia um 1/4 da NER, no segundo dia 1/3 e ir aumentando a quantidade dia a dia até atingir 100%, fazendo-se assim gradativamente com a finalidade de evitar as complicações da Síndrome da Realimentação (SR) (OKADA; DELANEY, 2020), que pode acontecer com qualquer paciente que após um período de desnutrição, começa a ter uma alimentação parenteral ou enteral agressiva, ou seja, com o total de calorias diárias para a espécie, surgindo os sintomas, relatado em humanos, cerca de 2-5 dias após o início da administração da nutrição. A SR causa uma mudança de fluidos e eletrólitos, resultando em retenção de líquidos com edema, afetando o sistema cardiorrespiratório, causando encefalopatia, delírio e disfunções graves em outros órgãos (CEDERHOLM et al., 2017; PONZO et al., 2021).

Nesse contexto, deve-se fazer a monitoração constante do paciente para confirmar se as necessidades estão sendo supridas. Desse modo, durante todo o tempo da internação, é essencial estar atento à manutenção do peso e escore corporal do paciente, por isso, é preciso ir ajustando a equação preditiva da NER de acordo com as necessidades particulares de cada paciente em vista de suas carências provocadas pela causa principal da internação e possíveis doenças concomitantes (CHAN, 2020).

Dessa forma, nesses casos, após calcular a NER, multiplicando o valor encontrado por um fator arbitrário (Tabela 2), se tem o resultado do valor da Necessidade Energética de Manutenção (NEM) (Equação 2) (MACPHAIL; WILLARD, 2015), que é a quantidade de energia suficiente para manter o peso e escore corporal do animal, o que seria o ideal para não prejudicá-lo durante a internação e garantir uma recuperação ótima. Entretanto, existem outras equações preditivas determinadas por estudos para o valor da NEM, considerando não apenas o peso, mas outros quesitos relevantes como temperatura ambiental, raça, sexo, idade e atividade (PEDRINELLI et al., 2019).

Equação 2 - Equação preditiva da NEM

$$\text{NEM (kcal/dia)} = \text{NER (kcal/dia)} \times \text{fator} \quad (2)$$

Tabela 2 - Fatores arbitrários para cálculo da NEM

Problemas Clínicos Associados	Fator
Repouso em confinamento	1,00 – 1,25
Estresse pós-cirúrgico	1,25 – 1,35
Traumatismo ou câncer	1,35 – 1,50
Sepse	1,50 – 1,70
Queimaduras graves	1,70 – 2,00

Fonte: Adaptada da MACPHAIL e WILLARD (2015).

Ainda, pacientes em estado crítico tem um requerimento de energia maior em comparação com pacientes sadios devido ao catabolismo que age buscando energia proveniente das proteínas da musculatura magra, mesmo havendo outras fontes de energia, o que inevitavelmente poderá levar o animal a caquexia, que do mesmo modo que em humanos, é um determinante de sobrevivência para os animais que estão submetidos à decisão do tutor que tem a opção da eutanásia, dependendo da condição clínica do animal, como a grande

perda de peso, fraqueza e demais fatores que prejudicam a qualidade de vida do paciente (FREEMAN, 2012).

Assim como em humanos, a quantidade de proteína fornecida durante a internação é um fator determinante na manutenção da massa magra e na consequente rápida recuperação, mas se apresenta desafiador suprir a quantidade ideal, sem superalimentar (ZANTEN; DE WAELE; WISCHMEYER, 2019). Para as espécies canina e felina é atualmente recomendado valores de 5 a 6 g de proteína por 100 kcal e 6 a 8 g de proteína por 100 kcal, respectivamente (CHAN, 2020).

É importante avaliar que pacientes com comorbidades como azotemia grave, encefalopatia hepática, hiperlipemia, hiperglicemia, entre outras enfermidades, devem ter supridas suas necessidades nutricionais em quantidade reduzida, como, por exemplo, cães e gatos com insuficiência hepática ou renal devem consumir quantidade menores de proteínas de 3 e 4g /100kcal, respectivamente, mas o veterinário jamais deve desconsiderar a oferta dos nutrientes (CHAN, 2020; MACPHAIL; WILLARD, 2015). A Necessidade Proteica Diária (NPD) é resultado da Necessidade Proteica para a Espécie (NPE) multiplicada pela NEM (Equação 3) (MACPHAIL; WILLARD, 2015).

Equação 3 - Equação preditiva da necessidade proteica diária

$$NP \text{ (g/dia)} = NPE \text{ (g/100kcal)} \times NEM \text{ (100 kcal/dia)} \quad (3)$$

2.5 Dietas

Existem na medicina veterinária várias formulações comerciais de dietas de recuperação para cães e gatos feitos com os ingredientes em quantidades ideais voltadas para esses pacientes. Por isso, não é recomendável que se faça uso de dietas humanas, pois alguns nutrientes importantes para pequenos animais como taurina, arginina e vitamina B, podem não estar presentes ou em quantidade inadequada (WORTINGER, 2011).

As dietas liquidificadas, as dietas disponíveis no mercado parcialmente hidrolisadas e as dietas líquidas comercialmente disponíveis para cães e gatos em funcionamento normal do TGI são polimétricas, ou seja, com proteínas intactas com teor de osmolaridade (~ 235-310 mOsm / kg de água) próximo a osmolaridade do plasma sanguíneo (290-310 mOsm/kg), ao contrário das dietas monométricas utilizadas nos humanos que tem uma osmolaridade maior (650 mOsm / kg de água). Essas dietas monométricas podem ser usadas em pacientes com distúrbios gastrointestinais inflamatórios ou de má absorção (p. ex., síndrome do intestino

curto, doença intestinal inflamatória grave), porque elas têm fragmentos de proteína, peptídeos e aminoácidos, melhorando a digestibilidade e devem ser diluídas antes de ofertadas ao paciente (BECVAROVA, 2015; MACPHAIL; WILLARD, 2015).

Sobre a quantidade de água presente nas dietas líquidas, dieta de recuperação e misturas de dietas com 21 kcal/mL tem em torno de 80% de umidade o que pode não atender a necessidade dos pacientes críticos. Cabendo assim dar água adicional ao animal, podendo ser através do tubo de alimentação entre as refeições principais, se após os somatórios de fluidos que esse animal está recebendo nas medicações, soros e na própria dieta essa quantidade não esteja sendo suficiente (BECVAROVA, 2015).

As dietas líquidas e dietas de recuperação ofertadas aos pacientes caninos e felinos normalmente têm de 22 a 41% de proteínas do leite como caseína, proteína de soro de leite, caseinato de sódio e cálcio, fígado, clara de ovo desidratada ou carnes inteiras, sendo altamente digestíveis. Entre os aminoácidos essenciais mais importantes para o paciente crítico está a glutamina que entre outras funções é um importante para o transporte de nitrogênio do músculo e a taurina que indispensavelmente deve ser incluída na dieta dos felinos (BECVAROVA, 2015).

A quantidade de gorduras é de aproximadamente 45-57% em dietas líquidas e 55-68% em dietas de recuperação para cães e gatos. Já os lipídeos são os óleos vegetais e gorduras de origem animal como frango, peixes. Os carboidratos digestíveis como maltodextrinas e glicose, correspondem normalmente a 21 a 25% do total de calorias e os carboidratos provenientes de grãos de cereais tem o valor de 1,8 – 12% (BECVAROVA, 2015).

Com relação a quantidade de fibra bruta normalmente presente em dietas líquidas correspondem a 3-6,9g/1000 kcal e em dietas de recuperação correspondem a 1,2g/1000 kcal. Pode-se adicionar fibras solúveis como dextrina de trigo para controle de diarreia e suplementos probióticos podem ser ofertados junto com a comida enlatada, mas não se dissolvem em dietas líquidas (BECVAROVA, 2015).

As dietas líquidas e de recuperação devem ser fortificadas com antioxidante como vitaminas A, E e C, zinco, ácido fólico, taurina e selênio, porque as doenças críticas diminuem as concentrações de antioxidantes circulantes. No que se refere a concentração de minerais e vitaminas vai depender bastante da condição clínica do paciente, visto que, pacientes com insuficiência renal, por exemplo, necessitam de dietas com baixo teor de sódio, fósforos e cloretos restritos, mas com alta concentração de vitaminas do complexo B, enquanto pacientes com vômitos, diarreias, anorexia, requerem uma dieta fortificada com

vitaminas e eletrólitos solúveis em água, devido a depleção de minerais e vitaminas (BECVAROVA, 2015).

Assim, é preciso que o médico veterinário faça a melhor escolha da dieta baseado na doença crítica do paciente e suas necessidades, podendo buscar comerciais ou se for o caso mais específico como pacientes com intolerância a gordura, doença hepática, insuficiência renal, doença cardiopulmonar, cabe ao profissional calcular as quantidades de cada nutriente que o animal precisa e preparar utilizando-se um liquidificador ou dependendo da condição do tutor mandar que seja preparada em uma farmácia de manipulação ou outra empresa específica para essa finalidade (WORTINGER, 2011; BECVAROVA, 2015).

2.6 Via a ser escolhida

A forma como a nutrição entérica será feita no animal, vai considerar a individualidade do paciente, sua condição clínica e o tempo de permanência da terapia nutricional, dessa maneira, se o animal conseguir se alimentar pela via oral com ajuda humana, pode-se fazer uso de seringas ou qualquer outro meio seguro para que o animal não sofra nenhuma lesão, se atentando para a contenção física bem executada. No entanto, quando o animal não consegue se alimentar sozinho ou pela via oral mesmo com auxílio, as principais vias utilizadas são a nasoesofágica, nasogástrica, esofágica, gástrica e sonda de jejunostomia e as vantagens e desvantagens de cada uma se encontram no quadro 3 (CHAN, 2020).

Em casos em que os pacientes não poderão ser anestesiados, a melhor escolha deve ser feita entre a sonda nasoesofágica ou a nasogástrica, uma vez que, a técnica de sondagem é possível com o animal em estado de consciência normal. Ambos os tipos de sondas podem ficar no paciente por um período de no máximo 5 dias e necessita de atenção especial ao paciente, visto que, da mesma forma como são fáceis de colocar no animal, o posicionamento das mesmas, as deixam igualmente suscetíveis a retirada pelo próprio paciente. No entanto, como são posicionadas para terminar antes do esfôago distal, tem como vantagens a possibilidade de aspirar resíduos gástricos. Todavia, animais com vômitos por dias, com risco de aspiração não podem ser submetidos a esse tipo de sondagem. Ainda, o tamanho do calibre dessas sondas é bem pequeno, viabilizando desse modo, somente dietas entéricas líquidas que podem ser fornecidas de forma intermitente em bolus ou contínua (GAJANAYAKE, 2015; CHAN, 2020).

Entretanto, quando o paciente precisa da NE por mais tempo até um ano, a recomendação é o uso de sondas esofágicas. Para a colocação desse tipo de sonda é necessário

que o paciente seja submetido à anestesia geral, apesar do procedimento ser fácil e pouco invasivo, ainda assim, a técnica provoca injúria tecidual, por isso, não pode ser feita sem a anestesia. Não tem desconforto para o animal durante o tempo em que o mesmo estar com a sonda esofágica, facilitando assim, seu uso por longos períodos, mas deve-se ficar atento a engasgos e obstrução parcial das vias aéreas superiores. A dieta entérica nesse caso é não somente líquida, mas também com partículas maiores, pois o diâmetro da sonda é maior, em comparação com outros tipos de sondas, permitindo dessa maneira dietas variadas. Dessa forma, esse tipo de sonda é indicado para pacientes com algum distúrbio na cavidade oral ou faringe e contraindicada em animais com megaesôfago, esofagite e naqueles que passaram por algum procedimento cirúrgico nessa região (EIRMANN, 2015; MACPHAIL; WILLARD, 2015; CHAN, 2020) .

Outro método para introduzir a alimentação no paciente grave é a sonda gástrica posicionada cirurgicamente e que pode ficar no animal por longos períodos sem maiores complicações. Contudo, sua retirada precoce, antes de 7 a 10 dias, pode favorecer a ocorrência de peritonite séptica em decorrência de um possível escoamento para a cavidade peritoneal do conteúdo gástrico. O diâmetro grande da sonda permite que seja infundida uma alimentação entérica em volumes e partículas maiores (GAJANAYAKE; CHAN 2015; HLUSKO et al., 2019). É indicada para pacientes que passaram por procedimentos cirúrgicos nas regiões de cavidade oral, laringe, faringe e esôfago e contraindicadas em pacientes que tem algum problema no estômago como, por exemplo, gastrite e úlcera gástrica (MACPHAIL; WILLARD, 2015).

Ainda, tem as sondas de jejunostomia que são importantes para garantir que o intestino do animal terá seu funcionamento normal, em casos de pacientes que tenham alguma enfermidade que impossibilite o uso de outro tipo de sonda, como, por exemplo, aqueles com doença gástrica, pancreática ou intestinal, ou mesmo, aqueles que passarão por algum procedimento abdominal e que já estão sob suspeita de desnutrição (BACKUS; MANN, 2015; MACPHAIL; WILLARD, 2015).

No entanto, esse tipo de sondagem requer melhor conhecimento anatômico da região e equipamento especializado, além de que, normalmente, só pode ser realizada no ambiente hospitalar, com velocidade contínua por meio de bomba de infusão, pois precisa de precaução para se evitar uma possível hiperdistensão intestinal (BACKUS; MANN, 2015; MACPHAIL; WILLARD, 2015).

Quadro 3 - Principais sondas usadas em pacientes críticos.

Sondas	Duração	Vantagens	Desvantagens
Nasoesofágica	<5 dias	Facilidade de colocação; Aceitação pelo pacientes; Facilidade de cuidado com a sonda e a alimentação; Capacidade do paciente para comer e beber ao redor do tubo e flexibilidade; Remover a sonda a qualquer momento após a colocação.	Tamanho pequeno do tubo; Propenso à obstrução; Colocação inadvertida na traqueia; Remoção prematura pelo paciente; Dieta líquida completa.
Esofágica	Semana a meses	Facilidade de colocação; Aceitação pelos pacientes; Sondas de calibre maior; Permite dietas liquidificadas; Facilidade de cuidados com a sonda e com a alimentação; Podem comer e beber em torno da sonda e flexibilidade; Remover a qualquer momento depois da colocação.	Precisa de anestesia geral para colocação; Propensa à obstrução; A incisão pode inflamar ou infeccionar.
Gástrica	Semana a meses	Facilidade de colocação; Tolerância do paciente; Sondas de maior calibre; Facilidade no fornecimento da alimentação e no cuidado com a sonda; A alimentação pela via oral poder ser iniciada ou continuada enquanto a sonda está instalada.	Necessidade de equipamento especializado; Anestesia geral; Invasão da cavidade peritoneal; Impossibilidade de remover a sonda durante pelo menos 7 a 14 dias; Remoção prematura tem risco de peritonite.
Jejunostomia	Longo prazo	Possibilita fornecimento imediato de uma dieta de baixo volume e altamente digestível.	Requer anestesia geral; Requer laparotomia; Requer dieta líquida completa; Deslocamento pode resultar em peritonite.

Fonte: Adaptada de MACPHAIL e WILLARD (2015).

Vale ressaltar, que a quantidade e o tempo de alimentação fornecida ao paciente crítico vai depender particularmente do tipo de sonda escolhida e conseqüentemente do tipo de dieta fornecida, além das possíveis complicações como vômitos, diarreias, distensões abdominal ou intestinal. Desse modo, quando a escolha for por sonda em que o conteúdo passará pelo estômago, como na nasoesofágica, esofágica e gástrica, o veterinário deverá considerar a

capacidade do estômago da espécie e porte do animal em questão. No caso de cães, a capacidade do es. Entretanto, é preciso cuidado inicialmente com pacientes anoréxicos, pois a quantidade de volume pode reduzir pela metade do volume que seria suportado em um animal saudável. O mesmo vale para os casos que precisam de sondagem de jejunostomia, sendo neste caso usada como base para o volume de alimentação a quantidade suportada pelo intestino delgado (MACPHAIL; WILLARD, 2015).

2.7 Monitoração

Durante a internação de um paciente que está em terapia nutricional, os parâmetros que foram avaliados para determinar suas necessidades nutricionais no início, devem continuar a serem monitorados diariamente. Assim, a avaliação de tais parâmetros é feita a fim de saber se a quantidade de alimento enteral está sendo efetiva, juntamente com a via escolhida. Algumas questões precisam ser consideradas nessa avaliação diária, uma vez que, tudo que é administrado ao animal, poderá promover alterações metabólicas que afetarão os resultados desses parâmetros clínicos. Além do mais, vale frisar que as enfermidades já causam diversas alterações que são mudadas durante o desenvolvimento para a cura ou piora das mesmas, sendo dessa forma, necessário estar atento as mudanças na NER e consequente na NEM do indivíduo (FREEMAN et al., 2011; CHAN, 2020).

Sendo assim, a cada dia as informações sobre o peso corporal, ECC e o IMM, quantidade, frequência e via pela qual o alimento é ofertado deve ser anotado na ficha do paciente, juntamente com as informações sobre possíveis problemas como vômitos e diarreias, pois, ao se fazer novamente as avaliações no dia seguinte, as informações poderão ser comparadas e assim se ter um resultado sobre a alimentação enteral empregada, e se for o caso desta não estar suprindo os efeitos desejados no paciente, então, pode-se considerar a mudança na composição da dieta, ou na quantidade e tempo de oferta, ou ainda na via escolhida se esta estiver prejudicando o animal de alguma maneira. Além disso, os resultados de exames complementares ao físico também devem ser avaliados, como por exemplo, a pressão venosa central. No entanto, as mudanças podem ocorrer também para se adequar a melhora do animal, seja da doença primária ou das enfermidades subsequentes (FREEMAN, 2015).

Entretanto, em alguns casos, o paciente pode receber alta, mas ainda estar em recuperação, por exemplo, do estado catabólico ou desnutrição e dessa forma o médico veterinário tem que aconselhar o tutor da forma mais objetiva sobre as necessidades

nutricionais que seu animal ainda precisará quando sair da clínica ou hospital e sobre como avaliar o ECC e IMM, o que pode ser muito desafiador para ambos, uma vez que, as carências devem ser supridas, podendo ser recomendado o uso de estimuladores de apetite, como ciproetadina, diazepam, midazolam, acetato de megestrol, mirtazapina, complexo de vitamina B e ácidos graxos ômega 3 (WEETH, 2015; ZEHNDER; GRAHAM; ANTONISSEN, 2018).

No entanto, tudo dependerá das condições financeiras e estilo de vida do tutor que pode interferir nessas questões. Além disso, os pacientes que ainda dependem de sondas para a alimentação devem ter um cuidado a mais e esta só poderá ser retirada depois de um processo de adaptação a volta da alimentação de forma voluntária por parte do animal, sendo que a ingestão deverá ser acima de 75% da NER. Desse modo, o veterinário deve combinar com o tutor consultas constante para garantir a saúde do animal (FREEMAN et al., 2011; CHAN, 2020).

3 METODOLOGIA

Fez-se uma revisão de literatura narrativa de artigos referentes ao tema em questão por meio do acesso CAFE pela Universidade Federal de Alagoas pelo portal Periódicos Capes, nas bases de dados “Wiley Online Library”, “ScienceDirect (Elsevier)”, “PubMed”, “Scopus (Elsevier)” e “SpringerLink” entre os meses de março a agosto de 2021, por meio dos descritores em inglês: “enteral nutrition”, “enteral feeding”, “dog”, “cat”, “critical patient”, “body score”, “muscle mass score”, “intensive care”, “câncer”, “burns”, entre outros semelhantes para a pesquisa, usando os operadores booleanos “AND”, “OR”, “parênteses” e “aspas” de acordo com as possibilidades de estratégias de pesquisa das bases de dados. Complementou-se com pesquisas no Google Acadêmico com os descritivos em português.

Para seleção subjetiva dos artigos, independente do idioma, buscou-se considerar o ano de publicação, sendo preferível artigos dos últimos 5 anos e as revistas onde foram publicados, considerando as mais importantes e com maior credibilidade com relação ao tema, seja de medicina humana ou veterinária. Buscou-se referência também em capítulos de livros relevantes para o assunto abordado.

4 DISCUSSÃO

Segundo Chan (2020), a NE deve ser o quanto antes administrada nos pacientes que estão há menos de 3 dias sem se alimentar corretamente, uma vez que, esse tempo já seria o

suficiente para cães e gatos, por exemplo, terem uma perda de peso e escores, ou mesmo aqueles animais que já estão sem vontade ou impossibilitados de se alimentarem desde esse período de tempo que começa a contar antes do dia da consulta, pois quanto mais cedo o paciente tiver suas necessidades energéticas basais e de manutenção supridas, maiores as chances de melhora de prognóstico e saída da internação, como afirma Freeman (2015).

Ainda que a NE seja muito mais recomendada para os pacientes que estão com o TGI em funcionamento normal, esta pode e deve ser também a primeira escolha em casos de pacientes com enfermidades que afetam o TGI, como por exemplo, mostra o estudo feito por Comeche et al. (2019) em humanos com as Doenças Inflamatórias Intestinais (DII), que por meio das dietas entéricas sendo usadas como uma das formas de tratamento, apresentou redução da estimulação antigênica, da liberação de citocinas pró-inflamatórias e de bactérias invasoras. De maneira semelhante, segundo Economu et al. (2021), o uso da NE no tratamento de cães com Enteropatia Perdedora de Proteína (EPP), especialmente nos que receberam concomitantemente tratamento imunossupressor, apresentou melhora no quadro clínico desses indivíduos. Ainda, nos casos de cães com enterites por parvovírus, já foi relatado por Mohr et al. (2003) que a NE precoce não apresentou complicações para esses pacientes, mesmo com vômitos e diarreia, pelo contrário, promoveu o ganho de peso e melhorou o quadro clínico.

Além disso, Pierre (2017) e Zaher (2020) indicam que o risco de sepse é reduzido em pacientes que recebem NE de preferência total, uma vez que, esse método de nutrição resulta na manutenção das funções imunológicas e das barreiras de proteção intestinal, em associação com a preservação da microbiota local. Assim também, mostram estudos retrospectivos feitos por Hansen et al. (2019) e Smith et al. (2019) em que a NE em animais com peritonite séptica foi benéfica e se feita de maneira conservadora pode-se evitar as possíveis complicações, além da maior probabilidade de sobrevivência em comparação com animais que nessa condição receberam a NP. Até mesmo, Reintam Blaser et al. (2021), sugere a hipótese de que a NE em humanos, pode prevenir a Intolerância a Alimentação Enteral, comum em pacientes críticos, devido a sua capacidade de aumentar o fluxo sanguíneo local e a massa funcional de enterócitos.

Apesar das pesquisas desenvolvidas com o intuito de elucidar a melhor maneira de implementação da NE nos pacientes críticos, seja pela falta de preparação da equipe ou pela falta de protocolos eficientes, essa questão é ainda muito complexa para a medicina humana e também veterinária, como relatam Darawad et al. (2018), Hayes et al. (2020) e Molina et al. (2018). Dessa maneira, como dito por Molina et al. (2018), é desafiador evitar a desnutrição

em pacientes internados, visto que, os cálculos de requerimento energético e proteico precisam de considerações importantes sobre a individualidade de cada caso. Por exemplo, como apresentam Cederholm et al. (2017) e Dijkink et al. (2019), indivíduos humanos politraumatizados apresentam uma desnutrição com inflamação, visto que, os traumas geram uma alta resposta inflamatória que resulta em um estado católico proteico, tendo como consequência grave a grande perda muscular, no entanto, seu diagnóstico é extremamente difícil devido ao comprometimento do paciente que pode estar sedado, com edema, em ventilação mecânica, impossibilitando um bom exame clínico e físico para fins nutricionais.

No que se refere ao hipermetabolismo presente em pacientes com queimaduras é evidente o quanto esse grupo de pacientes precisa da NE precoce para a sua recuperação, entretanto, é igualmente nítido as dificuldades enfrentadas pelos médicos para alcançar a quantidade de calorias e necessidades proteicas diárias, como mostra o relato de Birkbeck, Donaldson e Chan (2020) sobre um gato filhote com queimadura e septicemia que necessitou de um acompanhamento criterioso para o aumento no ganho de peso. Além disso, a idade é outro fator preocupante que esse trabalho demonstra, visto que, assim como relatam Valentini, Seganfredo e Fernandes (2019) em crianças, queimaduras são mais comuns de acontecerem em filhotes pelo instinto mais curioso e dessa forma, pela precocidade apresentam um metabolismo mais acelerado, contribuindo ainda mais para o quadro catabólico proteico.

Arends et al. (2017) e De las peñas et al. (2019) mostram que a desnutrição no câncer é de grande preocupação na medicina humana, onde há, em alguns casos caquexia e sarcopenia associadas deprimindo ainda mais o paciente. Enquanto, Prado, Purcell e Laviano (2020) enfatizam o uso da terapia nutricional com a finalidade de aliviar os sintomas ou sinais, de tratar a desnutrição e aumentar a massa muscular magra, evitando assim as condições clínicas de origem nutricional que possa tardar a recuperação e cura do enfermo e ainda discutem o desafio que é manter o peso corporal e o ECC, devido a extrema redução do IMM, uma vez que, existe uma grande degradação das proteínas, sendo por esse motivo, necessária uma suplementação de proteínas caso a NE não forneça a quantidade de proteína suficiente, entretanto, fica entendível nesse trabalho que mais estudos precisam ser feitos para determinar o exato valor de proteína que os indivíduos precisam de acordo com a espécie e também de acordo com a doença crítica, considerando o melhor momento de se ofertar ao paciente, já que isso pode afetar a maior síntese de proteína. Ainda, Hsu et al. (2021) demonstram que assim como a entrega energética, a administração de proteína deve ser feita gradativamente na fase aguda de qualquer doença crítica, para evitar a superalimentação e sua

oferta não deve se limitar a internação, mas continuar após o paciente receber alta em casos da recuperação muscular não ter ocorrido.

Assim, é essencial que a NE seja bem aplicada em animais com câncer, visto que, por mais laborioso que seja determinar e acompanhar as necessidades energéticas nesses pacientes durante o decorrer da doença em si e apesar dos prognósticos favoráveis serem raros dependendo do tipo de câncer em questão, a nutrição tem papel fundamental na garantia da qualidade de vida desses pacientes, sendo esse parâmetro também bastante difícil de ser avaliado mesmo em pequenos animais saudáveis como discutido por Giuffrida e Kerrigan (2014) e Doit et al. (2021).

Okada e Delaney (2020) destacam que da mesma maneira que o requerimento energético e proteico é totalmente particular de cada indivíduo, o mesmo se aplica a escolha da via por onde a NE será administrada no paciente, sendo que tal escolha vale ressaltar, precisa estar sujeita a melhora ou piora do quadro clínico o que determinará se a mesma via escolhida inicialmente continua ou não, como, por exemplo, pacientes que recebem alta, mas ainda não estão ingerindo as quantidades calóricas diárias necessárias, precisam ir para seu lar com a sonda e cabe ao veterinário escolher a mais apropriada e ensinar o tutor a manter da forma correta sem trazer prejuízos a saúde do animal, como infecção.

Ainda, segundo Spitznagel et al. (2019) e shaevitz et al (2020) tutores que cuidam de animais com câncer tendem a ser mais depressivos, estressados, ansiosos e terem assim uma péssima qualidade de vida, sinais esses já observados em cuidadores de humanos na mesma situação, sendo essa condição chamada de sobrecarga do cuidador, podendo o mesmo ser observado em cuidadores de animais com demais doenças graves, crônicas e terminais, tornando-se uma preocupação a mais que o veterinário deve ter ao buscar sempre a qualidade de vida do animal e dessa forma também do seu tutor. Além disso, estudos realizados por Applebaum et al. (2020a) (2020b) e Piotti et al. (2021), mostram que situações que afetam a saúde única global como a pandemia da Doença do Coronavírus 2019 (COVID-19), ressaltam ainda mais o quanto a qualidade de vida dos animais estão associadas à de seus tutores e vice-versa.

5 CONCLUSÃO

Portanto, a nutrição enteral deve ser a primeira escolha do médico veterinário para os pacientes que estão em estado crítico, mas hemodinamicamente estáveis, uma vez que mantém a fisiologia normal do TGI, corrige os distúrbios nutricionais como desnutrição e

hipermetabolismo, protege contra translocação bacteriana, bacteremia e sepse, melhora o sistema imunológico, acelera o processo de cicatrização, resultando em recuperação rápida desses pacientes. Em vista de seus vários benefícios, mais estudos teóricos e práticos precisam ser feitos a fim de determinar protocolos de requerimento energético e proteico para animais de diferentes espécies e enfermidades, especialmente em casos mais desafiadores.

REFERÊNCIAS

- APPLEBAUM, J. W. et al. How pets factor into healthcare decisions for COVID-19: A One Health perspective. **One Health**, v. 11, p. 100176, oct. 2020a.
- APPLEBAUM, J. W. et al. The concerns, difficulties, and stressors of caring for pets during COVID-19: Results from a large survey of U.S. pet owners. **Animals**, v. 10, n. 10, p. 1–14, oct. 2020b.
- APPLEBAUM, J. W. et al. The Impact of Pets on Everyday Life for Older Adults During the COVID-19 Pandemic. **Frontiers in Public Health**, v. 9, p. 1–10, apr. 2021.
- ARENDS, J. et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. **Clinical Nutrition**, v. 36, n. 1, p. 11–48. 2017.
- ARTERO, C. T.; LOZANO, L. B. Medicina de urgencia em pequenos animais. 2011. Grupo Asís Biomedica S.L. p.
- AUGER, C.; SAMADI, O.; JESCHKE, M. G. The biochemical alterations underlying post-burn hypermetabolism. **Biochimica et Biophysica Acta - Molecular Basis of Disease**, v. 1863, n. 10, p. 2633–2644, feb. 2017.
- BARBOZA, D. V. et al. Estudo retrospectivo de neoplasmas em animais de companhia atendidos no hospital de clínicas veterinárias da universidade federal de Pelotas durante 2013 a 2017. **Pubvet - Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 14, n. 4, p. 1–12, abr. 2019.
- BECVAROVA, I. Tube feeding in small animals: diet selection and preparation. *In*: CHAN, D. L. (org.). **Nutritional Management of Hospitalized Small Animals**. 1st ed. Wiley blackwell. 2015. p. 80-91.
- BIRKBECK, R.; DONALDSON, R.; CHAN, D. L. Nutritional management of a kitten with thermal burns and septicaemia. **Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports**, v. 6, n. 1, p. 1-10, apr. 2020.
- CAHOVA, M.; BRATOVA, M.; WOHL, P. Parenteral nutrition-associated liver disease: The role of the gut microbiota. **Nutrients**, v. 9, n. 9, p. 1–19, sep. 2017.
- CARR, E. A. Enteral/Parenteral Nutrition in Foals and Adult Horses Practical Guidelines for the Practitioner. **Veterinary Clinics of North America - Equine Practice**, v. 34, n. 1, p. 169–180, 2018.
- CEDERHOLM, T. et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. **Clinical Nutrition**, v. 36, n. 1, p. 49–64, sep. 2017.
- CHAN, D. L. Nutritional Support of the Critically Ill Small Animal Patient. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, v. 50, n. 6, p. 1411–1422. 2020.
- CHAN, D. L. Estimating energy requirements of small animal patients. *in*: CHAN, D. L.(org.). **Nutritional Management of Hospitalized Small Animals**. 1st ed. Wiley blackwell. 2015. p. 7-13.

CHRISTMAN, J. et al. Oncology of Reptiles Diseases, Diagnosis, and Treatment. **Veterinary Clinics Exotic Animal Practice**, v. 20, p. 87-110. 2017.

COMECHE, J. M. et al. Enteral Nutrition in Patients with Inflammatory. **Nutrients**, v. 11, n. 11, p. 1–21, nov. 2019.

DARAWAD, M. W. et al. ICU Nurses' Perceived Barriers to Effective Enteral Nutrition Practices: A Multicenter Survey Study. **The Open Nursing Journal**, v. 12, n. 1, p. 67–75, apr. 2018.

DE LAS PEÑAS, R. et al. SEOM clinical guidelines on nutrition in cancer patients (2018). **Clinical and Translational Oncology**, v. 21, n. 1, p. 87–93, jan. 2019.

DIJKINK, S. et al. The Malnutrition in Polytrauma Patients (MaPP) study: Research protocol. **Nutrition and Health**, v. 25, n. 4, p. 291–301, 2019.

DOIT, H. et al. A systematic review of the quality of life assessment tools for cats in the published literature. **The Veterinary Journal**, v. 272, p. 1-7, mar. 2021.

ECONOMU, L. et al. The effect of assisted enteral feeding on treatment outcome in dogs with inflammatory protein-losing enteropathy. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 35. p. 1297–1305, mar. 2021.

EIRMANN, L. Esophagostomy feeding tubes in dogs and cats. *In*: CHAN, D. L. (org.). **Nutritional Management of Hospitalized Small Animals**. 1st ed. Wiley blackwell. 2015. p. 29-40.

FADEL, L. Crise hipertensiva. *In*: RABELO, R. C. (org.). **Emergências de pequenos animais: condutas clínicas e cirúrgicas no paciente grave**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2012. p. 1146-1149.

FANTONI, D. T., CARDOZO, L. B. Crise Hipotensiva. *In*: RABELO, R. C. (org.). **Emergências de pequenos animais: condutas clínicas e cirúrgicas no paciente grave**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2012. p. 1150-1160.

FREEMAN, L. et al. WSAVA nutritional assessment guidelines. **Compendium: Continuing Education For Veterinarians**, v. 33, n. 8, p. 385–396, 2011.

FREEMAN, L. M. Cachexia and sarcopenia: Emerging syndromes of importance in dogs and cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 26, n. 1, p. 3–17. 2012.

FREEMAN, L. M. New tools for the nutritional assessment and management of critical care patients. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 25, n. 1, p. 4–5. 2015.

GAJANAYAKE, I. Nasoesophageal feeding tubes in dogs and cats. *In*: CHAN, D. L.(org.). **Nutritional Management of Hospitalized Small Animals**. 1st ed. Wiley blackwell. 2015. p. 21-28.

GAJANAYAKE, I; CHAN, D. L. Nasoesophageal feeding tubes in dogs and cats. *In*:

CHAN, D. L. (org.). **Nutritional Management of Hospitalized Small Animals**. 1st ed. Wiley blackwell. 2015. p. 41-53.

GIUFFRIDA, M. A.; KERRIGAN, S. M. Quality of Life Measurement in Prospective Studies of Cancer Treatments in Dogs and Cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 28, n. 6, p. 1824–1829. 2014.

GONÇALVES, S. Anemia Aguda. *In*: RABELO, R. C. (org.). **Emergências de pequenos animais: condutas clínicas e cirúrgicas no paciente grave**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2012. p. 1421.

GREENSMITH, T. D.; CHAN, D. L. Audit of the provision of nutritional support to mechanically ventilated dogs and cats. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, p. 1–9. 2021.

HAINSWORTH, F. R. **Animal physiology adaptations in function**. Reading: Addison-Wesley, 1981. p. 160-163.

HANSEN, S. C. et al. Retrospective evaluation of 24 cases of gastrostomy tube usage in dogs with septic peritonitis (2009–2016). **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 29, n. 5, p. 514–520. 2019.

HAYES, G. M. et al. A multicenter observational study investigating care errors, staffing levels, and workload in small animal intensive care units. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 30, n. 5, p. 517–524. 2020.

HLUSKO, K. C. et al. Description of a novel technique for surgical placement of gastrostomy tubes in dogs. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 29, n. 5, p. 564–567, 2019.

HSU, C.-C. et al. Metabolism of Proteins and Amino Acids in Critical Illness: From Physiological Alterations to Relevant Clinical Practice. **Journal of Multidisciplinary Healthcare**, v. 14, p. 1107–1117. 2021.

KLEIBER, M. Body Size and Metabolism. **Hilgardia Journal of Agricultural Science**, v. 6, n. 11, p. 315–353, jan. 1932.

KLEIN, B. G. Utilização dos nutrientes após a absorção. *In*: **Cunningham Tratado de Fisiologia Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 847-890.

LI, W. et al. Safety and efficacy of total parenteral nutrition versus total enteral nutrition for patients with severe acute pancreatitis: a meta-analysis. **Journal of International Medical Research**, v. 46, n. 9, p. 3948–3958. 2018.

MACPHAIL, C. M.; WILLARD M. D. Condução nutricional do paciente cirúrgico. *In*: FOSSUM, T. W. (org.). **Cirurgia de pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

MANN, F. A. T; BACKUS, R. C. Jejunostomy feeding tubes in dogs and cats. *In*: CHAN, D. L. (org.). **Nutritional Management of Hospitalized Small Animals**. 1st ed. Wiley blackwell. 2015. p. 54-64.

MOHR, A. J. et al. Effect of Early Enteral Nutrition on Intestinal Permeability, Intestinal Protein Loss, and Outcome in Dogs with Severe Parvoviral Enteritis. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 17, n. 6, p. 791–798. 2003.

MOLINA, J. et al. Evaluation of the prevalence and risk factors for undernutrition in hospitalized dogs. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 5, p. 1–8, aug. 2018.

OKADA, Y.; DELANEY, S. J. Nutrition for the Hospitalized Patient and the Importance of Nutritional Assessment in Critical Care. **Advances in Small Animal Care**, v. 1, p. 207–225. 2020.

PEDRINELLI, V. et al. Predictive equations of maintenance energy requirement for healthy and chronically ill adult dogs. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, p. 1–7. 2019.

PIERRE, J. F. Gastrointestinal immune and microbiome changes during parenteral nutrition. **American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology**, v. 312, n. 3, p. 1–23, fev. 2017.

PIOTTI, P. et al. Use of the milan pet quality of life instrument (Mpql) to measure pets' quality of life during covid-19. **Animals**, v. 11, n. 5, p. 1–25, may. 2021.

PONZO, V. et al. The Refeeding Syndrome: a neglected but potentially serious condition for inpatients. A narrative review. **Internal and Emergency Medicine**, v. 16, n. 1, p. 49–60, oct. 2021.

PRADO, C. M.; PURCELL, S. A.; LAVIANO, A. Nutrition interventions to treat low muscle mass in cancer. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 11, n. 2, p. 366–380, jan. 2020.

PREBBLE, J. L.; SHAW, D. J.; MEREDITH, A. L. Bodyweight and body condition score in rabbits on four different feeding regimes. **Journal of Small Animal Practice**, v. 56, n. 3, p. 207-212, dec. 2015.

QUINTANA, A. L. Distúrbios Eletrolíticos de Interesse. *In*: RABELO, R. C. (org.). **Emergências de pequenos animais: condutas clínicas e cirúrgicas no paciente grave**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2012. p. 1242-1255.

RABELO, R. C.; RIBEIRO, C. A. Preditores e Metas de Reanimação Microcirculatória do Doente Grave. *In*: RABELO, R. C. (org.). **Emergências de pequenos animais: condutas clínicas e cirúrgicas no paciente grave**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2012. p. 130-133.

REAMER, L. A. et al. Validation and utility of a body condition scoring system for chimpanzees (*Pan troglodytes*). **American Journal of Primatology**, v. 82, n. 10, p. 1–10. 2020.

REINTAM BLASER, A. et al. Enteral Feeding Intolerance: Updates in Definitions and Pathophysiology. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 36, n. 1, p. 40–49. 2021.

ROSA, K. T. Crise Congestiva. *In*: RABELO, R. C. (org.). **Emergências de pequenos animais: condutas clínicas e cirúrgicas no paciente grave**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2012. p. 1141-1145.

SARTORI, R.; ROMANELLO, V.; SANDRI, M. Mechanisms of muscle atrophy and hypertrophy: implications in health and disease. **Nature Communications**, v. 12, n. 1, p. 1–12. 2021.

SHAEVITZ, M. H. et al. Early caregiver burden in owners of pets with suspected cancer: Owner psychosocial outcomes, communication behavior, and treatment factors. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 34, n. 6, p. 2636–2644. 2020.

SILVA, A. L. DA et al. Prevalência de neoplasias mamárias em cadelas e gatas no hospital veterinário da Univasf em Petrolina. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 1, p. 258–266, jan/mar. 2021.

SMITH, K. M. et al. Retrospective evaluation of the route and timing of nutrition in dogs with septic peritonitis: 68 cases (2007–2016). **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 29, n. 3, p. 288–295. 2019.

SPITZNAGEL, M. B. et al. Assessment of caregiver burden and associations with psychosocial function, veterinary service use, and factors related to treatment plan adherence among owners of dogs and cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 254, n. 1, p. 124–132, jan. 2019.

TIZARD, I. R. Imunidade nas Superfícies Corpóreas. *in*: **Imunologia Veterinária**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. p. 546-549.

TUME, L. N. et al. Nutritional support for children during critical illness: European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC) metabolism, endocrine and nutrition section position statement and clinical recommendations. **Intensive Care Medicine**, v. 46, n. 3, p. 411–425. 2020.

VALENTINI, M.; SEGANFREDO, F. B.; FERNANDES, S. A. Pediatric enteral nutrition therapy for burn victims: when should it be initiated? **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 31, n. 3, p. 393–402. 2019.

WEETH, L. P. Appetite stimulants in dogs and cats. *in*: CHAN, D. L. (org.). **Nutritional Management of Hospitalized Small Animals**. 1st ed. Wiley blackwell. 2015. p. 128-135.

WORTINGER, A. E. Nutrition for the Critically III. *In*: NORKUS, C. L. (org.). **Veterinary Technician's Manual for Small Animal Emergency and Critical Care**. Wiley blackwell. 2013. p. 523–541.

ZAHER, S. Nutrition and the gut microbiome during critical illness: A new insight of nutritional therapy. **Saudi Journal of Gastroenterology**, v. 26, n. 6, p. 290–298. 2020.

ZANTEN, A. R. H. V.; DE WAELE, E.; WISCHMEYER, P. E. Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post-ICU, and long-term convalescence phases. **Critical Care**, p. 1–10. 2019.

