

Lia Mara Kauchi Ribeiro¹, Ronaldo Sousa Oliveira Filho¹, Lucia Caruso², Patricia Azevedo Lima³, Nágila Raquel Teixeira Damasceno², Francisco Garcia Soriano⁴

Adequação dos balanços energético e proteico na nutrição por via enteral em terapia intensiva: quais são os fatores limitantes?

Adequacy of energy and protein balance of enteral nutrition in intensive care: what are the limiting factors?

1. Programa de Aprimoramento Profissional em Nutrição Hospitalar (2012), Hospital Universitário, Universidade de São Paulo - São Paulo (SP), Brasil.
2. Serviço de Nutrição e Dietética, Hospital Universitário, Universidade de São Paulo - São Paulo (SP), Brasil.
3. Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana, PRONUT, Universidade de São Paulo - São Paulo (SP), Brasil.
4. Unidade de Terapia Intensiva Adulto, Hospital Universitário, Universidade de São Paulo - São Paulo (SP), Brasil.

RESUMO

Objetivo: Determinar os fatores que influenciam na adequação da terapia nutricional enteral em uma unidade de terapia intensiva.

Métodos: Estudo prospectivo e observacional realizado em uma unidade de terapia intensiva entre 2010 e 2012. Foram incluídos pacientes >18 anos em terapia nutricional enteral exclusiva por ≥ 72 horas. As necessidades de energia e proteínas foram calculadas segundo protocolo da unidade. Foram coletados diariamente dados relacionados à nutrição enteral, causas de não conformidade e exames bioquímicos.

Resultados: Dentre os pacientes internados na unidade, 93 foram avaliados, 82% iniciaram a terapia nutricional enteral precocemente e 80% atingiram a meta nutricional em <36 horas. Foram administrados 81,6% ($\pm 15,4$) de volume de terapia nutricional enteral, com adequação de 82,2% ($\pm 16,0$) de calorias, 82,2% ($\pm 15,9$) de proteínas e balanço energético médio de -289,9 kcal/dia

($\pm 277,1$). Houve correlação negativa da proteína C-reativa com o volume administrado e os balanços energético e proteico, e correlação positiva com o tempo para atingir a meta nutricional. A pausa para extubação foi a principal causa de interrupções (29,9% das horas de pausa) e os pacientes >60 anos apresentaram menor porcentagem de recuperação da via oral em relação aos mais jovens ($p=0,014$).

Conclusão: O início precoce da terapia nutricional enteral, e a adequação do volume administrado, de energia e de proteínas estiveram de acordo com as diretrizes. A inadequação dos balanços energético e proteico parece estar associada à resposta inflamatória aguda (proteína C-reativa elevada). A principal causa de interrupção da oferta da terapia nutricional foi a pausa para extubação.

Descritores: Nutrição enteral; Terapia nutricional; Apoio nutricional; Necessidade energética; Balanço energético e proteico; Terapia intensiva; Cuidados críticos

Conflitos de interesse: Nenhum.

Submetido em 18 de dezembro de 2013
Aceito em 16 de maio de 2014

Autor correspondente:

Lucia Caruso
Avenida Professor Lineu Prestes, 2.565, 1º A -
Cidade Universitária
CEP: 05508-900 - São Paulo (SP), Brasil
E-mail: snd@hu.usp.br

DOI: 10.5935/0103-507X.20140023

INTRODUÇÃO

Pacientes hospitalizados apresentam alto risco nutricional. No Brasil, aproximadamente 48% dos pacientes hospitalizados possuem algum grau de subnutrição; dentre estes, 12% são severamente subnutridos.⁽¹⁾ Na unidade de terapia intensiva (UTI), a prevalência de subnutrição relatada na literatura varia entre 43 e 88%.^(2,3) Heyland et al.,⁽⁴⁾ em recente publicação, referiram que a maioria dos pacientes de UTI já é admitida com sarcopenia.

Pacientes em estado grave geralmente têm estresse catabólico resultante do estado inflamatório sistêmico preexistente. Correlacionam-se a isso o aumento na morbimortalidade, a disfunção de múltiplos órgãos, o aumento dos dias de

ventilação mecânica e a hospitalização prolongada. A proteína C-reativa (PCR) torna-se, então, um marcador importante na avaliação da inflamação, pois seus níveis alteram-se rapidamente na instalação do quadro inflamatório.⁽⁵⁾

Nessas condições, a terapia nutricional (TN) é reconhecida como uma terapêutica essencial para prevenir perda de massa corporal, manter o equilíbrio imunológico e auxiliar na diminuição das complicações metabólicas,⁽⁶⁾ sendo a terapia nutricional enteral (TNE) a via de administração alimentar mais indicada para prevenir e tratar as complicações relacionadas ao paciente grave, sempre que viável.⁽⁷⁾ Assim, o estabelecimento da TN adequada permitirá que sejam atingidas as necessidades energético-proteicas, levando, possivelmente, a um melhor resultado clínico.⁽⁶⁾

Villet et al.⁽⁸⁾ mostraram que o balanço energético negativo se correlacionou com o aumento das complicações infecciosas, enquanto Allingstrup et al.⁽⁹⁾ concluíram que a menor oferta proteica também foi associada com maior número de complicações infecciosas e que a morte ocorreu de forma precoce nesses pacientes. Dessa forma, existe a preocupação em aumentar a eficiência e a eficácia da TNE para garantir sua qualidade e seus benefícios para a evolução do paciente grave.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os fatores que influenciam a adequação da TNE administrada na UTI de um hospital universitário.

MÉTODOS

Estudo de caráter prospectivo e observacional realizado na UTI Adulto de um hospital universitário, localizado na cidade de São Paulo (SP), previamente aprovado pela Comissão de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo (CEP 603/05), com anuência ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos pacientes elegíveis ou de seus responsáveis legais.

A coleta de dados foi realizada entre os anos de 2010 a 2012, sempre no segundo semestre, sendo considerados elegíveis pacientes de ambos os gêneros, com idade superior ou igual a 18 anos completos, com oferta nutricional exclusivamente por via enteral por, pelo menos, 72 horas. Pacientes em cuidados paliativos foram excluídos do estudo, sendo este o único critério de exclusão.

As necessidades nutricionais foram calculadas a partir do peso corpóreo de admissão, obtido por meio de balança tipo guindaste (Scale-Tronix, ano 2002). Somente nos pacientes em que não era possível a mobilização, foi utilizado o peso ideal, obtido com tabelas de referência para cada faixa etária.^(10,11) Para pacientes obesos (índice de massa corporal - IMC > 30 kg/m²),⁽⁶⁾ após a obtenção do peso

de admissão, o peso ajustado foi calculado e utilizado.⁽¹²⁾ Quanto à estatura, foi utilizada a medida referida pelo próprio paciente ou pelo responsável e, na impossibilidade de se obter tal informação, adotou-se a estatura estimada a partir de equações que consideram a altura do joelho.^(13,14) A triagem do risco nutricional foi realizada de acordo com o proposto por Kovacevichi et al.⁽¹⁵⁾

As estimativas das recomendações energética e proteica, de acordo com cada condição clínica, foram realizadas segundo o protocolo existente na unidade,⁽¹⁶⁾ logo utilizaram-se recomendações de necessidades de 25 a 30 calorias (kcal) por quilograma (kg) de peso, segundo a *European Society for Parenteral and Enteral Nutrition* (ESPEN),⁽¹⁷⁾ e 20 kcal/kg de peso ajustado para os pacientes obesos.⁽¹²⁾ Para pacientes em reação de fase aguda, adotou-se 1,25 a 1,5g de proteína/kg de peso corpóreo e, para os demais, 1,0g/kg.⁽¹⁸⁾

Quanto ao posicionamento da sonda, conforme protocolo estabelecido pela instituição, foi adotada a posição pós-pilórica e, na impossibilidade desta, foi utilizada a posição gástrica. Todos os posicionamentos foram seguidos da confirmação por meio de raio X. Em todas as situações, foi utilizada a sonda nasojejunal. As fórmulas enterais foram administradas de forma contínua, por bombas de infusão, durante aproximadamente 22 horas, sendo as 2 horas restantes reservadas para realização de procedimentos e administração de medicamentos.⁽¹⁹⁾

A partir do dia de introdução da TNE até a alta da UTI, óbito ou início de outra via de administração nutricional (via oral, parenteral ou mista), foram coletados diariamente dados relativos a volume de TNE infundido, fatores associados à interrupção do fornecimento da dieta enteral e tolerância gastrointestinal. A análise dessa tolerância foi baseada na avaliação clínica da presença de distensão abdominal, vômitos e checagem periódica do resíduo, sendo considerado elevado quando $\geq 50\%$ do volume infundido nas últimas 2 horas, quando o posicionamento foi pós-pilórico, e $\geq 200\text{mL}$, quando pré-pilórico.

Após a coleta de dados, foi calculada a porcentagem de adequação calórica e proteica, por meio da razão entre o valor de calorias e proteínas administradas pelo valor de calorias e proteínas prescritas por dia. Optou-se em utilizar o valor prescrito e não o calculado de calorias e proteínas, pois a porcentagem média entre o valor prescrito sobre o valor calculado foi de 101,5% para calorias e de 100,2% para proteínas, sendo assim, o valor prescrito reflete o valor calculado. Em seguida, foi calculada a média de porcentagem de adequação por paciente e a média de adequação da amostra por ano estudado.

Além disso, foram coletados os valores na admissão na UTI de PCR plasmática (método de nefelometria), e a

classificação de gravidade utilizada foi o *Simplified Acute Physiology Score III* (SAPS III). As análises dos dados obtidos foram realizadas a partir do segundo dia de TNE, conforme protocolo estabelecido na unidade.

Os motivos de interrupção foram classificados em causas internas e externas. Nas causas internas, foram incluídas as complicações gastrointestinais, extubação, problemas relacionados à sonda, procedimentos de rotina e reintrodução de nutrição enteral. No outro grupo, foram incluídas causas que dependiam de serviços externos à UTI, como jejum para realização de tomografia, broncoscopia, endoscopia digestiva alta ou traqueostomia. Os diagnósticos de admissão na UTI foram classificados em respiratório, síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SRIS), neurológico, cardiovascular, cirúrgico e outros (trauma, neoplasia, pancreatite e hepático).

A análise estatística foi realizada por meio do programa *Statistical Package for the Social Science* (SPSS), versão 17.0. Utilizou-se o teste *Kolmogorov-Smirnov* para verificação da normalidade da amostra. Quando a variável quantitativa tinha distribuição normal, foram utilizados valores de média e desvio padrão; caso contrário, foram utilizados valores de mediana e intervalo interquartis. Para comparação entre variáveis qualitativas, utilizou-se o teste qui-quadrado e, para comparação entre variáveis quantitativas, utilizaram-se os testes *t* de *Student*, para variáveis com distribuição normal, ou Mann-Whitney, para as outras variáveis. Além disso, foram utilizados os testes de Análise de Variância (ANOVA) e *Kruskal-Wallis*, para avaliar diferença entre três ou mais variáveis. Realizou-se também a correlação de *Pearson* ou *Spearman*, para avaliar correlações entre as variáveis com distribuição normal ou não, respectivamente. Foram testados modelos de associação por análise de correlação parcial, sendo idade e/ou sexo as variáveis de controle. Para todos os testes, consideraram-se como diferença estatisticamente significativa valores de $p < 5\%$ ($p < 0,05$).

RESULTADOS

A tabela 1 descreve o perfil demográfico e clínico dos pacientes incluídos no estudo, na qual se observa que apenas a idade, o valor de PCR e a taxa de recuperação da via oral foram diferentes entre os anos de seguimento ($p < 0,05$). Dessa forma, foi possível realizar as análises sobre a qualidade da TNE considerando o total de 93 pacientes acompanhados. Foram relacionados os diagnósticos de admissão, embora 40 (43%) pacientes tenham apresentado sepse ao longo do seguimento.

O tempo de permanência na UTI, tempo de TNE e de jejum para o início da TN, assim como o volume

administrado, a adequação de energia e proteínas e as demais variáveis associadas à TNE são descritas na tabela 2. Destaca-se que 82% dos pacientes ficaram em jejum por <48 horas antes do início da TNE e 80% atingiram 100% da meta em <36 horas, sendo que apenas um paciente atingiu sua meta após 96 horas de admissão.

As figuras 1 e 2 apresentam os balanços energético e proteico, com a dispersão dos dados e também a existência de valores *outliers*. Não houve diferença entre os valores ao longo dos anos e ambos foram negativos. O balanço energético apresentou mediana de -178,4 kcal/dia, -249,9 kcal/dia e -244,7 kcal/dia em 2010, 2011 e 2012, respectivamente, e apenas quatro valores *outliers*. Já o balanço proteico foi de -9,8g/dia, -12,8g/dia e -10,6g/dia em cada ano, respectivamente, e apresentou seis valores *outliers*.

A partir dos resultados descritos nas tabelas 1 e 2, foram testados alguns modelos de associação. O presente estudo encontrou correlações entre algumas das variáveis estudadas, conforme descrito a seguir as correlações tiveram valor estatístico significativo, apesar de serem correlações fracas. O valor da PCR apresentou correlação negativa com os balanços energético ($r = -0,208$; $p = 0,045$) e proteico ($r = -0,205$; $p = 0,049$). Nas análises de correlação parcial controlada para idade, a PCR também apresentou correlação negativa com a porcentagem de volume infundido ($r = -0,219$; $p = 0,036$) e positiva com o tempo para atingir a meta nutricional estabelecida ($r = 0,246$; $p = 0,018$). Além disso, houve correlação parcial controlada para idade e sexo; e positiva entre o balanço calórico e o tempo em TNE ($r = 0,218$; $p = 0,044$).

Ao subdividir a amostra em pacientes com idade ≥ 60 anos, encontramos que os pacientes mais jovens apresentaram maior porcentagem de recuperação da via oral ($p = 0,04$). Perfil semelhante também foi observado quando os pacientes foram estratificados segundo valores de SAPS (*cut off* <50) ($p = 0,002$).

Observa-se, na tabela 3, que apenas as horas de pausa por broncoscopia, extubação e rotina foram diferentes entre os anos. Cabe ressaltar que, em 2011, houve mais de uma tentativa de extubação em oito pacientes, que resultou em 212 horas de pausa.

As causas internas foram as principais responsáveis pelas interrupções na TNE, destacando-se as pausas para extubação (29,9%) e complicações gastrointestinais (21,4%). Ressalta-se que o resíduo gástrico elevado foi responsável por 70% das pausas relacionadas às complicações do trato digestório. Nesse sentido, é importante considerar que apenas nove pacientes (9,7%) tiveram posicionamento pré-pilórico da sonda. Quando foram avaliadas as causas externas, estas representaram 21,9% das não

Tabela 1 - Características demográficas e clínicas dos pacientes em terapia nutricional enteral no período de 2010 a 2012

Características	Total (N=93)	2010 (N=31)	2011 (N=31)	2012 (N=31)	Valor de p
Gênero					
Feminino	32 (34,4)	10 (32,3)	10 (32,3)	12 (38,7)	0,791
Masculino	61 (65,6)	21 (67,7)	21 (67,7)	19 (61,3)	
Idade (anos)	55,7 (±17,4)	60,6 (±16,9)	49,9 (±15,5)	56,5 (±18,4)	0,05*
Desfecho					
Alta da UTI	66 (72,0)	19 (61,3)	25 (80,7)	22 (74,2)	0,161
Óbito	27 (28,0)	12 (38,7)	6 (19,4)	9 (25,8)	
Diagnóstico internação					
Respiratório	25 (25,8)	9 (29,0)	9 (29,0)	6 (19,4)	0,384
SRIS	16 (17,2)	3 (9,7)	7 (22,6)	6 (19,4)	0,301
Neurológico	13 (13,9)	6 (19,4)	5 (16,1)	2 (6,5)	0,749
Cardiovascular	16 (17,2)	8 (25,8)	3 (9,7)	5 (16,1)	0,101
Cirúrgico	12 (12,9)	2 (6,45)	2 (6,5)	8 (25,8)	0,02
Outros	12 (12,9)	3 (9,7)	5 (16,1)	2 (6,4)	0,607
SAPS	60,3 (±14,9)	60,9 (±13,8)	59,2 (±16,9)	60,7 (±14)	0,888
PCR (mg/L)	172,6 (±120,5)	126,9 (±94,8)	201,5 (±123,9)	189,4 (±130,7)	0,031*
Em ventilação mecânica invasiva	73 (78,5)	21 (67,7)	28 (90,3)	24 (77,4)	0,059
Recuperação da via oral	58 (62,4)	15 (48,4)	24 (77,4)	19 (61,3)	0,034*

UTI - unidade de terapia intensiva; SRIS - síndrome da resposta inflamatória sistêmica; SAPS - *Simplified Acute Physiology Score*; PCR - proteína C-reativa. Resultados expressos em número (percentual) ou média±desvio padrão. * 2010 versus 2011.

Tabela 2 - Características da terapia nutricional enteral no período de 2010 a 2012

Terapia nutricional enteral	Total	2010	2011	2012	Valor de p
Tempo de UTI (dias)	12 (8,5-18,5)	15 (10-26)	12 (9-17)	12 (7-15)	0,082
Jejum antes da TNE (horas)	23 (14,5-42)	28 (12-42)	21 (17-31)	26 (15-40)	0,766
Tempo para atingir a meta nutricional (horas)	24 (14-34,5)	24 (18-35)	26 (20-43)	13 (12-25)	<0,001*
Duração da TNE (dias)	8 (6-15)	11 (7-18)	8 (5-13)	8 (6-14)	0,269
Calorias administradas (kcal/dia)	1.339,5 (±298,9)	1.349,5 (±335,9)	1.355,5 (±266,1)	1.313,7 (±298,7)	0,841
Proteínas administradas (g/dia)	61,7 (±16,0)	57,4 (±14,6)	62,1 (±15,7)	65,5 (±17,0)	0,133
Volume administrado (%)	81,6 (15,4)	82,2 (±15,5)	82,1 (±14,9)	80,4 (±15,9)	0,953
Calorias administradas (%)	82,2 (±16,0)	82,2 (±17,0)	82,7 (±15,0)	81,6 (±16,1)	0,959
Proteínas administradas (%)	82,2 (±15,9)	82,2 (±17,0)	82,3 (±14,9)	82,1 (±16,0)	0,999
Balanco calórico (kcal/dia)	-289,9 (±277,1)	-259,2 (±271,8)	-305,0 (±259,2)	-305,6 (±302,2)	0,754
Balanco proteico (g/dia)	-13,6 (±11,7)	-13,5 (±10,7)	-14,9 (±12,1)	-12,4 (±12,4)	0,72

UTI - unidade de terapia intensiva; TNE - terapia nutricional enteral. Resultados expressos em mediana e intervalo interquartil ou média±desvio padrão; * diferença entre o ano 2012 em relação aos anos de 2010 e 2011; Porcentagem de calorias e proteínas administradas expressas em relação à razão: calorias ou proteínas administrada pelo valor prescrito de calorias ou proteínas. Nível de significância p<0,05.

conformidades, sendo que 9,5% foram em decorrência de jejum para traqueostomia.

DISCUSSÃO

Dos pacientes avaliados, 82% iniciaram a TNE antes de completar 48 horas de jejum, o que está de acordo com o proposto pelas diretrizes internacionais em terapia intensiva.^(20,21) Em consonância com esses resultados,

Heyland et al.,⁽²²⁾ em um estudo multicêntrico e de coorte com 5.497 pacientes, encontraram que a média para início da TNE foi de 42,1 horas. O'Meara et al.⁽²³⁾ avaliaram 59 pacientes em ventilação mecânica e observaram que o tempo médio para início da TNE foi de 18,2 horas. A TNE, quando iniciada precocemente (24 a 48 horas), está associada com menor ocorrência de complicações clínicas, assim como tendência para diminuição de mortalidade e do tempo de permanência na UTI.^(21,24)

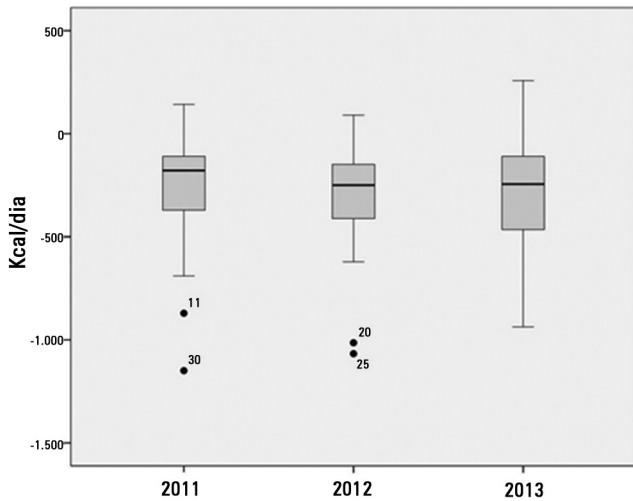


Figura 1 - Dispersão dos valores de balanço energético da terapia nutricional enteral, segundo ano estudado.

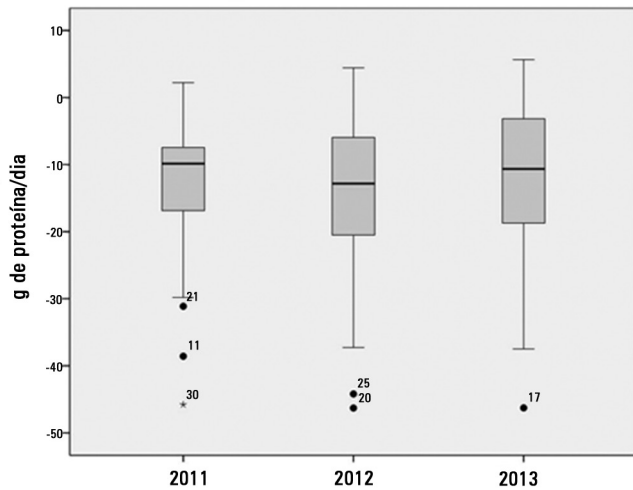


Figura 2 - Dispersão dos valores de balanço proteico na terapia nutricional enteral, segundo ano estudado.

No presente estudo, 80% dos pacientes atingiram 100% da meta nutricional em menos de 36 horas. Esse resultado diverge do encontrado pelo estudo brasileiro conduzido por Martins et al.,⁽⁷⁾ no qual 80% da meta foi atingida no quarto dia de TNE (96 horas) por 80% dos pacientes. Vale ressaltar que, naquele estudo, os autores incluíram pacientes de enfermagem e UTI que receberam nutrição enteral em sistema aberto, cujo processo requer manipulação da fórmula enteral, com envase em frascos para administração em períodos intermitentes - diferentemente dos nossos pacientes, que receberam dieta exclusivamente por sistema fechado, com dietas industrializadas, que são administradas de forma contínua por bomba de infusão, o que permite um controle mais rigoroso da velocidade de administração.

O tempo ideal para atingir a meta nutricional ainda precisa ser melhor estabelecido, pois depende das condições clínicas de cada paciente, além da logística de cada unidade. Apesar das particularidades de cada protocolo de estudo, o consenso proposto por McClave et al.⁽⁶⁾ e o consenso espanhol de TN em cuidados intensivos⁽²⁴⁾ sugerem que a meta seja atingida entre 48 e 72 horas, sendo que os nossos resultados estão de acordo com essa proposta. O algoritmo proposto pelo protocolo PEP uP considera que se em 72 horas ainda não foram atingidos 80% da meta calórica e há alto risco, a indicação é de uso de pro-cinéticos e a posição da sonda deve ser intestinal, de forma a favorecer o alcance da meta nutricional.⁽²⁵⁾

Quanto à porcentagem de volume administrado de NE, verificou-se que, em média, 81,6% foram infundidos. Perfil semelhante foi previamente descrito por Petros & Engelmann⁽²⁶⁾ ao avaliarem 231 pacientes graves, nos quais o volume médio infundido de TNE foi de 86,2%. Ao contrário, Faisy et al.,⁽²⁷⁾ em estudo retrospectivo e desenvolvido na UTI, mostraram que os pacientes avaliados receberam em média 60 a 70% do volume prescrito. McClave et al.⁽⁶⁾ verificaram que aqueles pacientes que receberam volume de nutrição enteral próximo de 100% evoluíram com menor taxa de complicações infecciosas, menos tempo de permanência hospitalar e com tendência a menor mortalidade.

O presente estudo identificou uma adequação de 82,2% tanto para calorias, quanto para proteínas. Heyland et al.,⁽²⁸⁾ em estudo de caráter prospectivo multicêntrico em 352 UTI em 33 países, com 7.872 pacientes em ventilação mecânica a partir da análise dos resultados, sugeriram como meta valores de adequação de energia entre 80 e 90% do prescrito. Esse mesmo intervalo também é considerado em uma recente revisão publicada por Heyland,⁽⁴⁾ a fim de direcionar para um desfecho clínico positivo.

O aporte proteico merece atenção especial em terapia intensiva, embora alcançar a prescrição hiperproteica (1,25 e 1,50 g/kg) com as fórmulas enterais comerciais disponíveis represente, muitas vezes, um fator limitante, devido principalmente ao elevado custo. Uma alternativa encontrada foi a complementação com frascos de suplemento proteico diluído a 10 a 15%, em volume de 150 a 400mL/dia, conforme a necessidade, que permite o acréscimo de até 25g de proteínas/dia. No entanto, mesmo com essa intervenção, devido aos fatores limitantes à infusão, que aqui foram levantados, houve déficit proteico, que se correlacionou negativamente à PCR, sugerindo que o catabolismo proteico é mais intenso nos pacientes inflamados.

A partir disso, muitas pesquisas têm mostrado a importância da quantificação dos balanços energético

Tabela 3 - Distribuição das horas de pausa segundo o tipo de causa de não recebimento

Tipo	Total N (%)	2010 N (%)	2011 N (%)	2012 N (%)	Valor de p
Causas externas					
Tomografia	159 (5,3)	67 (5,9)	30 (2,5)	62 (8,5)	0,182
Broncoscopia	50 (1,6)	0 (0)	11 (0,9)	39 (5,4)	<0,015*
Endoscopia	168 (5,5)	59 (5,2)	96 (8,1)	13 (1,8)	0,127
Traqueostomia	290 (9,5)	144 (12,8)	115 (9,6)	31 (4,2)	0,102
Total causas externas	667 (21,9)	270 (23,9)	252 (21,1)	145 (19,9)	0,779
Causas internas					
Rotina/não específico	272 (8,9)	135 (11,9)	117 (9,8)	20 (2,8)	<0,039*
Sonda**	548 (17,9)	221 (19,6)	169 (14,2)	158 (21,7)	0,365
Extubação	911 (29,9)	215 (19,1)	484 (40,6)	212 (29,2)	<0,021***
Complicações gastrointestinais****	651 (21,4)	288 (25,5)	171 (14,3)	192 (26,4)	0,072
Total de causas internas	2.382 (78,1)	859 (76,1)	941 (78,9)	582 (80,1)	0,779

Resultados expressos em número (percentual). * Diferença entre o ano 2012 em relação aos anos 2010 e 2011; ** sonda: saída inadvertida, obstrução e repassagem; *** diferença entre os 3 anos analisados; **** complicações gastrointestinais correspondem a resíduo, vômitos e distensão abdominal.

e proteico no doente grave. O balanço energético médio observado no presente estudo foi de -289,9kcal/dia, similar ao descrito por van den Broek et al.⁽²⁹⁾ em um estudo realizado com 55 pacientes de enfermaria e UTI, no qual o balanço negativo médio foi de -259,9kcal/dia. Acredita-se que esses défice possam estar ligados à ocorrência de complicações. Estudos identificaram que o défice energético correlacionou-se com tempo de internação, complicações, infecções, dias de antibiótico, início da nutrição enteral e dias de ventilação mecânica,⁽⁸⁾ porém não há consenso sobre a influência na taxa de mortalidade.^(27,30)

No estudo de Villet et al.,⁽⁸⁾ após análise de regressão, o défice energético não foi correlacionado com a albumina, pré-albumina e PCR. Em contrapartida, nós encontramos correlação negativa da PCR com os balanços energético e proteico e o volume administrado. Houve, por outro lado, uma correlação positiva entre PCR e o tempo para atingir a meta. Apesar de serem correlações fracas, tais resultados sugerem que as alterações metabólicas e hormonais da inflamação sistêmica, representadas pelo valor de PCR, possam resultar em menor tolerância à nutrição enteral, interferindo na oferta nutricional e no tempo para alcance da meta estabelecida. Também se faz necessário investigar as possíveis causas para o não recebimento adequado de NE. Lichtenberg et al.,⁽³¹⁾ verificaram que as principais causas para o não recebimento de TNE foram decorrentes de pausas para a extubação e procedimentos, como cirurgias e broncoscopia. Estes resultados condizem com os nossos, pois, detectou-se que a pausa para extubação foi a maior causa de não conformidade.

Em 2011, o tempo gasto nesse processo foi significativamente superior aos de 2010 e de 2012, provavelmente

devido ao número maior de pacientes em ventilação mecânica invasiva. Vale destacar que, em nosso estudo, a pausa para a extubação não envolve somente a interrupção causada pelo próprio procedimento, mas também o período de jejum necessário antes e após. A equipe dessa UTI, seguindo as recomendações, tinha como objetivo retirar o paciente da ventilação invasiva o mais rápido possível.⁽³²⁾ Nesse processo, o risco de reintubação é maior e, portanto, o reinício da TNE é adiado até que as condições do paciente sejam favoráveis.

No que se referem às complicações gastrointestinais, a principal causa é o resíduo gástrico (70% das ocorrências). Cabe ressaltar que o protocolo adotado nessa unidade já inclui a utilização de pró-cinéticos, com o objetivo de potencializar a oferta nutricional. No entanto, é necessário considerar as repercussões da reação de fase aguda no trato digestório, interferindo na tolerância à dieta. Outro ponto é que não há consenso no que se refere à quantidade de resíduo gástrico, como também sobre a necessidade de seu controle para prevenção da aspiração pulmonar, sendo sugerido, em recente publicação de guia canadense, 250 a 500mL.⁽²¹⁾ De qualquer forma, na UTI estudada, a maioria das sondas eram posicionadas após o piloro, e o controle do refluxo era considerado pela equipe uma medida de segurança ao paciente, até que mais evidências pudessem direcionar alterações de conduta.

Quando as pausas para extubação são somadas às pausas por complicações gastrointestinais, problemas relacionados à sonda e procedimentos de rotina interna da UTI, essas perfazem 78,1% do total de horas em pausa, representando expressiva interrupção do suporte nutricional. Dessa forma, as causas internas à unidade foram as principais responsáveis

pelas interrupções da TNE, e por isso a mobilização de toda a equipe é fundamental para otimizar o controle de tais causas. Ao mesmo tempo, as causas externas dependem da interação com outros setores (endoscopia, exames, cirurgia) e se faz necessário estabelecer fluxogramas que favoreçam a logística. No entanto, devemos considerar que a PCR correlacionou-se negativamente com os balanços energético e proteico, assim como 43% dos pacientes apresentaram sepses durante o acompanhamento. Isso ressalta a importância de investigações futuras nesse subgrupo de pacientes que apresentam estado inflamatório e maior chance de inadequação nutricional.

Alguns fatores, por outro lado, são relacionados às características próprias do paciente. Tendo a idade como um fator importante na determinação da ocorrência de morbidades e mortalidade e, ao mesmo tempo em que compõe um dos pontos a serem considerados nas classificações de gravidade utilizadas em UTI (APACHE e SAPS), ao avaliar os pacientes acima de 60 anos, verificamos que estes apresentaram porcentagem de recuperação da via oral inferior ao observado no grupo mais jovem. Tal resultado pode ser justificado pelo fato de que esses pacientes têm maior risco de disfagia pós-extubação, o que pode prolongar o uso da via enteral para nutrição.

Destacamos que nosso estudo apresenta algumas limitações por ter sido desenvolvido em apenas um hospital escola, que contava com uma única UTI para

adultos e que recebe tanto pacientes provenientes da clínica médica, como da clínica cirúrgica, o que resultou em uma amostra de estudo reduzida, além de apresentar número limitado de profissionais. Além disso, as correlações aqui encontradas, embora significativas, foram fracas, o que compromete a interpretação dos resultados. Assim, eles devem ser encarados apenas como geradores de hipótese e não como evidência da real associação entre as variáveis aqui estudadas.

CONCLUSÃO

A introdução da terapia nutricional enteral foi precoce, o volume administrado e a porcentagem de adequação de energia e proteínas seguiram as diretrizes de terapia nutricional em unidade de terapia intensiva. O maior risco para a oferta inadequada da terapia nutricional parece estar associada aos pacientes com reação de fase aguda exacerbada, pois apresentaram maior tempo para atingir a meta nutricional e balanços energético e proteico mais negativos. Por outro lado, no que se refere à porcentagem de recuperação da via oral, esta foi inferior nos pacientes acima de 60 anos, devendo-se considerar o maior risco de disfagia. Dentre as causas de não conformidade, destacaram-se a pausa para extubação e as complicações gastrointestinais, responsáveis por mais da metade das pausas da terapia nutricional.

ABSTRACT

Objective: To determine the factors that influence the adequacy of enteral nutritional therapy in an intensive care unit.

Methods: This prospective observational study was conducted in an intensive care unit between 2010 and 2012. Patients >18 years of age underwent exclusive enteral nutritional therapy for ≥ 72 hours. The energy and protein requirements were calculated according to the ICU protocols. The data regarding enteral nutrition, the causes of non-compliance, and the biochemical test results were collected daily.

Results: Ninety-three patients admitted to the intensive care unit were evaluated. Among these patients, 82% underwent early enteral nutritional therapy, and 80% reached the nutritional goal in <36 hours. In addition, $81.6\% \pm 15.4\%$ of the enteral nutrition volume was infused, with an adequacy of $82.2\% \pm 16.0\%$ for calories, $82.2\% \pm 15.9\%$ for proteins, and a mean energy balance of -289.9 ± 277.1 kcal/day. A negative correlation of C-reactive protein with the volume infused and

the energy and protein balance was observed. In contrast, a positive correlation was found between C-reactive protein and the time required to reach nutritional goals. Extubation was the main cause for interrupting the enteral nutritional therapy (29.9% of the interruption hours), and the patients >60 years of age exhibited a lower percentage of recovery of the oral route compared with the younger patients ($p=0.014$).

Conclusion: Early enteral nutritional therapy and the adequacy for both energy and protein of the nutritional volume infused were in accordance with the established guidelines. Possible inadequacies of energy and protein balance appeared to be associated with an acute inflammatory response, which was characterized by elevated C-reactive protein levels. The main cause of interruption of the enteral nutritional therapy was the time spent in extubation.

Keywords: Enteral nutrition; Nutrition therapy; Nutritional support; Energy requirement; Energy and protein balance; Intensive care; Critical care

REFERÊNCIAS

1. Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia MI. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. *Nutrition*. 2001;17(7-8):573-80.
2. Giner M, Laviano A, Meguid MM, Gleason JR. In 1995 a correlation between malnutrition and poor outcome in critically ill patients still exists. *Nutrition*. 1996;12(1):23-9.
3. Barr J, Hecht M, Flavin KE, Khorana A, Gould MK. Outcomes in critically ill patients before and after the implementation of an evidence-based nutritional management protocol. *Chest*. 2004;125(4):1446-57.
4. Heyland DK. Critical care nutrition support research: lessons learned from recent trials. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2013;16(2):176-81.
5. Davis CJ, Sowa D, Keim KS, Kinnare K, Peterson S. The use of prealbumin and C-reactive protein for monitoring nutrition support in adult patients receiving enteral nutrition in an urban medical center. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2012;36(2):197-204.
6. McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, McCarthy M, Roberts P, Taylor B, Ochoa JB, Napolitano L, Cresci G; A.S.P.E.N. Board of Directors; American College of Critical Care Medicine; Society of Critical Care Medicine. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2009;33(3):277-316.
7. Martins JR, Shiroma GM, Horie LM, Logullo L, Silva MdeL, Waitzberg DL. Factors leading to discrepancies between prescription and intake of enteral nutrition therapy in hospitalized patients. *Nutrition*. 2012;28(9):864-7.
8. Villet S, Chiolerio RL, Bollmann MD, Revelly JP, Cayeux R N MC, Delarue J, et al. Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients. *Clin Nutr*. 2005;24(4):502-9.
9. Allingstrup MJ, Esmailzadeh N, Wilkens Knudsen A, Espersen K, Hartvig Jensen T, Wiis J, et al. Provision of protein and energy in relation to measured requirements in intensive care patients. *Clin Nutr*. 2012;31(4):462-8.
10. Burr ML, Phillips KM. Anthropometric norms in the elderly. *Br J Nutr*. 1984;51(2):165-9.
11. Company MLI. Metropolitan height and weight tables. *Metropolitan Stat Bull* 1983. p. 2-9.
12. Dickerson RN, Boschert KJ, Kudsk KA, Brown RO. Hypocaloric enteral tube feeding in critically ill obese patients. *Nutrition*. 2002;18(3):241-6. Erratum in *Nutrition*. 2003;19(7-8):700.
13. Chumlea WC, Roche AF, Mukherjee D. Nutritional assessment of the elderly through anthropometry. Ohio: Yellow Springs; 1987.
14. Chumlea WC, Guo SS, Steinbaugh ML. Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility-impaired or handicapped persons. *J Am Diet Assoc*. 1994;94(12):1385-8, 1391; quiz 1389-90.
15. Kovacevich DS, Boney AR, Braunschweig CL, Perez A, Stevens M. Nutrition risk classification: a reproducible and valid tool for nurses. *Nutr Clin Pract*. 1997;12(1):20-5.
16. Caruso L. Nutrição enteral. In: Soriano FG, Nogueira AC, editores. *UTI - adulto: manual prático*. São Paulo: Sarvier; 2010.
17. Kreymann KG, Berger MM, Deutz NE, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, Nitenberg G, van den Berghe G, Wernerman J; DGEM (German Society for Nutritional Medicine), Ebner C, Hartl W, Heymann C, Spies C; ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition). ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. *Clin Nutr*. 2006;25(2):210-23.
18. Miller KR, Kiraly LN, Lowen CC, Martindale RG, McClave SA. "CAN WE FEED?" A mnemonic to merge nutrition and intensive care assessment of the critically ill patient. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2011;35(5):643-59.
19. Caruso L, Teixeira AC, Maia FO. Elaboração de protocolo em terapia nutricional: relato de experiência. *RBTI*. 2006; Supl.:285.
20. Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, Griffiths R, Kreyman G, Leverve X, Pichard C, ESPEN. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: intensive care. *Clin Nutr*. 2009;28(4):387-400.
21. Critical Care Nutrition. Canadian Clinical Practice Guidelines 2013: Critical Care Nutrition; 2013 [cited 2013 23/05]. Available from: http://www.criticalcarenutrition.com/docs/cpgs2012/Summary%20CPGs%20201%20vs%202009_24April2013.pdf.
22. Heyland DK, Cahill NE, Dhaliwal R, Sun X, Day AG, McClave SA. Impact of enteral feeding protocols on enteral nutrition delivery: results of a multicenter observational study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2010;34(6):675-84.
23. O'Meara D, Mireles-Cabodevila E, Frame F, Hummel AC, Hammel J, Dweik RA, et al. Evaluation of delivery of enteral nutrition in critically ill patients receiving mechanical ventilation. *Am J Crit Care*. 2008;17(1):53-61.
24. Fernández-Ortega JF, Herrero Meseguer JI, Martínez García P; (Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units-Spanish Society of Parenteral and Enteral Nutrition (SEMICYUC-SENPE). [Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus of the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units-Spanish Society of Parenteral and Enteral Nutrition (SEMICYUC-SENPE): indications, timing and routes of nutrient delivery]. *Med Intensiva*. 2011;35 Suppl 1:7-11. Spanish.
25. Heyland DK, Cahill NE, Dhaliwal R, Wang M, Day AG, Alenzi A, et al. Enhanced protein-energy provision via the enteral route in critically ill patients: a single center feasibility trial of the PEP uP protocol. *Crit Care*. 2010;14(2):R78.
26. Petros S, Engelmann L. Enteral nutrition delivery and energy expenditure in medical intensive care patients. *Clin Nutr*. 2006;25(1):51-9.
27. Faisy C, Lerolle N, Dachraoui F, Savard JF, Abboud I, Tadie JM, et al. Impact of energy deficit calculated by a predictive method on outcome in medical patients requiring prolonged acute mechanical ventilation. *Br J Nutr*. 2009;101(7):1079-87.
28. Heyland DK, Cahill N, Day AG. Optimal amount of calories for critically ill patients: depends on how you slice the cake! *Crit Care Med*. 2011;39(12):2619-26.
29. van den Broek PW, Rasmussen-Conrad EL, Naber AH, Wanten GJ. What you think is not what they get: significant discrepancies between prescribed and administered doses of tube feeding. *Br J Nutr*. 2009;101(1):68-71.
30. Oliveira NS, Caruso L, Bergamaschi DP, Cartolano FC, Soriano FG. Impact of the adequacy of energy intake on intensive care unit mortality in patients receiving enteral nutrition. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2011;23(2):183-9.
31. Lichtenberg K, Guay-Berry P, Pipitone A, Bondy A, Rotello L. Compensatory increased enteral feeding goal rates: a way to achieve optimal nutrition. *Nutr Clin Pract*. 2010;25(6):653-7.
32. Boles JM, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J*. 2007;29(5):1033-56.