

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS PNEUMOLÓGICAS**

**TERAPIA NUTRICIONAL EM POLITRAUMATIZADOS SOB VENTILAÇÃO MECÂNICA:  
ESTUDO COMPARATIVO ENTRE PRESCRIÇÃO E OFERTA CALÓRICA**

**CECÍLIA FLÁVIA LOPES COUTO**

**Porto Alegre**

**2011**

**CECÍLIA FLÁVIA LOPES COUTO**

**TERAPIA NUTRICIONAL EM POLITRAUMATIZADOS SOB VENTILAÇÃO MECÂNICA:  
ESTUDO COMPARATIVO ENTRE PRESCRIÇÃO E OFERTA CALÓRICA**

Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ciências Pneumológicas para obtenção de título de Mestre.

Orientadores: Prof. Dr. José da Silva Moreira

Prof. Dr. Jorge Amilton Höher

**Porto Alegre**

**2011**

CIP - Catalogação na Publicação

COUTO, CECÍLIA FLÁVIA LOPES  
TERAPIA NUTRICIONAL EM POLITRAUMATIZADOS SOB  
VENTILAÇÃO MECÂNICA: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE  
PRESCRIÇÃO E OPERTA CALÓRICA / CECÍLIA FLÁVIA LOPES  
COUTO. -- 2011.  
69 f.

Orientador: JOSÉ DA SILVA MOREIRA.  
Coorientador: JORGE AMILTON HÖHER.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa  
de Pós-Graduação em Ciências Pneumológicas, Porto  
Alegre, BR-RS, 2011.

1. INGESTÃO CALÓRICA. 2. NECESSIDADE ENERGÉTICA. 3.  
NUTRIÇÃO ENTERAL. 4. TRAUMATISMO MÚLTIPLO. 5.  
VENTILAÇÃO MECÂNICA. I. MOREIRA, JOSÉ DA SILVA,  
orient. II. HÖHER, JORGE AMILTON, coorient. III.  
Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

## **AGRADECIMENTOS**

*Primeiro a Deus, pois tudo posso naquele que me fortalece.*

*Ao meu esposo Gilberto, pelo incentivo, apoio, amor e dedicação de sempre.*

*Ao Dr. Jorge Amilton Hoher pela competente orientação, paciência de sempre, apoio, incentivo e principalmente pela confiabilidade em mim depositada.*

*Ao Dr. José da Silva Moreira pela atenção, cordialidade e apoio sempre.*

*Ao Serviço de Nutrição e Dietética do Hospital Cristo Redentor pela disponibilidade e atenção, em especial as amigas da Equipe Multidisciplinar de Terapia Nutricional (EMTN) pela parceria e confiança, principalmente pelo carinho.*

*Aos pacientes e familiares que participaram deste estudo.*

*Aos profissionais da Unidade de Terapia Intensiva do HCR que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.*

*À família e às amigas, pelo incentivo e carinho.*

## RESUMO

**Introdução:** No período de hipermetabolismo em que se encontra o paciente politraumatizado, é necessário que a administração calórica seja adequada e suficiente para suprir o intenso gasto energético do organismo. Com suporte nutricional inadequado, as reservas de aminoácidos dos músculos esqueléticos e respiratórios são exigidas, expondo o paciente crítico ao risco nutricional e suas consequências. **Objetivos:** Quantificar o aporte calórico administrado a pacientes em ventilação mecânica (VM), analisar a adequação da prescrição e correlacionar as calorias ofertadas com o tempo em VM. **Métodos:** Estudo de coorte prospectivo observacional conduzido na Unidade de Terapia Intensiva de um hospital público de Porto Alegre (RS) no período de abril de 2008 a julho de 2009. Foram estudados 60 pacientes politraumatizados em Nutrição Enteral e VM e internados por mais de 5 dias na UTI. Foram verificados o tempo de permanência em VM e a oferta calórica durante o período que permaneceram em terapia nutricional enteral. **Resultados:** A média do percentual de calorias administradas foi de 68,6% ( $\pm 12,3$ ) do prescrito. Nove pacientes (15,0%) receberam menos da metade do que deveriam, apenas 16 (26,7%) receberam no mínimo 80,0%. Apenas 25,0% dos pacientes receberam prescrição calórica adequadamente (entre 90% e 110%). Não houve associação significativa entre o Valor Energético Total administrado e o tempo de VM ( $r_s=0,130$ ;  $p=0,321$ ), tempo de UTI ( $r_s=-0,117$ ;  $p=0,372$ ) e tempo de internação hospitalar ( $r_s=-0,152$ ;  $p=0,246$ ). **Conclusão:** Neste estudo foi verificado que maioria dos pacientes politraumatizados em ventilação mecânica não recebeu um aporte energético adequado, ficando assim expostos aos riscos da desnutrição e seus desfavoráveis desfechos clínicos.

**Palavras-chave:** Ingestão calórica. Necessidade energética. Nutrição enteral. Traumatismo Múltiplo. Ventilação Mecânica.

## SUMMARY

**Introduction:** During the period of hypermetabolism faced by multiple trauma patients, their calorie intake has to be appropriate and sufficient to meet their high energy expenditure. When there is not appropriate nutritional care, the amino acids from the skeletal and respiratory muscles are used; thus critical patients are exposed to nutritional risk and its consequences. **Objectives:** To quantify the calories provided to patients on mechanical ventilation (MV); to analyze the appropriateness of the prescription; and to correlate the calories offered with the period of time on MV. **Methods:** Prospective observational cohort study conducted at the intensive care unit (ICU) of a public hospital in Porto Alegre (RS), Brazil, from April 2008 to July 2009. We studied 60 multiple trauma patients on MV receiving enteral nutrition who remained longer than 5 days at the ICU. We investigated the length of time patients were on MV and their calorie intake while receiving enteral nutrition. **Results:** The mean percentage of calories was 68.6% ( $\pm 12.3$ ) of the amount prescribed. Nine patients (15.0%) received less than half of the prescription. Only 16 (26.7%) patients received at least 80.0%. Only 25.0% of patients received the amount of calories according to the prescription (between 90% and 110%). There was no significant association between total energy value and the period of time on MV ( $r_s = 0.130$ ,  $p = 0.321$ ), length of ICU stay ( $r_s = -0.117$ ,  $p = 0.372$ ), and length of hospital stay ( $r_s = -0.152$ ,  $p = 0.246$ ). **Conclusion:** We found that most multiple trauma patients on MV did not receive an adequate energy intake; therefore, they were exposed to the risks of malnutrition and its adverse clinical outcomes.

**Keywords:** Energy intake. Enteral nutrition. Energy requirement. Mechanical ventilation. Multiple trauma.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Caracterização da amostra.....	27
<b>Tabela 2:</b> Características demográficas e clínicas dos pacientes de acordo com o percentual de calorias administrado.....	29

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Distribuição da amostra em relação ao percentual de dieta administrado conforme pontos de corte (50% e 80%).....	28
<b>Figura 2:</b> Associação entre idade do paciente e percentual da dieta administrado.....	30
<b>Figura 3:</b> Média de administração de dieta de acordo com pontos de corte descritos pela literatura (50%,80% e 90%). .....	31



## LISTA DE ABREVIATURAS

APACHE II = *Acute Physiology and Chronic Helth Evaluation*

CV = Coeficiente de Variação

CO<sub>2</sub> = Dióxido de Carbono

EMTN = Equipe de Terapia Nutricional Enteral

GHC = Grupo Hospitalar Conceição

GEB = Gasto Energético Basal

GER = Gasto Energético em Repouso

GET = Gasto Energético Total

Kcal= Quilocalorias

ml = mililitros

PEPI = *Programs for Epidemiologists*

SNE = Sonda Naso Enteral

SPSS = *Statistical Package for the Social Sciences*

TMB = Taxa Metabólica Basal

UTI = Unidade de Terapia Intensiva

VET = Valor Energético Total

VM = Ventilação Mecânica

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>10</b>
2.1 DESNUTRIÇÃO HOSPITALAR.....	10
2.2 TRAUMA.....	12
2.3 TERAPIA NUTRICIONAL ENTERAL NO TRAUMA .....	13
2.4 NECESSIDADES ENERGÉTICAS .....	15
<b>2.4.1 Gasto energético</b> .....	<b>15</b>
2.5 ADMINISTRAÇÃO ENERGÉTICA .....	17
2.6 VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA.....	19
<b>3 JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>21</b>
<b>4 OBJETIVOS</b> .....	<b>22</b>
4.1 OBJETIVO GERAL .....	22
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	22
<b>5 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>23</b>
5.1 DELINEAMENTO E PERÍODO DA PESQUISA .....	23
5.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA .....	24
5.3 LOCAL DA COLETA DE DADOS .....	24
5.4 ASPECTOS ÉTICOS .....	25
5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
<b>6 RESULTADOS</b> .....	<b>27</b>
<b>7 DISCUSSÃO</b> .....	<b>32</b>
<b>8 CONCLUSÕES</b> .....	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>36</b>
Anexo A – Protocolo de Administração de Dieta.....	44
Anexo B – Protocolo de Avaliação Nutricional .....	45
Anexo C – Tabela de Referência de Peso Ideal (kg) .....	46
Anexo D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	47

## 1 INTRODUÇÃO

A finalidade da alimentação é fornecer substratos essenciais ao organismo humano e energia para a conservação dos processos fisiológicos. A manutenção desses processos fisiológicos exige do organismo fornecimento contínuo de energia. Esta pode ser obtida por meio do metabolismo energético, que são reações que permitem a uma célula transformar energia provida das ligações químicas encontradas nos nutrientes dos alimentos em energia para suprir a demanda do organismo.<sup>1</sup>

Os pacientes politraumatizados graves, em geral jovens, normalmente se encontra em bom estado nutricional no momento do acidente. No transcorrer das etapas iniciais de socorro, que envolvem medidas dirigidas à assistência respiratória e à estabilidade hemodinâmica e cardiocirculatória, a terapia nutricional é de grande importância nas etapas subsequentes.<sup>2</sup>

No período de hipermetabolismo, quando a demanda energética encontra-se aumentada, é necessário que o aporte calórico seja adequado e suficiente para suprir o intenso gasto energético do organismo. Com o aporte inadequado, as reservas de aminoácidos dos músculos esqueléticos e respiratórios são consumidas, ficando o paciente crítico exposto a risco nutricional e a suas conseqüências, inclusive complicações pulmonares, o que aumenta o tempo em ventilação mecânica.<sup>1,3</sup>

A terapia nutricional enteral tem sido a maneira preferencial para alimentar pacientes em cuidados intensivos, uma vez que tem maior possibilidade de preservar a integridade da mucosa intestinal, melhorar a resposta imunológica, reduzir o tempo de internação e evitar complicações que costumam estar relacionadas à nutrição parenteral.<sup>4</sup>

O presente trabalho analisou a prescrição energética e quantificou o aporte calórico efetivamente administrado a pacientes politraumatizados em suporte ventilatório e correlacionou ao tempo de VM e tempo de internação em UTI.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 DESNUTRIÇÃO HOSPITALAR

Em 1981, Caldwell e colaboradores definiram a desnutrição do doente hospitalizado da seguinte forma: “Desnutrição é um estado mórbido e secundário a uma deficiência ou excesso, relativo ou absoluto, de um ou mais nutrientes essenciais, que se manifesta clinicamente ou é detectado por meio de testes bioquímicos, antropométricos, topográficos ou fisiológicos”.<sup>5</sup>

A desnutrição hospitalar pode ser aquela diagnosticada durante o período de internação, constatada nas primeiras 72 horas após a admissão, decorrente de causas externas, ou seja, o paciente pode ser admitido no hospital com um estado nutricional deficiente, devido a causas socioeconômicas, ou se desenvolve pela condição clínica do indivíduo, como por exemplo, resposta metabólica ao trauma, o que pode agravar a depleção nutricional.<sup>6,7</sup>

Estudos relatam uma prevalência de desnutrição hospitalar no mundo de 30-50% associada com aumento de complicações e mortalidade, levando a maior tempo de permanência hospitalar e maior custo.<sup>8,9</sup>

Segundo o Ibranutri, estudo realizado pela Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral no ano de 1999 – que analisou o estado nutricional dos pacientes internados nos principais hospitais da rede pública do país –, concluiu-se que a prevalência de desnutrição é alta nesses pacientes e o risco de depleção nutricional aumenta ainda mais com o aumento do tempo de permanência hospitalar.<sup>10</sup>

A desnutrição protéico-calórica ocorre quando as necessidades do organismo por proteínas e calorias como combustível energético não conseguem ser devidamente supridas pela dieta.<sup>11</sup> Essa desnutrição protéico-energética é frequentemente encontrada em 43 a 88% dos pacientes críticos hospitalizados na Unidade de Terapia Intensiva, sendo um problema comum e prevalente entre esses pacientes, especialmente os mecanicamente ventilados.<sup>12,13</sup>

Quando a desnutrição está presente, ocorre depressão da resposta imunológica, comprometimento da cicatrização e diminuição das forças musculares, levando à maior probabilidade de ocorrência de infecções e outras complicações clínicas. Além disso, prolonga-se o tempo de permanência no hospital, aumenta-se a mortalidade e também o custo hospitalar.<sup>14</sup> A desnutrição determina a perda da força dos músculos respiratórios dos

pacientes, que já estão com a função respiratória debilitada, dificultando ainda mais o desmame da ventilação mecânica, e conseqüentemente favorecendo o desenvolvimento de infecções respiratórias.<sup>15</sup>

O estado nutricional resulta de um adequado balanço entre necessidades nutricionais do organismo e aporte calórico adequado. O estado nutricional está diretamente relacionado com a resposta do indivíduo à doença, logo é de grande importância que a depleção nutricional seja detectada mais precocemente possível, visando a corrigir algum déficit.<sup>16</sup>

A depleção do estado nutricional resulta da associação do estado hipermetabólico, no qual se encontra o paciente, a um inadequado suporte nutricional decorrente da discrepância entre o valor calórico prescrito e o administrado em vista dos fatores previsíveis na Unidade de Terapia Intensiva. Frequentes interrupções da infusão da dieta ocorrem devido a intolerâncias gastrointestinais e a procedimentos necessários para diagnóstico e terapias.<sup>7,17,18</sup>

Rubinson e colaboradores também ratificam que uma alimentação que não seja adequada para atender às necessidades energéticas do paciente criticamente enfermo em estado hipermetabólico, e a desnutrição decorrente desse fator, tem sido relacionada à elevação no risco de infecções, à depleção nos músculos respiratórios, à dificuldade no desmame da ventilação mecânica, ao aumento na permanência hospitalar e, conseqüentemente, ao aumento nos custos com o paciente.<sup>19</sup>

Estudos, como o de Giner e colaboradores, observaram uma prevalência de desnutrição de 43% em pacientes críticos em UTI e, nesse grupo de pacientes, houve maior incidência de complicações clínicas, aumento no tempo de internação hospitalar, morbidade e mortalidade.<sup>20</sup>

O primeiro passo para iniciar a terapia nutricional e tentar recuperar ou manter o estado nutricional do paciente crítico é realizar uma avaliação nutricional desde dados antropométricos a bioquímicos e então estabelecer um acompanhamento inicial e contínuo durante o tempo do tratamento do paciente.<sup>21</sup> Ainda existe dificuldade na realização de uma avaliação nutricional mais fidedigna para o paciente crítico, pois este apresenta alterações nos fluidos extracelulares e no metabolismo decorrente da intensa resposta ao estresse em que se encontra.<sup>21</sup> A aferição dos dados antropométricos é comumente utilizada para o diagnóstico do estado nutricional, porém não fornece informações suficientes sobre as alterações funcionais e metabólicas.<sup>21</sup>

Cartwright sugere prevenir ou recuperar o estado nutricional desse paciente por meio de intervenções nutricionais como adição calórica e suplementação.<sup>22</sup> Outra forma de prevenir a desnutrição e suas conseqüências negativas é garantir uma ingestão calórico- protéica

adequada. Para isso, a monitorização da administração calórica diária por meio da mensuração do volume total de dieta enteral tem grande importância.<sup>23</sup>

## 2.2 TRAUMA

Trauma por acidente automobilístico, por disparo de arma de fogo, feridas por arma branca, quedas e queimaduras são considerados as principais causas de invalidez ou morte. A lesão resulta em alterações metabólicas, estimulando uma resposta neuroendócrina e imunológica, permanecendo até que o organismo esteja cicatrizado e recuperado.<sup>24</sup>

O termo trauma engloba diversas situações clínicas de etiologias distintas, dentre elas o politrauma decorrente de acidentes automobilísticos, agressões físicas ou queda, cirurgias, sepse, hemorragia, queimadura e pancreatite aguda. Independentemente da causa, a situação clínica é complexa.<sup>25</sup>

As fases de resposta metabólica ao trauma foram definidas por Cuthbertson, citado por Rasslan & Candelárias,<sup>2</sup> sendo a fase inicial ao trauma denominada de fase “Ebb” e a tardia, de fase “Flow”. A fase “Ebb” tem duração de até três dias depois de sofrida a lesão e caracteriza-se por uma instabilidade hemodinâmica, fluxo sanguíneo diminuído, hipotensão, níveis baixos de insulina em resposta ao aumento do glucagon, aumentos de catecolaminas, minerocorticoides na corrente sanguínea circulante. Essas alterações são acompanhadas da extenuação do glicogênio hepático, disfunção do transporte de oxigênio e consumo aumentado do volume de oxigênio. Depois de transcorrida essa fase, inicia-se a fase “Flow”, que vem após a restauração de transporte de oxigênio, representada por maior gasto energético e catabolismo protéico intenso, aumento do débito cardíaco e temperatura corpórea, consumo de oxigênio, aumento de catecolaminas e glicocorticóides, acarretando em hiperglicemia.<sup>24</sup> Esse período corresponde à cicatrização de feridas e à recuperação completa do organismo.

Basile-Filho e colaboradores salientam que as alterações neuroendócrinas do hipercatabolismo aumentam o gasto energético basal, o consumo elevado do volume de oxigênio, a produção excessiva de CO<sub>2</sub> e a utilização de substratos energéticos nobres.<sup>26</sup>

Um dos mais preocupantes sinais e sintomas reconhecidos na resposta metabólica ao trauma é a grande perda da reserva protéica pelo organismo, que foi estimulada pela lesão e intensificada pela imobilização no leito e jejum necessário para realização de procedimentos rotineiros da unidade de cuidados.<sup>25</sup> No hipermetabolismo, é necessário que o aporte calórico

seja adequado e suficiente para suprir a grande demanda energética do organismo, que, se não for adequado, serão requeridas suas reservas de aminoácidos dos músculos esqueléticos por meio de proteólise, para que os aminoácidos sejam convertidos em glicose e então serem utilizados pelos tecidos.<sup>2</sup>

### 2.3 TERAPIA NUTRICIONAL ENTERAL NO TRAUMA

Entende-se por Terapia Nutricional Enteral (TNE) como um conjunto de procedimentos terapêuticos empregados para a manutenção ou a recuperação do estado nutricional do paciente, utilizando a nutrição enteral.<sup>23</sup> Essa forma de nutrir o paciente consiste em alimentá-lo com dieta líquida completa por meio de sondas gástricas ou enterais quando o trato digestório está funcionando, em caso de impossibilidade de ingestão alimentar por via oral, ou por esta não ser suficiente para suprir a demanda energética.<sup>27</sup>

No Brasil, a resolução 63 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (2000) define Nutrição Enteral como:

Alimento para fins especiais, com ingestão controlada de nutrientes, na forma isolada ou combinada, de composição definida ou estimada, especialmente formulada e elaborada para uso por sondas ou via oral, industrializada ou não, utilizada exclusiva ou parcialmente para substituir ou completar a alimentação oral em pacientes desnutridos ou não, conforme suas necessidades nutricionais, em regime hospitalar, ambulatorial ou domiciliar, visando à síntese ou à manutenção dos tecidos, órgãos ou sistemas.<sup>28</sup>

A nutrição enteral apresenta algumas vantagens aos pacientes que requerem a terapia nutricional, em relação à nutrição parenteral, pois previne atrofia da mucosa intestinal, por manter o trato gastrointestinal funcionando, e também reduz a resposta inflamatória, melhora a resposta imune e leva a uma menor incidência de complicações.<sup>29</sup> Couto e colaboradores ratificam ainda diminuição na mortalidade e custo hospitalar, quando comparada com a nutrição parenteral.<sup>30</sup>

Segundo Rasslan & Candelária<sup>2</sup> para atingir as várias vantagens oferecidas pela nutrição enteral, a Terapia Nutricional deve ser devidamente programada e monitorada, tendo como principal objetivo disponibilizar substratos energéticos exógenos a fim de suprir o catabolismo intenso e reparar lesões. O suporte nutricional é fundamental para melhorar as funções imunológicas e repor as perdas do músculo esquelético, que é a principal reserva

proteica do organismo humano.

A prescrição da terapia nutricional enteral é um processo que exige conhecimento clínico e de nutrição da avaliação da patologia de base, conhecimento das necessidades energéticas, de maneira a promover uma boa integração com a Equipe Multidisciplinar de Terapia Nutricional (EMTN) para solucionar os problemas que o paciente vier a apresentar.<sup>2</sup>

É importante salientar que a EMTN atua diretamente no acompanhamento dos pacientes principalmente os doentes críticos em cuidados intensivos, porém enfrenta dificuldade de adaptação e aceitação do corpo clínico envolvido no cuidado com os pacientes. Uma harmoniosa convivência entre as equipes envolvidas com o doente é necessária para atingir a atuação efetiva.

Segundo Ferreira, existem fatores que são cruciais ao tratamento e ao cuidado dos pacientes críticos, como ventilação mecânica, sedação, procedimentos diagnósticos e terapêuticos, que tornam difícil a execução de um adequado suporte nutricional.<sup>31</sup> Kan e colaboradores relatam que nutrir adequadamente o paciente crítico concorre o sucesso no desmame desse paciente da ventilação mecânica, reduzindo o tempo de permanência hospitalar e infecções. Uma alimentação insuficiente dificulta a regeneração do tecido respiratório e acarreta fraqueza dos músculos respiratórios prolongando o tempo de permanência em ventilação mecânica devido à falha na restauração da força muscular do trato respiratório.<sup>32</sup>

Pacientes críticos durante a resposta aguda da doença são expostos à alimentação insuficiente, resultante de uma administração inadequada da dieta enteral, favorecendo maior depleção das reservas energéticas do organismo e subsequente desnutrição. A desnutrição no paciente traumatizado internado em UTI vem sendo associada com pior desfecho clínico, aumento do tempo de permanência hospitalar, ventilação mecânica prolongada, aumento de infecções e de mortalidade.<sup>33</sup>

Há diminuição do desempenho respiratório, ocorrência de insuficiência respiratória aguda, necessitando do auxílio contínuo da ventilação artificial. Esse enfraquecimento dos músculos respiratórios acarreta na dificuldade do desmame da ventilação mecânica, ocasionando maior suscetibilidade a infecções pulmonares.<sup>34</sup>

O paciente crítico em ventilação mecânica pode tanto ser exposto à subnutrição e às suas conseqüências, inclusive fraqueza do músculo respiratório, mas também pode ocorrer a superalimentação, assim aumentar a produção de CO<sub>2</sub>, o que dificultará a retirada do paciente do suporte ventilatório.<sup>31</sup>



## 2.4 NECESSIDADES ENERGÉTICAS

### **Energia**

A liberação de energia ocorre após o metabolismo do alimento, o qual deve ser fornecido adequadamente para atender às necessidades energéticas do corpo para a sobrevivência. Essa energia é necessária para tornar possível os processos que ocorrem dentro da célula, tais como reações químicas, que realizam a síntese e a manutenção dos tecidos corpóreos e a produção de calor para manter a temperatura corpórea.<sup>33</sup>

A unidade mais utilizada para expressar a energia gasta é a caloria, definida como a quantidade de energia necessária para elevar a temperatura em 1°C de 1 g de água. Logo, quando utilizamos a caloria para nos referimos ao valor energético dos alimentos, estamos dizendo que esta é a quantidade de energia necessária para elevar a temperatura de 1 quilograma de água de 14,5°C para 15,5°C.<sup>1</sup>

### **2.4.1 Gasto energético**

O Metabolismo Basal equivale a cerca de 60 a 75% do gasto energético diário do organismo, sendo essa a quantidade mínima despendida para manter os processos basais e vitais do organismo, como circulação, respiração, manutenção da temperatura corporal e metabolismo das células. Os alimentos possuem um efeito térmico que contribuem com cerca de 10% do gasto energético diário equivalente ao aumento no gasto energético acima da Taxa de Metabolismo Basal (TMB), que ocorre devido à utilização de energia para a realização de atividades como digestão, transporte e metabolismo de nutrientes, assim como o armazenamento desses nutrientes na forma de glicogênio e gordura.<sup>1</sup>

Para a determinação do gasto energético, é fundamental sabermos diferenciar o gasto energético basal (GEB), o gasto energético em repouso (GER) e o gasto energético total (GET), lembrando a importância de conhecer os fatores que influenciam no gasto energético total, a termogênese dos alimentos, a atividade física e a composição corporal.<sup>35</sup>

O termo GEB (Gasto Energético Basal) é utilizado para descrever a porção gasta de energia diária. Pode ser definido como a quantidade mínima de energia necessária utilizada em 24h por uma pessoa em repouso físico, em ambiente tranquilo de temperatura neutra.<sup>36</sup>

Vários fatores fazem que o GER diferencie de indivíduo a outro, tais como estatura, composição corporal, idade, sexo.<sup>36</sup>

São disponíveis métodos para estimar o gasto energético que provêm maior precisão, como, por exemplo, a calorimetria indireta, um método não invasivo que pode ser realizado à beira do leito, com utilização de um equipamento portátil, mas as suas aplicações na prática hospitalar limitam seu uso.

A calorimetria indireta é um método descrito como mais fidedigno para cálculo das necessidades energéticas do paciente, pois nele é realizado um cálculo da energia despendida pelo paciente em repouso, por aferições de gases pulmonares durante a troca gasosa, assim possibilitando saber o real consumo energético do organismo. Entretanto, o método tem suas limitações por depender de um monitor de gases e por apresentar dificuldade de aplicação da técnica em casos de pacientes críticos que se encontram em instabilidade hemodinâmica, agitação e que requerem uma fração maior de oxigênio – acima de 60%.<sup>37,38</sup>

Embora considerada uma fórmula que superestima as necessidades energéticas do paciente, a equação de Harris & Benedict, ainda é a mais utilizada na prática hospitalar e ambulatorial, por ser a que mais se aproxima do gasto energético total dos pacientes hipermetabólicos.<sup>37,39</sup>

O cálculo das necessidades energéticas, estimado a partir do GEB por meio da fórmula de Harris & Benedict multiplicado ao fator atividade e ao fator de estresse, se dá conforme segue:<sup>35</sup>

$$\text{Homens: } \text{GEB} = 66,47 + (13,75 \times P) + (5,0 \times A) + (6,76 \times I)$$

$$\text{Mulheres: } \text{GEB} = 665 + (9,56 \times P) + (1,85 \times A) - (4,68 \times I)$$

Em que:

GEB = Gasto Energético Basal

P = Peso em kg

A = Altura em centímetros

I = Idade em anos

O GET é calculado a partir do GEB acrescido fator atividade e fator estresse.

GET = Gasto Energético Total

GET = GEB x fator estresse x fator atividade<sup>35,40</sup>

Fator estresse:

1.2: pós-operatório;

1.4-1.5: trauma, infecção moderada, duas ou mais falências de;

1.5-1.8: sepse severa, falência de múltiplos órgãos;

1.8-2.0: grande queimado com sepse.

Fator atividade:

1.10 = acamado com ventilação mecânica;

1.15 = acamado;

1.25 = atividade normal;

1.5 = atleta com alta atividade.<sup>39,41</sup>

Muitos pacientes graves que requerem um maior tempo de internação na unidade de terapia intensiva e que necessitam do suporte ventilatório têm um risco aumentado de ser subalimentados ou até mesmo superalimentados.<sup>37</sup>

## 2.5 ADMINISTRAÇÃO ENERGÉTICA

A dieta enteral é considerada adequada quando a administração estiver entre 90 a 110% do ideal, subalimentação quando a administração for menor que 90% e superalimentação quando acima de 110%. A inadequada administração de nutrientes tem como grave consequência a desnutrição. Conforme Benotti e Bistran, citado por Hoher e colaboradores,<sup>42</sup> tanto a desnutrição quanto o aporte nutricional excessivo são prejudiciais, especialmente em pacientes críticos em VM, acarretando complicações no desfecho da doença.

A inadequada nutrição enteral é classificada como *subalimentação* quando a administração for menor que 90% do considerado ideal, *adequada* entre 90 e 110%, e *superalimentação* quando acima de 110%. Uma grave consequência da inadequada administração de nutrientes é o fato de o paciente crítico em ventilação mecânica ficar subalimentado e, se este receber uma quantidade energética menor que suas necessidades, isso o conduzirá à desnutrição.<sup>43</sup>

Segundo já relatado por Giner e colaboradores,<sup>20</sup> a desnutrição e suas consequências estão presentes nesse grupo de pacientes, com uma estimativa acima de 40 % de ocorrência. Tem-se evidenciado que um número significativo de pacientes não tem suas necessidades nutricionais efetivamente administradas, pois em geral recebem um quantidade inferior.<sup>44</sup>

Jonghe e colaboradores, McClave e colaboradores, Krishman e colaboradores e Heyland e colaboradores estudaram a inadequação calórica para os pacientes criticamente doentes. Nesses estudos realizados anteriormente, os pacientes receberam em média 49 e 70% de suas necessidades energéticas. Essa subalimentação frequentemente ocorre por interrupções da infusão da dieta para realização de procedimentos rotineiros da unidade de cuidado.<sup>45-48</sup>

Diversos fatores influenciam na administração da terapia nutricional. Alguns são relatados por Elpern e colaboradores, Deane e colaboradores e em dois trabalhos dos autores Nguyen e colaboradores como intolerância gastrointestinal (diarréia, vômito), interrupção da administração da dieta para a realização de procedimentos diagnósticos e terapêuticos.<sup>49-52</sup> Outros estudos relatam a incidência de perda na motilidade intestinal e esvaziamento gástrico lento, que ocorre em 50 a 60% dos pacientes críticos, inferindo na intolerância alimentar, ocasionando uma administração da dieta enteral inferior ao previsto.<sup>53,54</sup> A maioria dos pacientes em ventilação mecânica necessita sedação e analgesia, e muitos medicamentos utilizados para a sedação e a analgesia prejudicam a motilidade do trato gastrointestinal, como os opióides, que dificultam ainda mais a administração adequada de nutrientes.<sup>46,55</sup>

O'Leary-Kelley e colaboradores, Kylea e colaboradores e Jonghe e colaboradores relatam que de 50 a 90% das necessidades calóricas são efetivamente administradas aos pacientes, e essa discrepância pode ser decorrente de fatores previsíveis na Unidade de Terapia Intensiva, como suspensões periódicas para procedimentos diagnósticos e terapêuticos, disfunção do trato gastrointestinal, cuidados com as vias aéreas, etc., dificultando uma adequada administração da nutrição enteral.<sup>17,45,56</sup>

Embora as atenções estejam na maioria das vezes voltadas para a subnutrição, outro fator não menos preocupante é a superalimentação, que provavelmente acontece por cálculo superestimado do Gasto Energético Total, e isso levará o paciente a desenvolver alterações metabólicas e respiratórias, como, por exemplo, hipercapnia, aumentando seu tempo em ventilação mecânica, esteatose hepática, hiperglicemia, acidose metabólica, hipertrigliceridemia e síndrome de realimentação.<sup>31-33</sup>

É importante estimar, com a maior precisão possível, as necessidades energéticas desses pacientes e analisar com frequência se a quantidade correta de nutrientes inicialmente prevista foi realmente administrada.

## 2.6 VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA

Ventilação mecânica (VM) é um método utilizado como suporte ventilatório no tratamento de pacientes críticos que apresentam insuficiência respiratória agudizada.<sup>57</sup> Esse suporte ventilatório é entendido como a manutenção da ventilação e oxigenação do paciente de modo artificial até o momento em que esse paciente estiver apto a reassumir sua ventilação.<sup>58</sup>

A ventilação mecânica tem como principal objetivo aumentar a ventilação e melhorar as trocas gasosas pulmonares e minimizar o trabalho da musculatura respiratória e o desconforto respiratório em indivíduos que apresentam a função pulmonar deficiente.<sup>58</sup>

Os princípios básicos dessa ventilação artificial se dão pela insuflação das vias respiratórias por volume corrente de ar, ordenado pelo aparelho. Esse movimento nos pulmões é originado pela geração de um gradiente de pressão nas vias aéreas, que pode ser obtido pelo aumento da pressão da via aérea proximal (ventilação por pressão positiva).<sup>58</sup>

A utilização da ventilação artificial vai de acordo com as situações clínicas de urgência, principalmente se há risco de vida, sendo importante ter ciência dos objetivos que se quer alcançar com esse procedimento.<sup>58</sup>

O suporte ventilatório é indicado nas seguintes situações:

- a) apneia e hipoventilação;
- b) quando o paciente for reanimado em parada cardiorrespiratória;
- c) insuficiência respiratória em caso de hipoxemia ou doença pulmonar agudizada;
- d) fraqueza muscular respiratória.

Contudo, a ventilação mecânica pode trazer muitas complicações para o paciente, sendo que uma delas é a atrofia da musculatura diafragmática com diminuição da força de contração, a qual já foi comprovada por estudos realizados por Scott e colaboradores, estudos

esses que permitiram constatar que, a partir de doze horas em ventilação mecânica, tal complicação já se apresentava.<sup>59</sup>

Embora se saiba que a ventilação mecânica é um método moderno, portanto necessário ao tratamento de pacientes críticos sob cuidados da Unidade de Terapia Intensiva, o processo de desmame desse suporte pode ser difícil.<sup>60,61</sup>

Estudos mostram que a inatividade do diafragma, combinada por longo período em ventilação mecânica (mais que 18 horas), está diretamente associada à atrofia do músculo diafragmático em ratos.<sup>62</sup> Segundo Levine e colaboradores, a chance de ocorrer atrofia do diafragma em humanos existe, e poderia ser o maior fator contribuinte para a dificuldade de desmame da ventilação mecânica.<sup>62</sup>

### **3 JUSTIFICATIVA**

Um suporte nutricional inadequado para suprir as necessidades energéticas do paciente crítico contribui para o aumento da desnutrição hospitalar e, por conseguinte, para o aparecimento de infecções e complicações clínicas, piora prognóstico, aumentando o tempo em ventilação mecânica, o tempo de internação hospitalar e, conseqüentemente, os custos.<sup>26</sup>

Considerando a real dificuldade de nutrir adequadamente os pacientes politraumatizados atendidos em UTI, faz-se necessário um trabalho para quantificar o aporte calórico efetivamente administrado a esses pacientes em ventilação mecânica, analisando também a prescrição calórica, e, a partir dos resultados, sugerir estratégias para solucionar o problema.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a administração de dieta enteral em pacientes politraumatizados em ventilação mecânica internados na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Cristo Redentor, do Grupo Hospitalar N. S. da Conceição.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Avaliar se os pacientes em ventilação mecânica (VM) realmente receberam o total calórico prescrito durante o período de internação na UTI;
- b) Comparar as necessidades energéticas estimadas com o valor energético total que foi prescrito;
- c) Correlacionar o Valor Energético Total (VET) com o tempo de VM (dias).



## 5 MATERIAIS E MÉTODOS

### 5.1 DELINEAMENTO E PERÍODO DA PESQUISA

Este estudo de coorte prospectivo observacional foi realizado com pacientes internados no Hospital Cristo Redentor (GHC), no período de abril de 2008 a julho de 2009.

No presente estudo foram comparados os valores calóricos prescritos e o que realmente foi administrado aos pacientes em ventilação mecânica; o tempo de permanência em ventilação mecânica e o desfecho clínico do paciente também foram acompanhados.

Durante a avaliação, foram diariamente verificados, durante o período de internação do paciente na UTI, a prescrição dietética e o volume total de dieta enteral que foram administrados e que posteriormente foram convertidos em calorias para assim serem comparados.

O protocolo de administração de dieta enteral (Anexo A), utilizado para auxiliar na aferição dos volumes de dieta enteral, é composto das seguintes descrições: nome do paciente, volume estabelecido e volume administrado (em ml), sendo essa aferição realizada durante todo o período de internação do paciente na UTI. Para avaliação e acompanhamento dos pacientes, utilizou-se o protocolo individual de avaliação nutricional (Anexo B), no qual constavam dados como nome do paciente, número do prontuário, idade, sexo, causa de internação, tempo de ventilação mecânica. Nesse protocolo constam também dados da antropométrica, como a altura recumbente e a altura do joelho do paciente, necessários para estimar a altura para adulto, assim como estimar peso ideal para a realização do cálculo do Gasto Energético Total por meio da fórmula definida por Harris & Benedict,<sup>63</sup> que, dentre as diversas fórmulas, é a mais utilizada para estimar as necessidades energéticas do indivíduo, principalmente em UTI. Para o cálculo do peso ideal, foi utilizado, primeiramente, o cálculo da altura do indivíduo através da fórmula da altura do joelho, preconizada por Chumlea e colaboradores<sup>64</sup> Após estimar-se a altura do paciente, estimou-se a compleição corporal e verificou-se o peso ideal do paciente na tabela de referência de peso adaptada do Metropolitan Life Insurance (Anexo C).

A partir da estimativa do Gasto Energético Total foi determinado o tipo de fórmula enteral, de acordo com o protocolo da instituição (dieta polimérica padrão, com densidade calórica 1,2 Kcal/ml, dieta para diabetes ou hipossódica e diarreia com densidade calórica

1,06 kcal/ml) e administrada por sonda nasoentérica e velocidade de infusão da dieta progressiva, de acordo com aceitação do paciente evoluindo em 2 dias até atingir a meta nutricional.

No acompanhamento diário, foram realizadas aferições do volume (em mililitros) administrado de dieta enteral em cada indivíduo e posteriormente convertido em calorias para então ser comparado com as necessidades energéticas totais calculadas e com cada prescrição diária.

## 5.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Participaram do estudo 60 pacientes adultos com diagnóstico de politrauma, em uso de ventilação mecânica, de ambos os sexos, com idade acima de 18 anos. Todos eles foram selecionados da população de pacientes atendidos na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Cristo Redentor (GHC). Para fins desse estudo, foram considerados como politraumatizados os adultos que sofreram acidente de trânsito ou queda de altura.

Os critérios de inclusão da pesquisa foram: diagnóstico de trauma após ter sofrido acidente de trânsito ou queda de altura, para obter homogeneidade da amostra, em ventilação mecânica e alimentando-se via nutrição enteral. Nenhum paciente foi submetido a cirurgia durante período de observação do estudo, o que seria critério de exclusão.

O tamanho da amostra foi calculado por meio do programa PEPI (Programs for Epidemiologists) versão 4.0. Considerando um nível de confiança de 95%, uma população estimada em 540 pacientes no ano, uma proporção estimada de 50% (fornece maior variabilidade) de calorias recebidas quando comparadas com as prescritas de dieta enteral e uma margem de erro de 5%, sendo necessária uma amostra de no mínimo 56 pacientes internados na UTI do Hospital Cristo Redentor.

## 5.3 LOCAL DA COLETA DE DADOS

O estudo foi realizado na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Cristo Redentor, do Grupo Hospitalar Nossa Senhora da Conceição, localizado no município de Porto Alegre,

Rio Grande do Sul.

O Hospital Cristo Redentor tem como característica o atendimento ao trauma, principalmente de vítimas de acidentes de trânsito, do trabalho, de violência e queimados, sendo conhecido como o Pronto Socorro da Zona Norte de Porto Alegre.

#### 5.4 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto de pesquisa foi apresentado para a apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Nossa Senhora da Conceição/Unidade Hospital Cristo Redentor (GHC), e foi iniciado somente após a sua aprovação – Nº CEP/GHC: 023/08.

Os pacientes envolvidos foram submetidos ao grau de risco mínimo, por se tratar de um estudo prospectivo que emprega o registro de dados por meio de procedimentos comuns em exames físicos, tais como a medição da altura do indivíduo.

A pesquisadora se responsabiliza pela garantia de sigilo absoluto dos dados e das confidências, e por tornar anônimos os dados obtidos.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo D) foi apresentado em duas vias, sendo entregue uma via ao responsável pelo paciente, após assinatura.

Os dados obtidos foram utilizados apenas para esta pesquisa, e armazenados no período de dois anos, tempo este necessário para a finalização deste estudo.

#### 5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O percentual de calorias administradas ao paciente durante o período de internação na UTI foi resumido pela mediana porque a distribuição dessa variável era assimétrica. A assimetria é consequência dos dias em que alguns pacientes encontravam-se em jejum.

Depois de calculadas as medianas para cada paciente, foram realizadas estatísticas descritivas para essa variável e observou-se que esta apresentava distribuição simétrica. Dessa forma, a medida de tendência central utilizada para descrever o percentual de calorias administrado foi a média, e a medida de dispersão utilizada foi o desvio padrão.

As demais variáveis quantitativas (GET, APACHE II, tempo em ventilação mecânica, tempo de UTI, tempo de internação e idade) foram descritos por meio de média e desvio padrão (distribuição simétrica) ou mediana e amplitude interquartílica (distribuição assimétrica).

A associação entre as variáveis quantitativas foi realizada por meio do teste de Correlação de Spearman, devido à assimetria das variáveis envolvidas na análise.

Para comparar o percentual do valor energético total administrado entre os que receberam ou não dieta enteral, foi utilizado o teste t-student.

Foi calculada a mediana do percentual do valor energético total administrado devido à discrepância entre os dias (CV=43,0%).

O nível de significância adotado foi de 5%, e as análises foram realizadas no programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 13.0.

## 6 RESULTADOS

Os 60 pacientes tinham média de idade de  $39,5 \pm 17,3$  anos (18 a 78 anos); 49 (81,7%) eram do sexo masculino e 11 (18,3%) do feminino. A causa mais frequente da internação por politrauma foi acidente de trânsito (91,7 %), seguido por queda de altura (8,3%).

O tempo de internação teve mediana de 29 dias, com variação entre 13 e 143 dias; o tempo de permanência na UTI foi de 14 dias, com mínimo de 5 dias e máximo de 40 dias; e de ventilação mecânica (VM) foi de 6 dias, com variação de 1 a 32 dias.

O número de dias em que os pacientes receberam dieta enteral mostrou-se com mediana de 11,5 dias, com mínimo de 5 dias e máximo de 37 dias. As características da amostra estão apresentadas na Tabela 1.

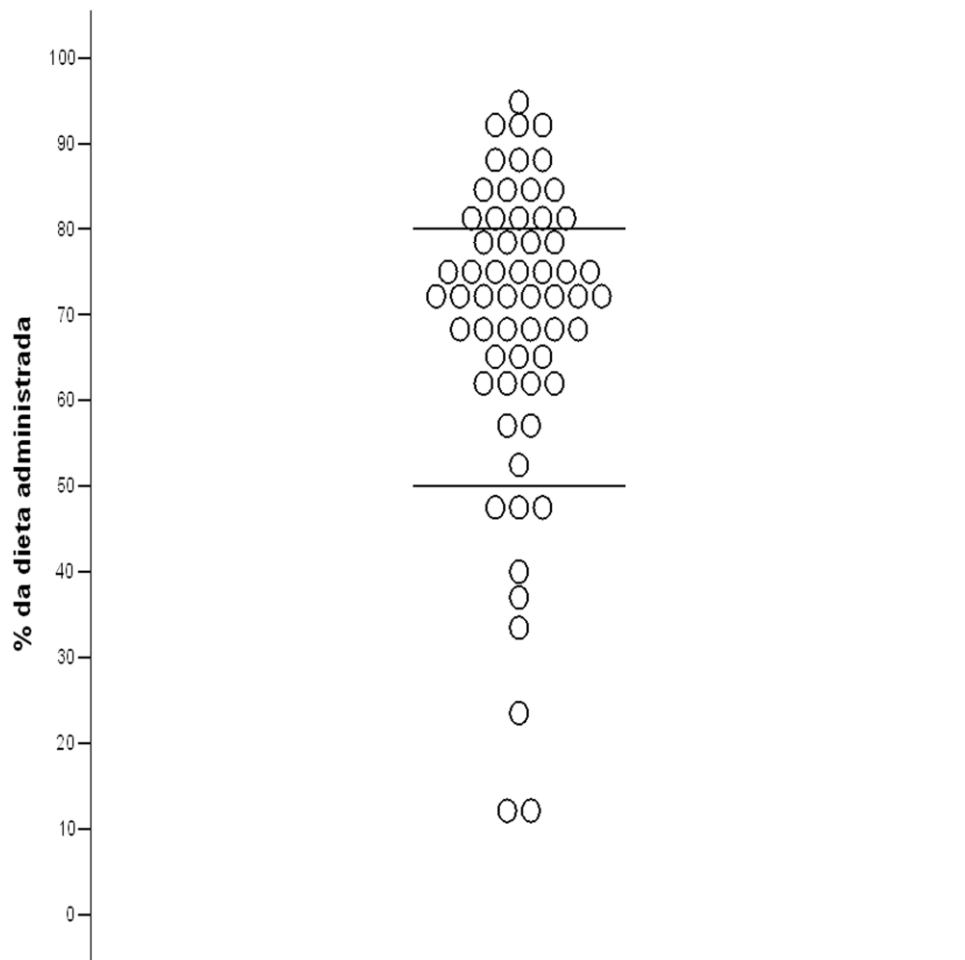
**Tabela 1:** Caracterização da amostra

<i>Variáveis</i>	<i>n=60</i>
<b>Idade – Média <math>\pm</math> DP (anos) [min-max]</b>	<b>39,5 <math>\pm</math> 17,3 [18 – 78]</b>
<b>Sexo – n(%)</b>	
<b>Masculino</b>	<b>49 (81,7)</b>
<b>Feminino</b>	<b>11 (18,3)</b>
<b>Causa – n(%)</b>	
<b>Acidente de trânsito</b>	<b>55 (91,7%)</b>
<b>Queda de altura</b>	<b>5 (8,3%)</b>
<b>APACHE II – Média <math>\pm</math> DP [min-max]</b>	<b>12,1 <math>\pm</math> 5,2 [0 – 24]</b>
<b>Tempo VM (dias) – Mediana (P25 – P75) [min-max]</b>	<b>6 (5 – 11) [1 – 32]</b>
<b>Tempo UTI (dias) – Mediana (P25 – P75) [min-max]</b>	<b>14 (11 – 19) [5 – 40]</b>
<b>Tempo internação (dias) – Mediana (P25 – P75) [min-max]</b>	<b>29 (21 – 39) [13 – 143]</b>
<b>Tempo de uso de dieta enteral (dias) - Mediana (P25 – P75) [min-max]</b>	<b>11,5 (9 – 15) [5 -37]</b>

Fonte: Própria da autora

Legenda: APACHE II=Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; UTI = Unidade de Terapia Intensiva; VM = Ventilação Mecânica; DP = Desvio padrão; P25 = percentil 25; P75 = percentil 75

De acordo com a análise realizada neste estudo, em média foi administrado 68,6 % ( $\pm 12,3\%$ ) do valor calórico total prescrito aos pacientes acompanhados. Do total da amostra de 60 pacientes, 9 (15,0%) receberam menos que a metade do que valor calórico prescrito, 35 (58,0%) receberam em média 68,6% das calorias prescritas, apenas 16 (26,7%) receberam no mínimo 80% do valor calórico total prescrito para ser administrado (Figura 1).



**Figura 1:** Distribuição da amostra em relação ao percentual de dieta administrado conforme pontos de corte (50% e 80%).

Fonte: Própria da autora

Comparando pacientes que receberam ou não no mínimo 80% do valor calórico total prescrito para ser administrado, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, mas se observou que os pacientes com menos do que 80% da dieta prescrita apresentavam maior tempo de internação e média de idade levemente superior (Tabela 2). Ao realizar a associação entre idade e o percentual da dieta administrada, por meio do coeficiente de correlação de Pearson, verificou-se correlação inversa estatisticamente significativa entre essas variáveis ( $r=-0,300$ ;  $p=0,020$ ), ou seja, pacientes mais velhos tendem a ter um menor percentual da dieta administrado (Figura 2).

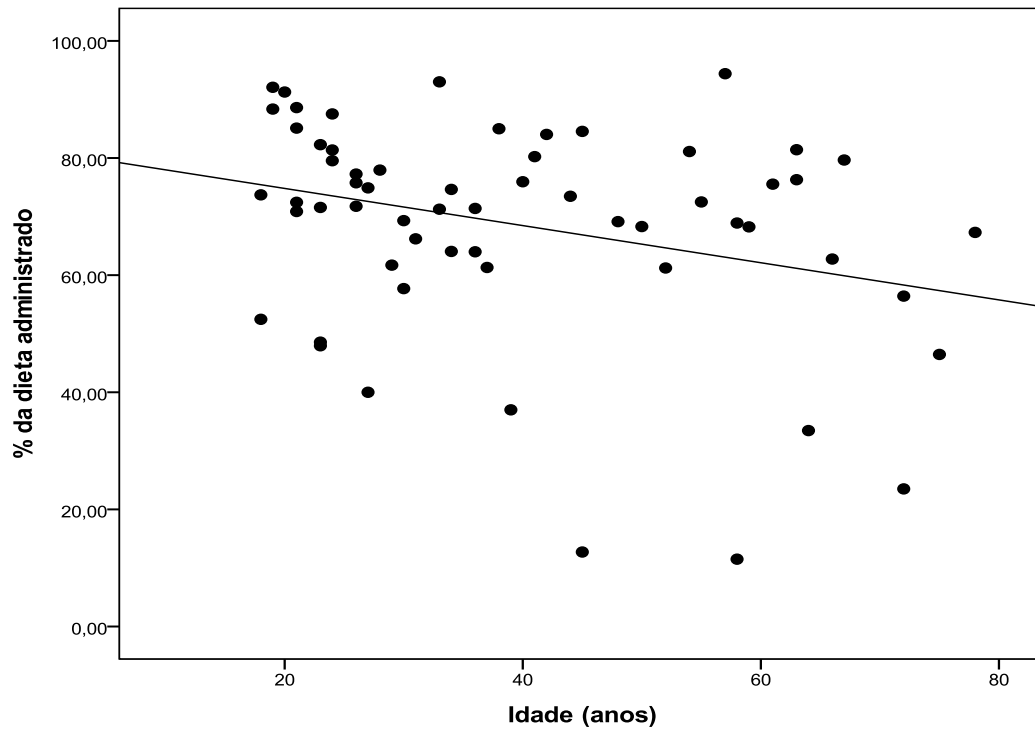
Não houve associação estatisticamente significativa entre o percentual de calorias administrado e os tempos de VM ( $r_s=0,130$ ;  $p=0,321$ ), tempo de UTI ( $r_s=-0,117$ ;  $p=0,372$ ) e tempo de internação hospitalar ( $r_s=-0,152$ ;  $p=0,246$ ).

**Tabela 2:** Características demográficas e clínicas dos pacientes de acordo com o percentual de calorias administrado

<b>VARIÁVEIS</b>	<b>&lt; 80% do prescrito (n=44)</b>	<b>≥ 80% do prescrito (n=16)</b>	<b>valor-p</b>
<b>Idade – Média ± DP (anos)</b>	41,5 ± 17,8	34,0 ± 14,9	<b>0,137</b>
<b>Sexo masculino – n(%)</b>	34 (77,3)	15 (93,8)	<b>0,259</b>
<b>Diagnóstico Ac. trânsito – n(%)</b>	40 (90,9)	15 (93,8)	<b>1,000</b>
<b>APACHE II – Média ± DP</b>	12,4 ± 5,4	11,0 ± 4,5	<b>0,349</b>
<b>Tempo VM (dias) – Mediana (P25 – P75)</b>	6 (4,3 – 11)	6,5 (5 – 13)	<b>0,699</b>
<b>Tempo UTI (dias) – Mediana (P25 – P75)</b>	14 (11 – 20)	13,5 (12 – 18)	<b>0,814</b>
<b>Tempo internação (dias) – Mediana (P25 – P75)</b>	33,5 (24,3 – 42,8)	25 (19,3 – 32)	<b>0,068</b>
<b>Tempo de uso de dieta enteral (dias) - Mediana (P25 – P75)</b>	<b>11,5 (8,3 – 15)</b>	<b>11,5 (10 – 14,8)</b>	<b>0,867</b>

Fonte: Própria da autora

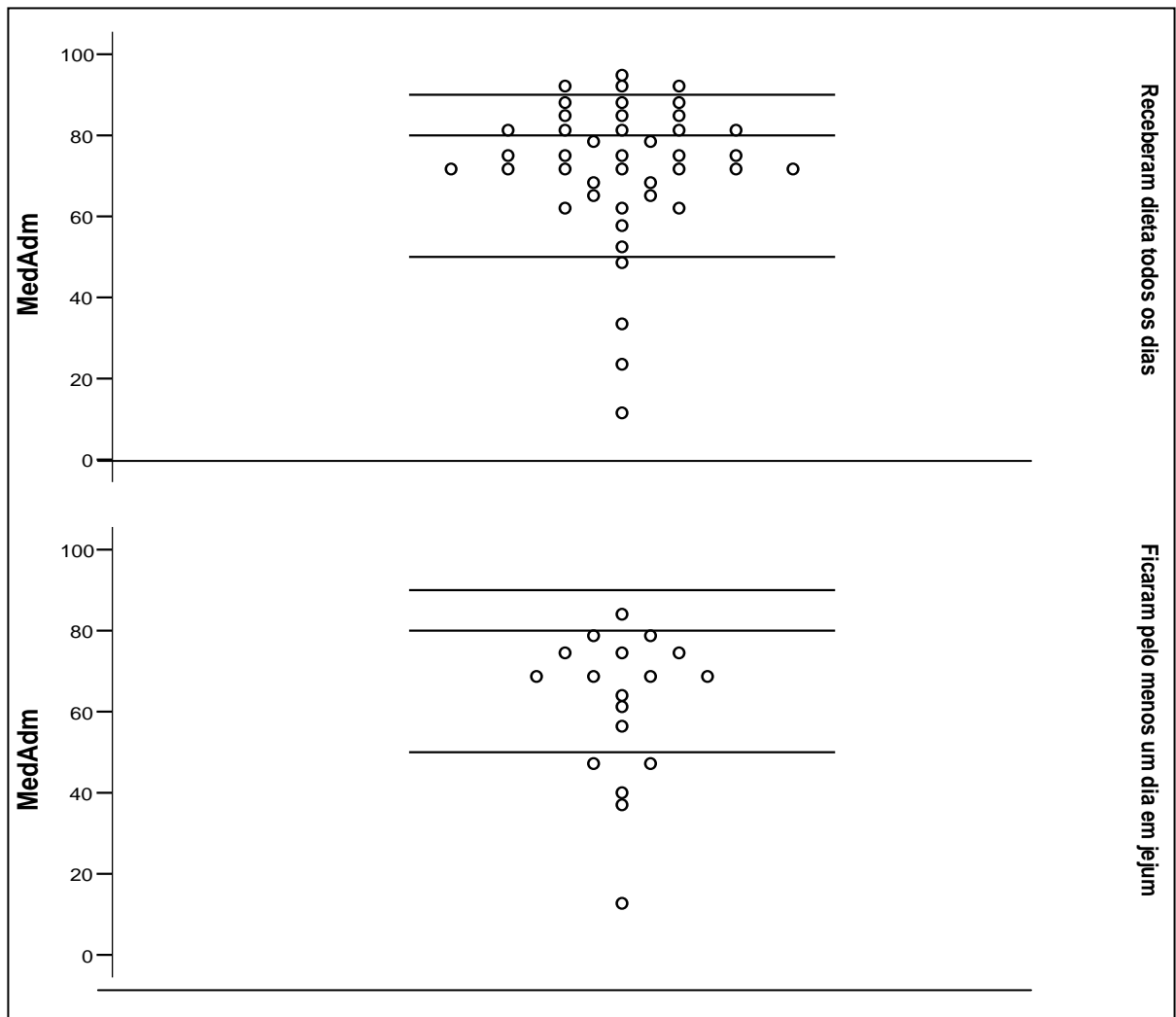
Legenda: APACHE II=Acute Physiology and Chronic Helth Evaluation; UTI=Unidade de Terapia Intensiva; VM = Ventilação Mecânica; DP = Desvio padrão; P25 = percentil 25; P75 = percentil 75



**Figura 2:** Associação entre idade do paciente e percentual da dieta administrado.  
Fonte: Própria da autora

Quando avaliado o percentual de dieta administrado, houve diferença estatisticamente significativa ( $p=0,045$ ), sendo que aqueles que tiveram, em algum momento, sua dieta suspensa apresentaram média significativamente menor ( $n=18$ ; média=61,4%,  $dp=18,3\%$ ) que aqueles que receberam dieta todos os dias sem pausa prolongada ( $n=42$ ; média=71,7%;  $dp=17,6\%$ ). Desses pacientes que receberam dieta todos os dias sem suspensão prolongada, 38 (90,5%) tiveram uma administração de no mínimo 50% da dieta prescrita, ao passo que dos pacientes que tiveram a dieta suspensa, em algum momento e por período mais longo, o percentual foi de 72,2% ( $n=13$ ). Considerando o ponto de corte de 80,0%, os percentuais foram de, respectivamente, 35,7% ( $n=15$ ) naqueles que receberam dieta todos os dias e 5,6% ( $n=1$ ) naqueles que tiveram sua dieta suspensa em algum momento. E, para 90%, os percentuais foram de, respectivamente, 9,5% ( $n=4$ ) naqueles que receberam dieta todos os dias e 0% naqueles que tiveram a dieta suspensa em algum momento (Figura 3).





**Figura 3: Média de administração de dieta de acordo com pontos de corte descritos pela literatura (50%,80% e 90%).**

Fonte: Própria da autora

Em média foram prescritos 89,4% ( $\pm 16,7$ ) do valor calórico total em relação ao GET, ou seja, os pacientes receberam prescrição de 89,4% do GET. Desses pacientes, 60% tiveram uma prescrição calórica menor que 90%, e 15% tiveram prescrição acima de 110% do GET. Dessa forma, apenas 25% dos pacientes receberam prescrição calórica adequadamente (entre 90% e 110%).

É importante salientar que não houve associação entre o percentual administrado de dieta com o número de dias em que os pacientes receberam dieta por sonda enteral ( $r_s = -0,057$ ;  $p=0,663$ ).

## 7 DISCUSSÃO

Encontramos neste estudo uma discrepância entre o valor calórico prescrito e o administrado, haja vista que os pacientes receberam em média 68,6% do que foi prescrito. Percebemos também divergências entre os valores calóricos prescritos e o Gasto Energético Total (GET) estimado a partir da equação de Harris & Benedict, método mais utilizado como parâmetro de estimativa das necessidades energéticas aos pacientes hospitalizados.<sup>41,65</sup>

Kylea e colaboradores e Whelan e colaboradores demonstram a ocorrência de discrepância entre o aporte calórico administrado ao paciente crítico e o valor calórico prescrito. Kylea e colaboradores encontraram que 26% dos pacientes prospectados para a pesquisa tiveram uma administração clórica igual ou maior que 66,6% quando comparado com as necessidades energéticas, considerando 20 a 25kcal/ kg de peso para mulheres e 25 a 30 kcal/kg de peso para homens. Já Whelan e colaboradores observaram uma média de administração de 80%.<sup>56,66</sup>

Jonghe e colaboradores constataram que metade dos pacientes incluídos em seu estudo receberam menos que 70% de suas necessidades energéticas previstas.<sup>45</sup> E O'Leary e colaboradores relatam que mais da metade dos indivíduos receberam uma quantidade calórica inferior a 50% das necessidades energéticas.<sup>17</sup>

Considerando 80% o ponto de corte mínimo como objetivo nutricional, este estudo obteve somente 26,7% dos pacientes recebendo 80% das calorias estimadas, a quantidade mínima necessária para minimizar as chances de morte em UTI e diminuir a mortalidade hospitalar.<sup>53</sup> McClave e colaboradores apresentam em seu estudo que somente 14% dos pacientes avaliados receberam mais que 90% do objetivo nutricional em 72 horas após início da nutrição enteral.<sup>46</sup>

Embora muito utilizada para estimar as necessidades energéticas do indivíduo doente, a equação de Harris & Benedict vem sendo questionada em relação a sua precisão, principalmente para pacientes politraumatizados que se encontram em um estado de intensa demanda energética e aqueles que, em uso de ventilação mecânica, possuem um gasto energético diferenciado dos outros pacientes hospitalizados.

Wray e colaboradores e Frankenfield e colaboradores relatam que a equação de Harris & Benedict principalmente em pacientes críticos poderia superestimar a necessidade energética, levando à superalimentação e a complicações metabólica e respiratória,

aumentando também a liberação de CO<sub>2</sub>.<sup>15,38</sup> Por isso, muitos profissionais optam por prescrever uma quantidade inferior de calorias e evoluir cuidadosamente a dieta.

Outro método menos utilizado, porém mais preciso para a determinação das necessidades energéticas dos pacientes em ventilação mecânica, é a calorimetria indireta.<sup>11,30</sup> Esse método é descrito como mais fidedigno para medir as necessidades energéticas do paciente. É realizada uma medida da energia despendida pelo paciente em repouso, onde um analisador de gases determina através das aferições dos gases exalados na expiração (O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>) o consumo de oxigênio e a produção de CO<sub>2</sub> que aplicados a equação de “Weir” determina o Gasto Energético.

Entretanto, o método tem suas limitações por depender de um monitor de gases e por apresentar dificuldade de aplicação da técnica em casos de pacientes críticos que se encontram em instabilidade hemodinâmica, agitação e que requerem uma fração maior de oxigênio – acima de 60% e acidose com  $\text{pH} \leq 7,35$ . Faz-se necessária a utilização da equação de Harris & Benedict, pois esta se aproxima mais do valor energético necessário para suprir a demanda do paciente hipermetabólico.<sup>37,39,40</sup>

Os pacientes graves que requerem um maior tempo de internação na unidade de terapia intensiva, e que principalmente necessitam do suporte ventilatório, particularmente têm um risco aumentado de ser subalimentados ou até mesmo superalimentados.<sup>37</sup>

A subalimentação tal como a superalimentação apresentam efeitos deletérios ao organismo. Uma administração calórica insuficiente para suprir a demanda energética acarretará em desnutrição e em suas graves consequências, além do aumento da permanência hospitalar.<sup>67</sup> Ocorre a diminuição da função muscular e respiratória, assim como também ocorre a diminuição na resposta imunológica.<sup>68</sup> Cheng e colaboradores demonstram que nutrir os pacientes críticos em ventilação mecânica com uma quantidade calórica inferior à necessária para suprir a demanda dificulta e retarda o desmame da ventilação mecânica, o que resulta em complicações, principalmente infecções.<sup>69</sup>

Outro parâmetro a ser considerado é a superalimentação, que provavelmente acontece por cálculo superestimado do Gasto Energético Total, e isso levará o paciente a desenvolver alterações metabólicas e respiratórias, como, por exemplo, hipercapnia, aumentando seu tempo em ventilação mecânica, esteatose hepática, hiperglicemia, acidose metabólica, hipertrigliceridemia e síndrome de realimentação.<sup>32,33,35</sup>

Podem ocorrer diversas condições que influenciam na administração adequada da terapia nutricional planejada, mas neste estudo não foram investigadas as causas da discrepância entre as calorias prescritas e administradas. Algumas são relatadas, como

intolerância gastrointestinal (diarreia, vômito), interrupção da administração da dieta para realização de procedimentos diagnósticos e terapêuticos.<sup>50-53</sup> Binnekade e colaboradores e Schijndel e colaboradores relatam a incidência de perda na motilidade intestinal e esvaziamento gástrico lento que ocorre em 50 a 60% dos pacientes críticos, inferindo na intolerância alimentar, ocasionando uma administração da dieta enteral inferior ao previsto.<sup>55,70</sup> A maioria dos pacientes em ventilação mecânica necessita sedação e analgesia, e muitos medicamentos utilizados para sedação e analgesia prejudicam a motilidade do trato gastrointestinal, como os opióides, que dificultam ainda mais a administração adequada de nutrientes.<sup>45,51</sup>

Neste estudo foi possível perceber que 25% dos pacientes receberam prescrição adequada em relação às designações encontradas na literatura para a classificação de subalimentação (<90% do GET), alimentação adequada (90%-110% do GET) e superalimentação (>110% do GET).<sup>40</sup> Essa baixa percentagem de prescrição adequada pode ser explicada por alguns fatores já anteriormente descritos, como dificuldade de trabalhar com métodos mais precisos e fidedignos de estimativa das necessidades energéticas dos pacientes críticos e devido às alterações metabólicas em que se encontram e da imprecisão das equações, como a Harris & Benedict que superestima o GET.<sup>71</sup>

## 8 CONCLUSÕES

Os pacientes com traumatismo múltiplo sob ventilação mecânica incluídos neste estudo não receberam com precisão o aporte energético prescrito, ficando, assim, expostos aos riscos da desnutrição e seus desfechos clínicos desfavoráveis.

O presente estudo demonstrou que somente 26,7% dos pacientes receberam 80% ou mais de suas necessidades energéticas. A maioria, 73,3%, recebeu aporte calórico inferior ao adequado. De acordo com os dados analisados, não há correlação entre a administração calórica inadequada e o tempo de ventilação mecânica.

Frente a essa realidade, estimamos que os profissionais de saúde responsáveis por esses pacientes maximizem esforços no sentido de administrar o que realmente o paciente necessita. Protocolos de administração de dieta e educação continuada dos profissionais envolvidos com cuidado e assistência ao paciente constituem boas práticas para se obter qualidade na atenção ao doente crítico.

## REFERÊNCIAS

- 1- AVESANI, C.M.; SANTOS, N.S.J.; CUPPARI, L. Necessidade e recomendações de energia. In: CUPPARI, L. **Nutrição clínica no adulto**. 2. ed. Barueri: Manole, 2005. cap. 2, p. 33-50.
- 2- RASSLAN, S.; CANDELÁRIAS, P. Trauma. In: WAITTZBERG, D. L. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. São Paulo: Ateneu, 2006. cap. 84, p. 1325-37.
- 3- CURTIS, J.; WRAY, M.D.; JOSHUA, M.V.; MAMMEN, M.D.; PER-OLOF HASSELGREN. Catabolic response to stress and potential benefits of nutrition support. **Nutrition**, Tarrytown, v. 18, p. 971-7, nov./dez. 2002.
- 4- NOZAKI, V.T.; PERALTA, R.M. Adequação do suporte nutricional na terapia nutricional enteral: comparação em dois hospitais. **Rev Nutr**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 341-50, mai./jun. 2009.
- 5- WAITZBERG, D.L.; GAMA-RODRIGUES, J.; CORREIA, M.I.T.D. Desnutrição hospitalar no Brasil. In: WAITTZBERG, D. L. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. São Paulo: Ateneu, 2006. cap. 24, p. 385-97.
- 6- DELGADO, A.F. Desnutrição hospitalar. **Editorial Pediatria**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 9-11, 2005. Disponível em:  
<[http://www.pediatriaopaulo.usp.br/index.php?are\\_id=3&p=busca\\_simples&busca=d esnutri%E7%E3o+hospitalar](http://www.pediatriaopaulo.usp.br/index.php?are_id=3&p=busca_simples&busca=d esnutri%E7%E3o+hospitalar)>. Acesso em: 5 set. 2007.
- 7- HARRINGTON, L. Nutrition in critically ill adults: key processes and outcomes. **Crit Care Nurs Clin N Am**, Philadelphia, v. 16, p. 459-65, dez. 2004
- 8- BUZBY, G.P.; MULLEN, J.L.; MATTHEWS, D.C. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. **Am J Surg**, Belle Mead, v. 139, p. 160-7, jan. 1980.
- 9- WEINSIER, R.L.; HUNKER, E.M.; KRUMDIECK, D.L.; BUTTERWORTH, D.E. Hospital malnutrition: a prospective evaluation of general medical patients during the course of hospitalization. **Am J Clin Nutr**, Bethesda, 1979;32:418.
- 10- DAN, L.; WAITZBERG, M.D.; WALESKA, T.; CAIAFFA, M.D.; CORREIA, M. ISABEL T.D. Hospital malnutrition: the Brazilian National Survey (IBRANUTRI): A study of 4000 patients. **Nutrition**, Tarrytown, v. 17, n. 7/8, p. 573-80., jul./ago. 2001.

- 11- SOUBA, W.W.; WILMORE, D. Dieta e nutrição no tratamento do paciente de cirurgia, trauma e sepse. In: SHILS, E.M. e colaboradores **Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença**. Barueri: Manole, 2003. cap. 98, p. 1703-34.
- 12- BARR, J.; HECHT, M.; FLAVIN; K.E. Outcomes in critically ill patients before and after the implementation of an evidence-based nutritional management protocol. **Chest**, Stanford, v. 125, p. 1446-57, Apr. 2004. Disponível em: <<http://chestjournal.org/cgi/content/abstract/125/4/1446>>. Acesso em: 12 out. 2008.
- 13- HUANG, Y.C.; YEN, C. E. ;CHENG, C. H. et al. Nutrition status of mechanically ventilated critically ill patients: comparison of different types of nutritional support. **Clin Nutr**, St. Louis, v. 19, n. 2, p. 101-7, abr. 2000.
- 14- TEXEIRA, A.C.C.; CARUSO, L.; SORIANO, F.G. Terapia nutricional enteral de terapia intensiva: infusão versus necessidades. **Rev Bras Ter Int**, Goiânia, v. 18, n. 4, p. 331-7, out./dez. 2006.
- 15- WRAY, C.J.; MAMMEN, J.M.; HASSELGREN, P.O. Catabolic response to stress and potential benefits of nutrition support. **Nutrition**, Boston, v. 18, p. 971-7, 2002.
- 16- LAMA-MORE, R.A. Metodologia para valorar el estado nutricional. **Anales Espanholes de Pediatria**, Madrid, v. 55, n. 3, p. 256-9, 2001. Série: Guías prácticas sobre nutrición (III) - Sociedade Espanhola de Gastroenterología, Hepatologia y Nutrición Pediátrica.
- 17- O'LEARY-KELLEY, C.M.; PUNTILLO, K.A.; BARR, J. et al. Nutritional adequacy in patients receiving mechanical ventilation who are fed enterally. **Am J Crit Care**, Aliso Viejo, v. 14, n. 3, p. 222-31, mai. 2005.
- 18- PETROS, P.; ENGELMANN, L. Enteral nutrition delivery and energy expenditure in medical intensive care patients. **Clin Nutr**, St. Louis, v. 25, p. 51-9, fev. 2006.
- 19- RUBINSON, L.; DIETTE, G.V.; SONG, X. et al. Low caloric intake is associated with nosocomial bloodstream infections in patients in the medical intensive care unit. **Crit Care Med**, Mount Prospect, v. 32, p. 350-7, fev. 2004.

- 20- GINER, M.; LAVIANO, A.; MEGUID, M.M.; GLEASON, J.R. In 1995 a correlation between malnutrition and poor outcome in critically ill patients still exists. **Nutrition**, Tarrytown, v. 12, n. 1, p. 23-9, jan. 1996.
- 21- VASCONCELOS, M.I.L.; TIRAPEGUI, J. Aspectos atuais na terapia nutricional de pacientes na Unidade de Terapia Intensiva (UTI). **Rev Bras Cienc Farm**, v. 38, n. 1, p. 23-32, jan./mar. 2002.
- 22- CARTWRIGHT, M.M. The metabolic response to stress: a case of complex nutrition support management. **Crit Care Nurs Clin N Am**, Philadelphia, v. 16, p. 467-87, dez. 2004.
- 23- CAMPOS, D.J.; SILVA, A.S.S.; SOUZA, M.H. et al. Otimização do fornecimento calórico-protéico na terapia nutricional enteral em unidade de terapia intensiva com uso de protocolo. **Rev. Bras. Nutr Clin**, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 2-5, jul./set. 2006.
- 24- MARION, F.; MANCHESTER, S.W. Terapia clínica nutricional para estresse metabólico: sepse, trauma, queimaduras e cirurgia. In: MAHAN, Kthlen; STUMP, Sylvia Escott. **Krause alimentos, nutrição & dietoterapia**. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002. cap. 33, p. 698-717.
- 25- BOTTONI, A.; BOTTONI, A.; RODRIGUES, R.C. Cirurgia e trauma. In: CUPPARI, L. **Nutrição clínica no adulto**. 2. ed. Barueri: Manole, 2005. cap. 17, p. 349-78.
- 26- BASILE-FILHO, A.; SUEN, V.M.M.; MARTINS, M.A. et al.. Monitorização da resposta orgânica ao trauma e à sepse. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 34, p. 5-17, jan./mar. 2001.
- 27- WAITZBERG, D.L. Nutrição enteral. In: WAITZBERG, D.L.. **Nitrogênio, aminoácidos, peptídeos e proteínas em nutrição enteral**. São Paulo: [s.c.p.], 1998. p. 1-2.
- 28- BRASIL.M.S. (Ministério da Saúde). Resolução - RDC nº 63, de 6 de julho de 2000. Norma Regulamentadora nº63. Disponível em: <<http://www.hc.ufu.br/files/RDC%20ANVISA%20N%C2%BA%2063%20DE%202000.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2011.
- 29- DE VASCONCELOS, M.I.L. Nutrição Enteral. In: CUPPARI, Lilian (coord.). **Guia de Nutrição: nutrição clínica no adulto**. 2. ed. rev. e ampl. Barueri: Manole, 2005. p. 435-57.



- 30- COUTO, J.C.F.; BENTO, A.; COUTO, C.M.F. et al. Nutrição enteral em terapia intensiva: o paciente recebe o que prescrevemos? **Rev Bras Nutr Clin**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 43-6, abr./jun. 2002.
- 31- FERREIRA, C.K.I. Terapia nutricional em unidade de terapia intensiva. **Rev Bras Ter Int**, Goiânia, v. 19, n. 1, p. 90-6, jan./mar. 2007.
- 32- KAN, M.N; CHANG, H.H; SHEU, W.F. et al. Estimation of energy requirements for mechanically ventilated, critically ill patients using nutritional status. **Crit Care**, London, v. 17, n. 5, out. 2003. Disponível em: <<http://ccforum.com/content/7/5/R108>>. Acesso em: 30 set. 2008.
- 33- REID, L.C.; CAMPBELL, T.I. Nutritional and metabolic support in trauma, sepsis and critical illness. **Curr Anaest Crit Care**, Manchester, n. 15, p. 336-49, out. 2004.
- 34- HUANG, Y.C.; YEN, C.E.; CHENG, C.H. et al. Nutritional status of mechanically ventilated critically ill patients: comparison of different types of nutritional support. **Clin Nutr**, St. Louis, v. 19, n. 2, p. 101-7, abr. 2000.
- 35- LONG, C.L.; SHAFFEL, N.; GHIGER, J.W. Metabolic Responce to injury and illness: Estimation of energy and protein needs from indirect calorimetry and nitrogen balance. **JPEN J Parenter Enteral Nutr**, Thorofare, v. 3, n. 6, p. 452-6, nov./dez. 1979.
- 36- JOHNSON, R.K. Energia. In: MAHAN, K.; STUMP, S.E. **Krause alimentos, nutrição & dietoterapia**. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002, p. 3-8.
- 37- ADAM, S.; BATSON, S. A study of problems associated with the delivery of enteral feed in critically ill patients in five ICUs in the UK. **Intens Care Med**, New York, v. 23, n. 3, p. 288-92, mar. 1997.
- 38.- FRANKENFIELD, D.C.; MUTH, E.R.; ROWE, W.A. The Harris-Benedict studies of human basal metabolic: History and limitations. **J Am Diet Assoc**, Chicago, v. 98, n. 4, p. 439-45, abr. 1998.
- 39- VAN WAY, C. **Nutrition Secrets**. Philadelphia: Hanley & Belfus, Inc. 1999. 246 p. p. 245.
- 40- PORTER, C.; COHEN, N.H. Indirect calorimetry in critically ill patients: role of the clinical dietitian in interpreting results. **J Am Diet Assoc**, Chicago, v. 96, n. 1 p. 49-57, jan. 1996.

- 41- SILVA, S.R.J.; WAITZBERG, D.L. Gasto Energético. In: WAITZBERG, D.L. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. São Paulo: Ateneu, 2006. v. 1, p. 327-41.
- 42- HOHER, J.A.; ZIMERMANN TEIXEIRA, P.J., HERTZ, F. et al. A comparison between ventilation modes: how does activity level affect energy expenditure estimates? **JPEN J Parenter Enteral Nutr**, Thorofare, v. 32 n. 2, p. 176-83, mar./abr. 2008.
- 43- McCLAVE, S.A.; LOWEN, C.C.; KLEBER, M.J. et al. Are patients fed appropriately according to their caloric requirements? **JPEN J Parenter Enteral Nutr**, Thorofare, v. 23, n. 6, p. 375-81, nov./dez. 1998.
- 44- MARSHALL, A.P.; WEST, S.H. Enteral feeding in the critically ill: Are nursing practices contributing to hypocaloric feeding? **Intensive Crit Care Nurs**, Amsterdam, v. 22 n. 2, p. 95-105, abr. 2006.
- 45- JONGHE, B.D; APPERE-DE-VECHI C; FOURNIER, M. et al. A prospective survey of nutritional support practices in intensive care unit patients: what is prescribed? What is delivered? **Crit Care Med**, Mount Prospect, v. 29, n. 1, p. 8-12, jan. 2001
- 46- McCLAVE, S.A.; SEXTON, L.K.; SPAIN, D.A. et al. Enteral tube feeding in intensive care unit: factors impeding adequate delivery. **Crit Care Med**, Mount Prospect, v. 27, n. 7, p. 1252-6, jul. 1999.
- 47- KRISHMAN, J.A.; PARCE, P.B.; MARTINEZ, A. et al. Caloric intake in medical ICU patients. **Chest**, Stanford, v. 124, n. 1 p. 297-305, jul. 2003.
- 48- HEYLAND, D.K.; DHALIWAL, R.; DAY, A. et al. Validation of the Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients: results of a prospective observational study. **Crit Care Med**, Mount Prospect, v. 32, n. 11, p. 2260-6, nov. 2004.
- 49- ELPERN, E.H.; STUTZ, L.; PETERSON, S. et al. Outcomes associated with enteral tube feedings in a medical intensive care unit. **Am J Critical Care**, Aliso Viejo, v. 13, n. 3, p. 221-7, mai. 2004.
- 50.- NGUYEN, N.Q.; NG, M.P.; CHAPMAN, M.J. et al. The impact of admission diagnosis on gastric emptying in critically ill patients. **Crit Care**, London, v. 11, n. 1, p. 1-10, fev. 2007.

- 51.- DEANE, A.; CHAMAN, M.J.; FRASER, R.J. et al. Mechanisms underlying feed intolerance in the critically ill: implications for treatment. **World J Gastroenterol**, Beijing, v. 13, n. 29, p. 3909-17, ago. 2007.
- 52.- NGUYEN, N.Q.; CHAMAN, M.J.; FRASER, R.J. et al. The effects of sedation on gastric emptying and intra-gastric meal distribution in critical illness. **Intensive Care Med**, New York, v. 34 n. 3, p. 454- 60, mar. 2008.
53. ASSIS, M.C.S.; SILVA, S.M.R.; LEÃES, D.M. et al. Nutrição enteral: diferenças entre volume, calorias e proteínas prescritos e administrados em adultos. **Rev Bras Ter Int**, Goiânia, v. 22, n. 4, p. 346-50, 2010.
- 54- BINNEKADE, J.M.; TEPASKE, R.; BRUYNZEEL, P. et al. Daily enteral feeding practice on the ICU: attainment of goals and interfering factors. **Crit Care Med**, Mount Prospect, v. 9, n. 3, R218-25, jun. 2005.
- 55- MUTLU, G.M; MUTLU, E.A.; FACTOR, P. GI complications in patients receiving mechanical ventilation. **Chest**, Stanford, v. 119, n. 4, p. 1222-41, abr. 2001.
- 56- KYLEA, U.G.; GENTON, L.; HEIDEGGER, C.P. et al. Hospitalized mechanically ventilated patients are at higher risk of enteral underfeeding than non-ventilated patients. **Clin Nutr**, St. Louis, v. 25 n. 5, p. 727-35, out. 2006.
- 57- GOMBOSKI, S.M. **Utilização de ventilação mecânica invasiva e não-invasiva em unidade de terapia intensiva**. 2005. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica e Ciências da Saúde. Área de concentração: Pneumologia) - Faculdade de Medicina, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- 58- CARVALHO C.R.R.; TOUFEN JUNIOR C.; FRANCA, S.A. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. **J Bras Pneumol**, Brasília, v. 33, supl. 2, p. 54-70, jul. 2007.
- 59- SCOTT, K.; POWERS, R.; ANDREW, S. et al. Mechanical ventilation results in progressive contractile dysfunction in the diaphragm. **J Appl Physiol**, Gainesville, v. 92, n. 5, p. 1851-58, mai. 2002.
- 60- SHANELY, A.; ZERGEROGLU, M.A.; LEMON, S.L. et al. Mechanical ventilation-induced diaphragmatic atrophy is associated with oxidative injury and increased proteolytic activity. **American J Resp Crit Care Med**, Gainesville, v. 166, n. 10, p. 1369-74, nov. 2002.

- 61- ESTEBAN, A.; FRUTOS, F.; TOBIN, M.J. et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. **N Engl J Med**, Massachusetts, v.332, n.6, p. 345-350, fev. 1995.
- 62- LEVINE, S.; NGUYEN, T.; TAYLOR, N. et al. Rapid disuse atrophy of diaphragm fiber in mechanically ventilated humans. **N Engl J Med**, Massachusetts, v. 358, n. 13, p. 1327-35, Mar. 2008.
- 63- HARRIS, J.A.; BENEDICT, F.G. A biometric study of basal metabolism in man. **Washington, DC:** Carnegie Institute of Washington, 1919.
- 64- CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F.; STEINBAUCH, M.L. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. **J Am Geriatric Soc.** 1985;33:116-200.
- 65- JAPUR, C.C.; PENAFORTE, F.R.O.; CHIARELLO, P.G. et al. Harris-Benedict equation for critically ill patients: are there differences with indirect calorimetry? **J Crit Care**, v. 24, n. 4, p. 628.e1-5, dez. 2009.
- 66- WHELAN, K.; HILL, L.; PREEDY, V.R. et al. Formula delivery in patients receiving enteral tube feeding on general hospital wards: the impact of nasogastric extubation and diarrhea. **Nutrition**, Tarrytown, v. 22, n. 10, p. 1025-31, set. 2006.
- 67- PICHARD, C.; KYLE, U.G.; MORABIA, A. et al. Nutrition assessment: lean body mass depletion at hospital admission is associated with an increased length of stay. **Am J Clin Nutr**, Bethesda, v. 79, n. 4, p. 613-8, abr. 2004.
- 68- BRUUN, L.I.; BOSAEUS, I.; BERGSTAD, I. et al. Prevalence of malnutrition in surgical patients: evaluation of nutritional support and documentation. **Clin Nutr**, St. Louis, v. 18, n. 3, p. 141-7, jun. 1999.
- 69- CHENG, C.H.; CHEN, C.H.; WONG, Y. et al. Measured versus estimated energy expenditure in mechanically ventilated critically ill patients. **Clin Nutr**, St. Louis, v. 21, n. 2, p. 165-72, abr. 2002.
- 70- STRACK VAN SCHIJNDEL, R.J.; WEIJS, P.J.; KOOPMANS, R.H. et al. Optimal nutrition during the period of mechanical ventilation decreases mortality in critically ill, long-term acute female patients: a prospective observational cohort study. **Crit Care**, London, v. 13, n. 4, p. 1-11, 2009.

- 71- DALY, J.M.; HEYMSFIELD, S.B.; HEAD, C.A. et al. Human energy requirements estimation by widely used prediction. **Am J Clin Nutr**, Bethesda, v. 42, p. 1170-4, 1985.



## Anexo B – Protocolo de Avaliação Nutricional

### 1-IDENTIFICAÇÃO

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
 Idade: \_\_\_\_\_  
 Sexo: ( )M ( )F

<i>Causa da internação (tipo de trauma):</i>	<i>Patologias Progressas:</i> (DM, AIDS, Câncer, Ins. Respiratória)
--	---

- *Glasgow:*

- *Decúbito elevado:*

- *Desfecho Clínico:*

- *Ventilação Mecânica:* ( )sim ( ) não Início:

Tempo de permanência:

Tubo Orotraqueal: ( )sim ( )não

Traqueotomia: ( )sim ( ) não

### 1) ANTROPOMETRIA:

Altura recumbente:	GEB:		
Altura joelho:	GET:		
Altura média:	Peso ideal:		

### 2) AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA:

Albumina:	PCR:
Linfócitos T:	Uréia:
Leucócitos:	Cretinina:

### 3) ESTADO NUTRICIONAL:

-1ª Avaliação: \_\_\_\_\_

-2ª Avaliação: \_\_\_\_\_

### 5) TOTAL DE DIETA ADMINISTRADA (%) e (ml):

**Anexo C – Tabela de Referência de Peso Ideal (kg)**

Altura (cm)	HOMENS			MULHERES		
	Estatura Pequena	Estatura Média	Estatura Grande	Estatura Pequena	Estatura Média	Estatura Grande.
142				41.8	46.0	49.5
143				42.3	54.3	49.8
144				42.8	45.6	50.1
145				43.2	45.9	50.2
146				43.7	46.6	51.2
147				44.1	47.3	51.8
148				44.6	47.7	51.8
149				45.1	48.1	51.8
150				45.5	48.6	53.2
151				46.2	49.3	54.0
152				46.8	50.0	54.5
153				47.3	50.5	55.0
154				47.8	51.0	55.5
155	50.0	53.6	58.2	48.2	51.4	55.9
156	50.7	54.3	58.8	48.9	52.3	56.8
157	51.4	55.0	59.5	49.5	53.2	57.7
158	51.8	55.5	60.0	50.0	53.6	58.3
159	52.2	56.5	60.5	50.5	54.0	58.9
160	52.7	56.4	60.9	50.9	54.5	59.5
161	53.2	56.2	61.5	51.5	55.3	60.1
162	53.7	56.8	62.1	52.1	56.1	60.7
163	54.4	57.7	62.7	52.7	56.8	61.4
164	55.0	58.5	63.4	53.6	57.7	62.3
165	55.9	59.5	64.1	54.5	58.6	63.2
166	56.3	60.1	64.8	55.1	59.2	63.8
167	57.1	60.7	65.6	55.7	59.8	64.4
168	57.7	61.4	66.4	56.4	60.5	65.0
169	58.6	62.3	67.5	57.3	61.4	65.9
170	59.5	63.2	68.6	58.2	62.2	66.8
171	60.1	63.8	69.2	58.8	62.8	67.4
172	60.7	64.4	69.8	59.4	63.4	68.0
173	61.4	65.0	70.5	60.0	64.4	68.6
174	62.3	65.9	71.4	60.9	65.0	69.3
175	63.2	66.8	72.3	61.8	65.9	70.9
176	63.8	67.5	72.9	62.4	66.5	71.7
177	64.4	68.2	73.5	63.0	67.1	72.5
178	65.0	69.0	74.4	63.6	67.7	73.2
179	65.9	69.9	75.3	64.5	68.6	74.1
180	66.8	70.9	76.4	65.5	69.5	75.0
181	67.4	71.7	77.1	66.1	70.1	75.6
182	68.0	72.5	77.8	66.7	70.7	76.2
183	68.6	73.2	78.6	67.3	71.4	76.8
184	69.6	74.4	79.8			
185	70.9	75.0	80.9			
186	71.5	75.8	81.7			
187	72.1	76.6	82.5			
188	72.7	77.3	83.2			
189	73.3	78.0	83.8			
190	73.9	78.7	84.4			
191	74.5	79.5	85.0			

Adaptado: Metropolitan Life Insurance, 1985



## **Anexo D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Você e seu familiar estão sendo convidados a participar de um estudo de avaliação nutricional em pacientes que sofreram algum acidente (batida, queda ou atropelamentos). O estudo tem como principal objetivo verificar se o paciente traumatizado internado na UTI recebe a quantidade de alimentação prevista, e avaliar se este está emagrecendo.

Caso você e seu familiar participem do estudo, acontecerá o seguinte: seu familiar será avaliado e acompanhado durante todo o período de internação na UTI; será perguntado a você sobre a ocorrência de doenças passadas de seu familiar e se ele perdeu peso nos últimos meses. Será feita uma avaliação nutricional em que serão medidas a altura e a circunferência do braço, utilizando uma fita métrica, também serão usados dados do prontuário e será observado o cabelo.

A avaliação nutricional poderá causar agitação e algum desconforto no seu familiar, pois serão feitas medidas que movimentarão o corpo dele. Este estudo pode não beneficiar diretamente o seu familiar, mas irá contribuir para a melhoria de tratamentos de outros pacientes.

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declaro que autorizo a participação de meu familiar nesse projeto de pesquisa, pois fui informado, de forma clara, detalhada e livre de qualquer tipo de “pressão”, sobre os objetivos, a justificativa e os procedimentos a que ele será submetido.

Fui igualmente informado:

- Da garantia de receber resposta a qualquer pergunta a respeito dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados à pesquisa;
- Da liberdade de retirar meu consentimento, a qualquer momento, e deixar de participar do estudo, sem que isso traga prejuízo à continuação do tratamento do meu familiar;
- Da garantia de que o meu familiar não será identificado quando os resultados forem divulgados e que as informações obtidas serão utilizadas apenas para fins científicos vinculados ao presente projeto de pesquisa;
- Sobre o compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que esta possa afetar a minha vontade em continuar participando do estudo;

- Sobre a disponibilidade de tratamento médico e indenização, conforme estabelece a legislação, caso existam danos à saúde do meu familiar, diretamente causados por esta pesquisa;
- De que, se existirem gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa.
- Que sobre qualquer questão ética, poderei entrar em contato com o coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa do GHC, Dr. Neio Lúcio Fraga Pereira, pelo telefone (51) 3357-2407.

A pesquisadora responsável por este projeto é Cecília Couto, fone: (51) 8101-0595, tendo este documento sido revisado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Grupo Hospitalar Conceição em: 12/03/2008.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome e assinatura do paciente (ou familiar): \_\_\_\_\_

**Terapia Nutricional Enteral em politraumatizados sob ventilação mecânica:  
a oferta calórica é adequada?**

*Enteral Nutritional Therapy in mechanically ventilated multiple trauma patients: is energy intake adequate?*

Cecília Flávia Lopes Couto<sup>1</sup>, José da Silva Moreira<sup>2</sup>, Jorge Amilton Hoher<sup>3</sup>

**Título reduzido: Estão adequadas as calorias ofertadas?**

<sup>1</sup>Mestre em Ciências Pneumológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS

<sup>2</sup>Professor Permanente do Programa de Pós-graduação em Ciências Pneumológicas (UFRGS). Serviço de Pneumologia ISCMPA.

<sup>3</sup> Professor Adjunto da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA).

**Corresponding author:**

Cecília Flávia Lopes Couto  
Rua Barão de Ubá, 137 apto. 602  
Bela Vista, Porto Alegre, RS  
CEP: 90450-090. Fone: (51)3237.1384.  
E-mail: ceciliacouto@yahoo.com.br.

**Contribuição dos autores:**

1- pesquisadora  
2 e 3- professores orientadores

Artigo baseado na dissertação de mestrado “Terapia nutricional em politraumatizados sob ventilação mecânica: estudo comparativo entre prescrição e oferta calórica”, Programa de pós graduação em Ciências Pneumológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011,69p.

## RESUMO

**Justificativa e Objetivos:** Pacientes com traumatismo múltiplo internados em unidade de terapia intensiva (UTI) apresentam risco de depleção nutricional, tornando fundamental monitorar corretamente seu estado nutricional. O objetivo deste estudo foi avaliar a adequação calórica de pacientes politraumatizados sob ventilação mecânica (VM) internados na UTI e correlacionar o valor energético total ofertado com o tempo de VM.

**Método:** Foi realizado um estudo de coorte prospectivo de pacientes com traumatismo múltiplo, simultaneamente sob VM e terapia nutricional enteral (TNE). Verificou-se o tempo de permanência sob VM e a oferta calórica durante o período de TNE. A associação entre as variáveis quantitativas foi avaliada através do teste de correlação de Spearman devido à assimetria das variáveis.

**Resultados:** Foram acompanhados 60 pacientes com idade entre 18 e 78 anos, 81,7% do sexo masculino. O tempo mediano de internação hospitalar foi de 29 dias (13-143 dias), de permanência na UTI foi de 14 dias (5-40 dias) e de VM foi de 6 dias (1-32 dias). A média do percentual de dieta administrada foi de 68,6% ( $\pm 18,3\%$ ). Da amostra, 16 (26,7%) pacientes receberam no mínimo 80% de suas necessidades diárias. Não houve associação estatisticamente significativa entre o valor energético total administrado e os tempos de VM ( $r_s=0,130$ ;  $p=0,321$ ), de UTI ( $r_s=-0,117$ ;  $p=0,372$ ) e de internação hospitalar ( $r_s=-0,152$ ;  $p=0,246$ ).

**Conclusão:** Os pacientes com traumatismo múltiplo sob VM incluídos neste estudo não receberam com precisão o aporte energético prescrito, ficando, assim, expostos aos riscos da desnutrição e seus desfechos clínicos desfavoráveis.

**Descritores:** Ingestão Calórica. Necessidade Energética. Nutrição Enteral. Respiração Artificial. Traumatismo Múltiplo.

## SUMMARY

**Background and Objectives:** Patients with multiple trauma admitted to the intensive care unit (ICU) are at risk of nutritional deficiency. It is therefore essential to monitor their nutritional status correctly. The objective of this study was to evaluate energy intake administered to patients with multiple trauma on mechanical ventilation (MV) in the ICU and to correlate total energy (calories) offered with time spent on MV.

**Methods:** This is a prospective cohort study of patients with multiple trauma simultaneously on MV and enteral nutritional therapy (ENT). Duration of MV and energy intake during ENT were verified. The association between quantitative variables was assessed using the Spearman correlation test due to the asymmetry of the variables.

**Results:** Sixty patients aged 18 to 78 years were studied, 81.7% were male. The median length of hospital stay was 29 days (13-143 days), median ICU stay was 14 days (5-40 days), and median duration of MV was 6 days (1-32 days). The mean percentage of calories administered was 68.6% ( $\pm 18.3\%$ ). Of the total sample, only 16 (26.7%) patients received at least 80% of their daily needs. There was no statistically significant association between total energy administered and duration of MV ( $r_s=0.130$ ;  $p=0.321$ ), ICU stay ( $r_s=-0.117$ ;  $p=0.372$ ), and hospital stay ( $r_s=-0.152$ ;  $p=0.246$ ).

**Conclusions:** Patients with multiple trauma on MV included in this study did not accurately receive the prescribed energy intake and are therefore at risk of malnutrition and its adverse clinical outcomes.

**Key words:** Energy Intake. Energy Requirement. Enteral Nutrition. Respiration, Artificial. Multiple Trauma.

## INTRODUÇÃO

O estado de desnutrição proteico-calórica ocorre quando as necessidades do organismo por proteínas e calorias como combustível energético não conseguem ser devidamente supridas pela dieta<sup>1</sup>. Pacientes graves apresentam resposta metabólica intensa, que se caracteriza por aumento no catabolismo energético. Essa situação é ainda mais grave durante a fase aguda da doença, quando os pacientes são expostos à subnutrição resultante da administração inadequada de nutrientes, que pode levar à desnutrição e suas consequências<sup>2</sup>.

A ocorrência de desnutrição ocasiona depressão da resposta imunológica, comprometimento da cicatrização e diminuição das forças musculares, aumentando a probabilidade de ocorrência de infecções e de outras complicações clínicas em pacientes hospitalizados. Além disso, pode resultar em prolongamento do tempo de permanência no hospital, aumento da mortalidade e também do custo hospitalar<sup>3</sup>. Entre 43 e 88% dos pacientes críticos internados em unidade de terapia intensiva (UTI) apresentam desnutrição proteico-energética, configurando-se, assim, como um problema frequente e prevalente, principalmente nos pacientes ventilados mecanicamente<sup>4-6</sup>.

Pacientes com traumatismo múltiplo, em terapia intensiva, encontram-se em estado hipermetabólico no qual se faz necessário um aporte calórico adequado e suficiente para atender ao intenso gasto energético do organismo nesse período. Em caso de aporte inadequado, as reservas de aminoácidos dos músculos esqueléticos e respiratórios são recrutadas, expondo o paciente crítico a maior risco nutricional e complicações pulmonares<sup>7,8</sup>. A desnutrição nos pacientes politraumatizados determina depressão da resposta imunológica, retarda a cicatrização de feridas, dificulta a regeneração do epitélio respiratório, enfraquece o músculo respiratório e, conseqüentemente, determina o prolongamento do tempo de ventilação mecânica (VM).

Sabe-se que pacientes que permanecem por mais tempo sob VM apresentam um pior desfecho clínico, maior tempo de permanência hospitalar e alto índice de infecções e de mortalidade<sup>7,9</sup>. No entanto, um aporte calórico adequado pode promover o desmame da VM em pacientes críticos, reduzindo o tempo de internação hospitalar e a ocorrência de infecções<sup>10</sup>.

Estudos relatam que 50 a 90% das necessidades calóricas prescritas são efetivamente administradas aos pacientes. Essa discrepância pode ser decorrente de fatores previsíveis na UTI, como suspensões periódicas das dietas para procedimentos diagnósticos e terapêuticos, disfunções do trato digestório e cuidados com as vias aéreas, que dificultam a adequada administração da nutrição enteral<sup>2,11,12</sup>.

Uma grave consequência da inadequada administração de nutrientes ao paciente crítico em VM é a subalimentação (quando a administração da dieta prescrita é menor do que 90% das necessidades energéticas)<sup>12</sup>, que pode levar à desnutrição e suas consequências, como complicações no desfecho da doença<sup>13</sup>.

Diante desse cenário, é importante estimar com a maior precisão possível as necessidades energéticas desses pacientes e analisar com frequência se a quantidade correta de nutrientes, inicialmente prevista, foi realmente administrada.

Este estudo teve por objetivo avaliar a adequação calórica dos pacientes em suporte ventilatório internados na UTI de um hospital público de Porto Alegre-RS, comparando-se as calorias prescritas com as efetivamente administradas e, também, as calorias estimadas pela equação de Harris-Benedict com a prescrição calórica de cada paciente.

## **MÉTODOS**

Estudo de coorte, prospectivo, observacional, em que foram incluídos 60 pacientes politraumatizados, com idade igual ou superior a 18 anos, que se encontravam simultaneamente sob VM e terapia nutricional enteral, internados há cinco dias na UTI do Hospital Cristo Redentor, Grupo Hospitalar Conceição (GHC) de Porto Alegre, no período de abril de 2008 a junho de 2009. A coleta de dados foi realizada após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Nossa Senhora da Conceição/Unidade: Hospital Cristo Redentor nº CEP/GHC: 023/08 e obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que pelo impedimento dos pacientes devido ao seu estado de sedação ou baixo nível de consciência no momento inicial da coleta dos dados, foi aprovado e assinado pelo familiar mais próximo.

Os critérios para inclusão no estudo foram: pacientes com diagnóstico de traumatismo múltiplo decorrente de acidente de trânsito ou queda de altura, que se encontravam simultaneamente sob VM e terapia nutricional enteral. Nenhum paciente foi submetido a cirurgia durante o período de observação do estudo, o que seria considerado critério de exclusão.

Os pacientes incluídos no estudo (n=60) foram acompanhados verificando-se o tempo em que permaneceram sob VM e a quantidade de calorias recebidas durante o período em que se encontravam em suporte nutricional enteral.

As necessidades nutricionais de cada paciente foram determinadas utilizando-se medidas antropométricas como estatura recumbente, altura do joelho e peso ideal (utilizado quando o paciente está restrito ao leito e não se dispõe de cama balança para a obtenção do

peso atual). Para o cálculo do peso ideal, primeiramente foi estimada a altura do indivíduo através da equação por meio da altura do joelho preconizada por Chumlea et al.<sup>14</sup>. Após ser estimada a altura do paciente, estimou-se a compleição corporal e verificou-se o peso ideal do paciente na tabela de referência de peso adaptada do Metropolitan Life Insurance. O gasto energético total (GET) foi determinado pela equação de Harris-Benedict<sup>15</sup>, multiplicando-se o gasto energético basal (GEB) pelo fator de atividade e fator de injúria<sup>16</sup>.

A partir da estimativa do GET foi determinado o tipo de fórmula enteral, de acordo com o protocolo da instituição (dieta polimérica padrão, com densidade calórica de 1,2 kcal/ml, e dieta para diabetes ou hipossódica e para diarreia, com densidade calórica de 1,06 kcal/ml), que foi administrada por sonda nasointestinal, com velocidade de infusão da dieta ajustada progressivamente de acordo com a aceitação do paciente, evoluindo em dois dias até atingir a meta nutricional (Anexo A).

No acompanhamento diário, foram realizadas aferições do volume (em mililitros) de dieta enteral administrado em cada indivíduo, que foi posteriormente convertido em calorias para ser comparado com as necessidades energéticas totais calculadas e com cada prescrição diária. Dessa forma, foi calculado o percentual de calorias administradas  $[(\text{calorias administradas}/\text{calorias prescritas}) * 100]$  para cada dia, totalizando um mínimo de cinco aferições desse percentual. Com o propósito de resumir os valores encontrados em um único valor para inclusão no banco de dados, foi estudada a distribuição da variável e observou-se que o percentual de calorias administradas ao paciente durante o período de internação na UTI apresentou distribuição assimétrica. A assimetria foi consequência dos dias em que alguns pacientes se encontravam em jejum. Devido a essa condição, a medida de tendência central escolhida para resumir os dados foi a mediana.

Após o cálculo das medianas para cada paciente, foram realizadas estatísticas descritivas para essa variável e observou-se que a mesma apresentava distribuição simétrica. Dessa forma, a medida de tendência central utilizada para descrever o percentual de calorias administradas foi a média e a medida de dispersão utilizada foi o desvio padrão.

As demais variáveis quantitativas (idade, prescrição calórica, administração calórica, GET, APACHE II, tempo de VM, tempo de internação na UTI, tempo de internação hospitalar) foram descritas através de médias e desvios padrão (distribuição simétrica) ou mediana e amplitude interquartilica (distribuição assimétrica).

As variáveis qualitativas (sexo, causa do politraumatismo, classificação do percentual de dieta administrada em  $<80\%$  ou  $\geq 80\%$ ) foram expressas através de frequências absolutas e relativas e comparadas através do teste qui-quadrado de Pearson.



Para avaliar a associação entre as variáveis quantitativas, utilizou-se o teste de correlação de Spearman devido à assimetria das variáveis envolvidas na análise.

O teste *t* de Student foi empregado na comparação do percentual do valor energético total administrado entre os pacientes que receberam dieta enteral ou ficaram em jejum em algum momento. Foi calculada a mediana do percentual do valor energético total administrado devido à discrepância entre os dias (CV=43,0%).

O nível de significância adotado foi de 5%, e as análises estatísticas foram realizadas no programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 13.0.

## RESULTADOS

Foram acompanhados 60 pacientes, sendo 49 (81,7%) do sexo masculino e 11 (18,3%) do sexo feminino, com média de idade de  $39,5 \pm 17,3$  anos (18 a 78 anos). O estudo evidenciou como causa de trauma múltiplo acidente de trânsito (91,7%), seguido de queda de altura (8,3%). A média do APACHE II foi 12,1.

O tempo de internação hospitalar foi, em mediana, de 29 dias, com variação entre 13 e 143 dias. O tempo mediano de internação na UTI foi de 14 dias, com mínimo de 5 dias e máximo de 40 dias. O tempo de permanência sob VM, em mediana, foi de 6 dias, com variação de 1 a 32 dias. As características da amostra estão descritas na Tabela 1.

O número de dias em que os pacientes receberam dieta enteral, em mediana, foi de 11,5 dias, com mínimo de 5 dias e máximo de 37 dias.

A média do percentual de dieta administrada foi de 68,6% ( $\pm 18,3\%$ ). Da amostra total, 9 (15%) pacientes receberam menos da metade do que deveria ser administrado e apenas 16 (26,7%) receberam quantidade correspondente ao mínimo de 80% de suas necessidades diárias (Figura 1).

Quando avaliado o percentual de dieta administrada, houve diferença estatisticamente significativa ( $p=0,045$ ), sendo que os pacientes que tiveram, em algum momento, sua dieta suspensa apresentaram média significativamente menor ( $n=18$ ; média=61,4%; DP=18,3%) do que aqueles que receberam dieta todos os dias ( $n=42$ ; média=71,7%; DP=17,6%). Entre os pacientes que receberam dieta todos os dias, 38 (90,5%) tiveram uma administração de no mínimo 50% da dieta prescrita, ao passo que entre os pacientes que tiveram a dieta suspensa por pelo menos um dia, o percentual foi de 72,2% ( $n=13$ ). Considerando o ponto de corte de 80%, os percentuais foram de 35,7% ( $n=15$ ) para os pacientes que receberam dieta todos os dias e 5,6% ( $n=1$ ) para aqueles que tiveram sua dieta suspensa em algum dia (Figura 2).

Comparando-se os pacientes que receberam menos de 80% do valor calórico prescrito com os que receberam acima desse valor, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Entretanto, observou-se que os pacientes com percentual de administração inferior a 80% da dieta prescrita apresentavam maior tempo de internação e média de idade levemente superior (Tabela 1). Ao avaliar a associação entre idade e o percentual de dieta administrada, através do coeficiente de correlação de Pearson, verificou-se correlação inversa estatisticamente significativa entre essas variáveis ( $r=-0,300$ ;  $p=0,020$ ), ou seja, pacientes mais velhos tendem a apresentar um menor percentual de administração da dieta (Figura 2).

Não houve associação estatisticamente significativa entre o percentual de calorias administradas e os tempos de VM ( $r_s=0,130$ ;  $p=0,321$ ), de UTI ( $r_s=-0,117$ ;  $p=0,372$ ) e de internação hospitalar ( $r_s=-0,152$ ;  $p=0,246$ ).

De acordo com os conceitos de subalimentação (<90% do GET), alimentação adequada (90-110% do GET) e superalimentação (>110% do GET)<sup>12</sup>, em média foram prescritos 91,2% ( $\pm 16,8$ ) do valor calórico total em relação ao GET calculado. Desses pacientes, 56,7% tiveram uma prescrição calórica menor do que 90% e 18,3% tiveram prescrição acima de 110% do GET. Dessa forma, apenas 25% dos pacientes receberam prescrição calórica adequada (entre 90% e 110%).

Não houve associação entre o percentual de dieta administrada e o número de dias em que os pacientes receberam dieta por sonda enteral ( $r_s=-0,057$ ;  $p=0,663$ ).

## DISCUSSÃO

Este estudo revelou uma discrepância entre o valor calórico prescrito e o administrado, haja vista que os pacientes receberam em média 68,6% do que foi prescrito. Observou-se, também, divergências entre os valores calóricos prescritos e o GET estimado a partir da equação de Harris-Benedict, método mais utilizado como parâmetro de estimativa das necessidades energéticas de pacientes hospitalizados<sup>17,18</sup>.

Teixeira et al.<sup>3</sup>, em um estudo com pacientes de UTI, avaliaram a adequação da terapia nutricional dessa unidade e relataram que 74,4% das calorias foram efetivamente administradas em relação ao prescrito. Kyle et al.<sup>19</sup> relataram que 26% dos pacientes prospectados para a pesquisa tiveram uma administração calórica igual ou superior a 66,6% quando comparada às necessidades energéticas, considerando 20 a 25 kcal/kg de peso para mulheres e 25 a 30 kcal/kg de peso para homens. Whelan et al.<sup>20</sup>, por sua vez, observaram uma média de administração de 80%. De Jonghe et al.<sup>2</sup> constataram que apenas 71,2% das necessidades energéticas dos pacientes incluídos no estudo foram efetivamente administradas.

O'Leary et al.<sup>21</sup> relataram que mais da metade dos indivíduos investigados receberam uma quantidade calórica inferior a 50% das necessidades energéticas.

A inadequação calórica é classificada como *subalimentação* quando a administração for menor que 90% das necessidades energéticas, *adequada* entre 90 e 110%, e *superalimentação* quando acima de 110%<sup>12</sup>. Uma grave consequência da inadequada administração de nutrientes é o fato de o paciente crítico em VM ficar subalimentado, ou seja, receber uma quantidade energética menor do que as suas necessidades, o que poderá conduzir o paciente ao estado de desnutrição. Segundo Ginner et al.<sup>22</sup>, a desnutrição e suas consequências estão presentes nos pacientes internados em UTI com uma estimativa de ocorrência acima de 40%. Marshall & West<sup>23</sup> também evidenciaram que um número significativo de pacientes não tem suas necessidades nutricionais efetivamente administradas, recebendo, em geral, uma quantidade inferior às suas necessidades.

O estudo de Faisy et al.<sup>24</sup> demonstrou uma associação entre o balanço energético negativo e a mortalidade em UTI de pacientes gravemente doentes que necessitaram de tempo prolongado sob VM, enquanto recebiam nutrição enteral exclusiva. No estudo realizado por Kan et al.<sup>10</sup>, os pacientes que receberam uma alimentação inadequada para suprir a demanda energética dependeram por mais tempo da VM. O presente estudo não encontrou uma associação estatisticamente significativa entre o percentual de calorias administradas e os tempos de VM ( $r_s=0,130$ ;  $p=0,321$ ), de UTI ( $r_s=-0,117$ ;  $p=0,372$ ) e de internação hospitalar ( $r_s=-0,152$ ;  $p=0,246$ ).

A subalimentação, tal como a superalimentação, apresenta efeito deletério ao organismo. Uma administração calórica insuficiente para suprir a demanda energética ocasionará desnutrição e suas consequências, além do aumento da permanência hospitalar<sup>25</sup>. Ocorrem, também, diminuição da função muscular respiratória e diminuição da resposta imunológica<sup>26</sup>. Cheng et al.<sup>4</sup> demonstram que nutrir os pacientes críticos sob VM com uma quantidade calórica inferior ao necessário dificulta o desmame, resultando, assim, em complicações, principalmente infecções.

Considerando o ponto de corte mínimo de 80% como objetivo nutricional, este estudo observou que somente 26,7% dos pacientes receberam 80% das calorias estimadas, que seria a quantidade mínima necessária para minimizar as chances de morte em UTI e diminuir a mortalidade hospitalar<sup>27</sup>. Utilizando o ponto de corte de 90% como objetivo nutricional, este estudo demonstrou que somente 6,7% dos pacientes receberam 90% das calorias estimadas<sup>2,12,28</sup>.

Sabe-se que condições relacionadas à rotina da UTI, tais como intolerância gastrointestinal (diarreia, vômito) e jejum ou interrupção da administração da dieta para a realização de procedimentos diagnósticos e terapêuticos, podem influenciar na administração adequada da nutrição enteral<sup>29-32</sup>. Binnekade et al.<sup>33</sup> relataram a incidência de perda na motilidade intestinal e esvaziamento gástrico lento que ocorre em 50 a 60% dos pacientes críticos, interferindo na tolerância alimentar e ocasionando uma administração da dieta enteral inferior ao previsto. A maioria dos pacientes em VM necessita de sedação e analgesia, e muitos medicamentos utilizados para este fim, como os opioides, prejudicam a motilidade do trato gastrointestinal, dificultando ainda mais a administração adequada de nutrientes<sup>34</sup>. No presente estudo, entretanto, não foram investigadas as causas das interrupções da infusão da dieta.

Outra situação a ser considerada é a superalimentação que acontece pelo cálculo superestimado do GET, que pode levar o paciente a desenvolver alterações metabólicas e respiratórias como hipercapnia, aumento do tempo de VM, esteatose hepática, hiperglicemia, acidose metabólica, hipertrigliceridemia e síndrome de realimentação<sup>35,36</sup>. Embora muito utilizada para estimar as necessidades energéticas dos pacientes, a equação de Harris-Benedict vem sendo questionada em relação a sua precisão, principalmente para pacientes politraumatizados, que se encontram em um estado de intensa demanda energética, e para aqueles que estão em uso de VM, pois possuem um gasto energético diferenciado dos outros pacientes hospitalizados.

Alguns estudos relatam que a equação de Harris-Benedict, principalmente em pacientes críticos, poderia superestimar a necessidade energética, levando à superalimentação e a complicações metabólicas e respiratórias, o que também aumentaria a liberação de CO<sub>2</sub><sup>8,17</sup>. Por esse motivo, muitos profissionais optam por prescrever uma quantidade inferior de calorias e evoluir cuidadosamente a dieta.

Outro método menos utilizado, porém mais preciso para a determinação das necessidades energéticas dos pacientes sob VM, é a calorimetria indireta<sup>11</sup>. Esse método tem sido descrito como mais fidedigno para medir as necessidades energéticas do paciente. Entretanto, o método também apresenta limitações por depender de um monitor de gases e por apresentar dificuldade de aplicação em casos de pacientes críticos que se encontram em instabilidade hemodinâmica. É limitação do presente trabalho a utilização da equação de Harris & Benedict, que sabidamente tem limitações e a impossibilidade de realização de calorimetria indireta, para maior precisão do cálculo do Gasto Energético Basal. Portanto, no presente estudo, fez-se necessária a utilização da equação de Harris-Benedict, pois esta se

aproxima mais do valor energético necessário para suprir a demanda do paciente hipermetabólico<sup>11,17,37</sup>.

Desse modo, de acordo com os conceitos de subalimentação (<90% do GET), alimentação adequada (90-110% do GET) e superalimentação (>110% do GET)<sup>12</sup>, o presente estudo demonstrou que 25% dos pacientes investigados receberam prescrição adequada. A maioria dos pacientes (75%), no entanto, não apresentou prescrição adequada por ser consenso que a equação de Harris-Benedict superestima em 10 a 15% o GET<sup>18,38</sup>.

## **CONCLUSÕES**

Os pacientes com traumatismo múltiplo sob ventilação mecânica incluídos neste estudo não receberam com precisão o aporte energético prescrito, ficando, assim, expostos aos riscos da desnutrição e seus desfechos clínicos desfavoráveis.

O presente estudo demonstrou que somente 26,7% dos pacientes receberam 80% ou mais de suas necessidades energéticas. A maioria, 73,3%, recebeu aporte calórico inferior ao adequado. De acordo com os dados analisados, não há correlação entre a administração calórica inadequada e o tempo de ventilação mecânica.

## REFERÊNCIAS

1. Villet S, Chiolero RL, Bollmann MD, Revelly JP, Cayeux RNM, 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.
2. De Jonghe B, Appere-De-Vechi C, Fournier M, Tran B, Merrer J, Melchior JC, et al. A prospective survey of nutritional support practices in intensive care unit patients: what is prescribed? What is delivered? *Crit Care Med.* 2001; 29(1): 8-12.
3. Teixeira AC, Caruso L, Soriano FG. [Nutrition support in an intensive care unit: delivery versus requirements]. *Rev Bras Ter Intens.* 2006; 18: 331-7.
4. Cheng CH, Chen CH, Wong Y, Lee BJ, Kan MN, Huang YC. Measured versus estimated energy expenditure in mechanically ventilated critically ill patients. *Clin Nutr.* 2002; 21(2): 165-72.
5. Krishnan JA, Parce PB, Martinez A, Diette GB, Brower RG. Caloric intake in medical ICU patients: consistency of care with guidelines and relationship to clinical outcomes. *Chest.* 2003; 124(1): 297-305.
6. 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.
7. Rasslan S, Candelárias P. Trauma. In: Waitzberg DL, editor. *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica.* 3ª ed. São Paulo: Atheneu; 2006. p. 1325-37.
8. Wray CJ, Mammen JM, Hasselgren PO. Catabolic response to stress and potential benefits of nutrition support. *Nutrition.* 2002; 18(11-12): 971-7.
9. Nozaki VT, Peralta RM. Adequacy of nutritional support provided by enteral feeding: a comparison of two hospitals. *Rev Nutr.* 2009; 22: 341-50.
10. Kan MN, Chang HH, Sheu WF, Cheng CH, Lee BJ, Huang YC. Estimation of energy requirements for mechanically ventilated, critically ill patients using nutritional status. *Crit Care.* 2003; 7(5): R108-15.
11. Adam S, Batson S. A study of problems associated with the delivery of enteral feed in critically ill patients in five ICUs in the UK. *Intensive Care Med.* 1997; 23(3): 261-6.
12. McClave SA, Lowen CC, Kleber MJ, Nicholson JF, Jimmerson SC, McConnell JW, et al. Are patients fed appropriately according to their caloric requirements? *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1998; 22(6): 375-81.
13. Hoher JA, Zimmermann Teixeira PJ, Hertz F, da SMJ. A comparison between ventilation modes: how does activity level affect energy expenditure estimates? *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2008; 32(2): 176-83.

14. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am Geriatr Soc.* 1985; 33(2): 116-20.
15. Harris JA, Benedict FG. A biometric study of basal metabolism in man. Publication no. 279. Washington, DC: Carnegie Institution of Washington; 1919.
16. Van Way III CW, Ireton-Jones CS. *Nutrition secrets.* Philadelphia: Hanley & Belfus; 1999.
17. Frankenfield DC, Muth ER, Rowe WA. The Harris-Benedict studies of human basal metabolism: history and limitations. *J Am Diet Assoc.* 1998; 98(4): 439-45.
18. Japur CC, Penaforte FR, Chiarello PG, Monteiro JP, Vieira MN, Basile-Filho A. Harris-Benedict equation for critically ill patients: are there differences with indirect calorimetry? *J Crit Care.* 2009; 24(4): 628 e1-5.
19. Kyle UG, Genton L, Heidegger CP, Maisonneuve N, Karsegard VL, Huber O, et al. Hospitalized mechanically ventilated patients are at higher risk of enteral underfeeding than non-ventilated patients. *Clin Nutr.* 2006; 25(5): 727-35.
20. Whelan K, Hill L, Preedy VR, Judd PA, Taylor MA. Formula delivery in patients receiving enteral tube feeding on general hospital wards: the impact of nasogastric extubation and diarrhea. *Nutrition.* 2006; 22(10): 1025-31.
21. O'Leary-Kelley CM, Puntillo KA, Barr J, Stotts N, Douglas MK. Nutritional adequacy in patients receiving mechanical ventilation who are fed enterally. *Am J Crit Care.* 2005; 14(3): 222-31.
22. 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.
23. Marshall AP, West SH. Enteral feeding in the critically ill: are nursing practices contributing to hypocaloric feeding? *Intensive Crit Care Nurs.* 2006; 22(2): 95-105.
24. 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.
25. Pichard C, Kyle UG, Morabia A, Perrier A, Vermeulen B, Unger P. Nutritional assessment: lean body mass depletion at hospital admission is associated with an increased length of stay. *Am J Clin Nutr.* 2004; 79(4): 613-8.
26. Reid C. Frequency of under- and overfeeding in mechanically ventilated ICU patients: causes and possible consequences. *J Hum Nutr Diet.* 2006; 19(1): 13-22.

27. Assis MC, Silva SM, Leães DM, Novello CR, Silveira ED, Beghetto MG. Enteral nutrition: differences between volume, energy and protein prescribed and administered in adults. *Rev Bras Ter Intens.* 2010; 22: 346-50.
28. Strack van Schijndel RJ, Weijs PJ, Koopmans RH, Sauerwein HP, Beishuizen A, Girbes AR. Optimal nutrition during the period of mechanical ventilation decreases mortality in critically ill, long-term acute female patients: a prospective observational cohort study. *Crit Care.* 2009; 13(4): R132.
29. Deane A, Chapman MJ, Fraser RJ, Bryant LK, Burgstad C, Nguyen NQ. Mechanisms underlying feed intolerance in the critically ill: implications for treatment. *World J Gastroenterol.* 2007; 13(29): 3909-17.
30. Elpern EH, Stutz L, Peterson S, Gurka DP, Skipper A. Outcomes associated with enteral tube feedings in a medical intensive care unit. *Am J Crit Care.* 2004; 13(3): 221-7.
31. Nguyen NQ, Chapman MJ, Fraser RJ, Bryant LK, Burgstad C, Ching K, et al. The effects of sedation on gastric emptying and intra-gastric meal distribution in critical illness. *Intensive Care Med.* 2008; 34(3): 454-60.
32. Nguyen NQ, Ng MP, Chapman M, Fraser RJ, Holloway RH. The impact of admission diagnosis on gastric emptying in critically ill patients. *Crit Care.* 2007; 11(1): R16.
33. Binnekade JM, Tepaske R, Bruynzeel P, Mathus-Vliegen EM, de Hann RJ. Daily enteral feeding practice on the ICU: attainment of goals and interfering factors. *Crit Care.* 2005; 9(3): R218-25.
34. Mutlu GM, Mutlu EA, Factor P. GI complications in patients receiving mechanical ventilation. *Chest.* 2001; 119(4): 1222-41.
35. Dark DS, Pingleton SK, Kerby GR. Hypercapnia during weaning. A complication of nutritional support. *Chest.* 1985; 88(1): 141-3.
36. Japur CC, Monteiro JP, Marchini JS, Garcia RW, Basile-Filho A. Can an adequate energy intake be able to reverse the negative nitrogen balance in mechanically ventilated critically ill patients? *J Crit Care.* 2010; 25(3): 445-50.
37. Porter C, Cohen NH. Indirect calorimetry in critically ill patients: role of the clinical dietitian in interpreting results. *J Am Diet Assoc.* 1996; 96(1): 49-57.
38. Daly JM, Heymsfield SB, Head CA, Harvey LP, Nixon DW, Katzeff H, et al. Human energy requirements: overestimation by widely used prediction equation. *Am J Clin Nutr.* 1985; 42(6): 1170-4.



**Legendas das figuras**

**Figura 1.** Distribuição da amostra em relação ao percentual de dieta administrada conforme pontos de corte (50% e 80%).

**Figura 2.** Percentual de dieta enteral administrada de acordo com os pontos de corte de 50%, 80% e 90% encontrados na literatura como o mínimo a ser administrado.

**Tabela 1.** Características demográficas e clínicas dos pacientes na amostra total e de acordo com o percentual de calorias administradas

Variáveis*	Amostra total (n=60)	< 80% do prescrito (n=44)	≥ 80% do prescrito (n=16)	valor-p
Idade (anos)	39,5 ± 17,3	41,5 ± 17,8	34,0 ± 14,9	0,137
Sexo masculino	49 (81,7)	34 (77,3)	15 (93,8)	0,259
Traumatismo por acidente de trânsito	55 (91,7)	40 (90,9)	15 (93,8)	1,000
APACHE II	12,1 ± 5,2	12,4 ± 5,4	11,0 ± 4,5	0,349
Tempo VM (dias)	6 (5-11)	6 (4,3-11)	6,5 (5-13)	0,699
Tempo UTI (dias)	14 (11-19)	14 (11-20)	13,5 (12-18)	0,814
Tempo internação (dias)	29 (21-39)	33,5 (24,3-42,8)	25 (19,3-32)	0,068
Tempo de uso de dieta enteral (dias)	11,5 (9-15)	11,5 (8,3-15)	11,5 (10-14,8)	0,867

APACHE II = Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; UTI = unidade de terapia intensiva; VM = ventilação mecânica.

\* Variáveis quantitativas estão expressas em média ± desvio padrão ou mediana (percentis 25 – 75) quando apropriado; variáveis categóricas estão descritas por n (%).

**Anexo A - Fórmulas Enterais Padronizadas no Hospital**

1) Dieta Enteral Polimérica Padrão: 1,2 kcal/ml. CHO = 52%, PTN = 18%, LIP = 30%.

Composição em 1000 ml: CHO = 157 g, PTN = 53 g, LIP = 40 g.

2) Dieta Enteral Polimérica Hipossódica: 1,06 kcal/ml. CHO = 53%, PTN = 17%, LIP = 31%.

Composição em 1000 ml: CHO = 141 g, PTN = 44 g, LIP = 36 g.

3) Dieta Polimérica para Diarreia (IsoSoya): 1,2 kcal/ml. CHO = 55%, PTN = 14%, LIP = 30%.

Composição em 1000 ml: CHO = 170 g, PTN = 44 g, LIP = 41 g.

