

## **Relação entre o uso de terapia nutricional enteral e o controle glicêmico em pacientes críticos**

### **Relationship between the use of enteral nutritional therapy and glycemic control in critically ill patients**

Sperafico Batista, Marta<sup>1</sup>; Iraci Rabito, Estela<sup>2</sup>; Michielin Busnelo, Fernanda<sup>1</sup>

1 Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). Porto Alegre, RS.

2 Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, PR.

Recibido: 13/abril/2016. Aceptado: 27/julio/2016.

#### **RESUMO**

**Introdução:** O controle glicêmico está relacionado com a diminuição da mortalidade segundo estudos randomizados que avaliam terapia insulínica e terapia nutricional em pacientes críticos. Existem poucos estudos que abordam estratégias eficazes na terapia nutricional enteral (TNE) para o controle glicêmico. Sabendo que a TNE é um fator que influi no controle da glicemia de pacientes críticos, a dieta efetivamente ofertada ao paciente pode ser avaliada como potencializadora de efeitos positivos ou negativos na glicemia.

**Objetivos:** Avaliar o controle glicêmico e a relação com a oferta da nutrição enteral em pacientes internados em uma Unidade de Terapia Intensiva.

**Métodos:** Estudo de coorte histórico com 201 pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva no Sul do Brasil no período de janeiro a dezembro de 2014 que receberam a nutrição enteral por pelo menos 72 horas após a internação. Foram extraídos dados de prontuário eletrônico. Para avaliar o controle glicêmico, foram coletados dados de glicemia da internação, 24 horas após o início da dieta e uma semana após o início da dieta. Houve estratificação de grupo de diabéticos e não-diabéticos. O estado nutricional dos pacientes foi classificado pelo IMC (n=76). A adequação da dieta foi avaliada em percentual. O tipo de dieta foi classificado de

acordo com as características das fórmulas. Foram avaliados tempo de internação na UTI e evolução clínica.

**Resultados:** A média de idade dos pacientes foi 63,6 anos ( $\pm 15,4$ ), maioria sexo masculino (55,7%). Diabéticos foram 27,4% da população. Uma redução média de 18,4 mg/dL na glicemia depois de uma semana de dieta foi vista no grupo de pacientes diabéticos, porém não significativa ( $p = 0,075$ ). O percentual de adequação da dieta foi semelhante entre os grupos e no total, tanto para valor energético total ( $97,2\% \pm 20,5$ ), quanto para proteínas ( $84,3\% \pm 23,1$ ). O tempo de internação na UTI em mediana foi de 17 dias, maior em pacientes diabéticos (21 dias), porém não significativo. No grupo de pacientes não diabéticos a glicemia de uma semana após o início da dieta foi significativamente maior nos que foram à óbito quando comparados com pacientes não diabéticos que evoluíram para alta ( $p = 0,033$ ). Não houveram associações significativas entre glicemia e IMC, percentual de adequação de energia e proteínas, tempo de UTI, tipo de dieta e uso de módulos proteicos, tanto para o grupo de diabéticos quanto para o grupo de não-diabéticos ( $p > 0,10$ ).

**Discussão:** A glicemia tende a reduzir mais naqueles pacientes em TNE com fórmulas de baixo carboidrato. O controle glicêmico mostra relação com a evolução clínica de pacientes críticos, dispondo maior sobrevida em pacientes com valores de glicemia seguros.

**Conclusões:** O controle glicêmico de pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva tende a ser efetivo após uma semana de TNE em pacientes diabéticos e a hiperglicemia após uma semana de TNE aumenta a prevalência de óbitos em pacientes não diabéticos.

**Correspondência:**  
Marta Sperafico Batista  
smartab@ufcspa.com.br

## PALAVRAS-CHAVE

Glicemia, nutrição enteral, unidades de terapia intensiva.

## ABSTRACT

**Introduction:** According to random studies that evaluate insulin therapy and nutritional therapy in critically ill patients, glycemic control is related to the decreasing of mortality. There are only a few studies that address effective strategies in enteral nutritional therapy for glycemic control. Knowing that ENT is a factor that influences the glycemic control in critically ill patients, the diet actually offered to the patient can be evaluated as a potentiator for positive or negative effects on blood glucose.

**Objective:** Evaluate the glycemic control and its relation with the supply of enteral nutrition for patients admitted to an Intensive Care Unit.

**Methods:** A cohort historic study of 201 patients admitted to an ICU in Southern Brazil, from January to December of 2014, who received enteral nutrition for at least 72 hours after admission. Data from electronic medical records were extracted. To evaluate the glycemic control, blood glucose data were collected at the admission, 24 hours after the beginning of the treatment and one week after the diet's initiation. Diabetic and non-diabetic patients were separated in two groups. The patients' nutritional status was classified by the BMI ( $n = 76$ ). The adequacy of the diet was evaluated as a percentage. The type of diet was classified according to the characteristics of the formulas. The patient's time in ICU and their clinical outcome were also evaluated.

**Results:** The patients' average age was 63.6 years ( $\pm 15,4$ ), most of them were men (55.7%). Diabetics were 27.4% of the population. An average reduction of 18.4 mg/dL in blood glucose after a week of diet was observed in the group of diabetic patients but it was not significant ( $p = 0.075$ ). The diet adequacy percentage was similar in both groups, for both total energy ( $97.2\% \pm 20.5$ ) and protein ( $84.3\% \pm 23.1$ ). The average time that patients stayed in the ICU was 17 days. This period was a little longer for diabetic patients (21 days), but it's not a significant difference. In the non-diabetic group, glucose levels one week after the initiation of the diet were significantly higher in patients who died, compared to the ones that left the intensive care unit ( $p = 0.033$ ). There were no significant associations with blood glucose and BMI, adequate energy percentage and protein, ICU time, type of diet and use of protein modules, for both the diabetic and non-diabetic groups ( $p > 0.10$ ).

**Discussion:** Blood glucose tends to further reduce in those patients submitted to ENT with low carbohydrate formulas. The glycemic control relates to the clinical advancements in critically ill patients, providing longer survivability in patients with safe blood glucose levels.

**Conclusions:** The glycemic control in patients admitted to an ICU tends to be effective after a week of ENT in diabetic patients and the hyperglycemia, after a week of ENT, increases the prevalence of deaths in non-diabetic patients.

## KEYWORDS

Blood glucose, enteral nutrition, intensive care units.

## LISTA DE ABREVIATURAS

TNE: Terapia Nutricional Enteral.

GLUT-4: Glucose Transporter-4.

TNF- $\alpha$ : Tumor Necrosis Factor Alpha.

HbA1c: Hemoglobina Glicada.

UTI: Unidade de Terapia Intensiva.

ISCMPA: Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre.

UFCSA: Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

h: Horas.

NE: Nutrição Enteral.

DM: Diabetes Mellitus.

IMC: Índice de Massa Corporal.

kg: Quilograma.

m<sup>2</sup>: Metro Quadrado.

kcal: Quilocalorias.

OMS: Organização Mundial da Saúde.

ANOVA: Análise de Variância.

SPSS: Statistical Package for Social Sciences.

DP: Desvio Padrão.

## INTRODUÇÃO

O suporte nutricional é uma parte importante na gestão de cuidados em pacientes críticos, não só para prevenir e tratar a desnutrição, mas também pelo impacto significativo que a terapia nutricional tem na recuperação da doença e desfecho clínico. A Terapia Nutricional Enteral (TNE) é mais comumente aplicada no tratamento de pacientes críticos, considerando fatores como a impossibilidade de ingestão via oral e a funcionalidade do trato gastrointestinal<sup>1-3</sup>.

Uma condição clínica frequente no paciente crítico é a hiperglicemia, independente do diabetes, que ocorre devido ao próprio estresse metabólico e as alterações hormonais nas doenças graves<sup>4</sup>. O uso de corticosteroides, agentes adrenérgicos e o aporte de glicose da dieta interferem na resposta hi-

perglicêmica. Durante a fase aguda da doença grave há aumento de hormônios como o glucagon e cortisol, seguido do aumento de catecolaminas, tendo como resposta metabólica a intensificação da gliconeogênese e da lipólise. Em relação aos receptores de insulina, há redução de GLUT-4 e menor sinalização pós receptor de insulina, por consequência ocorre resistência à insulina e diminuição do glicogênio muscular. A doença grave afeta o sistema imune e gera aumento de mediadores pró-inflamatórios, citocinas, como TNF- $\alpha$ , e os tais geram resistência insulínica e aumento do glucagon. A terapia farmacológica com glicocorticoides, a nutrição parenteral e a nutrição enteral contínua também podem agravar ou precipitar a hiperglicemia<sup>5</sup>. A manutenção da hiperglicemia e as altas variações que ocorrem na concentração plasmática de glicose está associada ao aumento da morbidade, do tempo de internação e também com a mortalidade<sup>6-8</sup>.

Embora a nutrição enteral (NE) não seja a que mais contribui para distúrbios na glicemia, a alimentação via sonda pode ser problemática para o controle glicêmico se ocorrer início repentino e/ou pausas frequentes<sup>9</sup>. Como efeito contrário a hiperglicemia, o estado de hipoglicemia em pacientes internados em unidades de terapia intensiva pode ocorrer por consequência do controle glicêmico intensivo, sendo esse potencializado pela terapia insulínica e pela terapia nutricional, portanto o monitoramento da glicemia deve ser frequente<sup>6</sup>. Ambos, hiperglicemia e hipoglicemia, estão associados com desfechos clínicos desfavoráveis em pacientes diabéticos e não diabéticos<sup>10</sup>.

O controle glicêmico está relacionado com a diminuição da mortalidade segundo estudos randomizados que avaliam terapia insulínica<sup>11</sup> e terapia nutricional<sup>12</sup> em pacientes críticos, sendo considerados o nível e a variabilidade da glicemia como componentes importantes no controle glicêmico<sup>10</sup>. Em pacientes críticos diabéticos há maior dificuldade no controle da glicemia, necessitando de terapia insulínica efetiva<sup>13</sup> e TNE específica para melhorar os níveis de glicemia nesses pacientes.

Existem poucos estudos que abordam estratégias eficazes na terapia nutricional enteral para o controle glicêmico. Sabendo que a TNE é um fator que influi no controle da glicemia de pacientes críticos, a dieta efetivamente ofertada ao paciente pode ser avaliada como potencializadora de efeitos positivos ou negativos na glicemia. Algumas estratégias sugeridas para controlar a hiperglicemia durante a TNE são avaliar as necessidades energéticas e proteicas e a composição de fórmulas<sup>14</sup>. As fórmulas enterais contém entre 1-2 kcal/ml e, em geral, são constituídas por proteínas, lipídios na forma de triglicerídeos de cadeia longa e carboidratos que fornecem 55-60% das calorias totais. Fórmulas específicas para terapia nutricional enteral têm substituído carboidratos por ácidos graxos monoinsaturados (até 35% do total de calorias totais), fibra dietética (10-15 g/L), e frutose<sup>2</sup>. O efeito benéfico da dieta enteral reduzida em carboidratos seria a redução da hi-

perglicemia, melhora no marcador bioquímico hemoglobina glicada (HbA1c) e diminuição da necessidade de insulina, ou seja, melhor controle glicêmico.

Assim como a hiperglicemia, estudos demonstram que o balanço energético negativo em pacientes graves se correlaciona com o aumento das complicações infecciosas e maior mortalidade<sup>15,16</sup>. A diminuição da oferta energética total contribuiu para o decréscimo do estado nutricional ocorrendo a perda da massa corporal total, a perda de massa muscular, que é tecido metabolicamente ativo, e, associado ao estado clínico do paciente crítico pode piorar o prognóstico do tratamento. O balanço proteico negativo também pode associar-se à má cicatrização, imunossupressão e à fraqueza muscular, conduzindo a uma redução da sobrevida do paciente grave e, por consequência, aumentando o tempo de internação em unidade de terapia intensiva (UTI)<sup>17</sup>.

A adequada terapia nutricional enteral é fundamental no tratamento e prognóstico positivo do paciente crítico. Considerando alterações metabólicas importantes como a hiperglicemia, o manejo do cuidado nutricional deve atentar para o controle glicêmico do paciente crítico e a oferta energética proteica adequada.

## OBJETIVOS

Avaliar o controle glicêmico e a relação com a oferta da nutrição enteral em pacientes internados em uma Unidade de Terapia Intensiva.

## MÉTODOS

Estudo de coorte histórico com pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva (UTI) clínica da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre (ISCMPA), Sul do Brasil. Foram incluídos no estudo todos pacientes internados no período de janeiro a dezembro de 2014, com tempo mínimo de permanência na UTI de uma semana, que receberam a nutrição enteral por pelo menos 72 horas após a internação.

Os dados foram coletados através de consulta a prontuário eletrônico, sendo registros de idade, sexo, motivo de internação que serviram para caracterizar a população estudada. Outros registros foram o diagnóstico de Diabetes Mellitus (DM), medidas antropométricas de peso e altura, glicemia na internação, primeira glicemia 24h (24 horas) após o início da TNE e uma semana após início da TNE, prescrição dietética de energia e proteínas, infusão de dieta em uma semana após início da TNE, uso de módulos proteicos, tempo de permanência na UTI e evolução clínica dos pacientes.

Foram separados os pacientes com diagnóstico de DM dos sem diagnóstico de DM. Peso foi registrado como aferido, estimado por fórmula<sup>18</sup>, usual ou ideal. Altura foi registrada como aferida, relatada ou estimada. Com base nos dados antropométricos de peso e altura foi calculado o Índice de

Massa Corporal (IMC), sendo classificados de acordo com critérios da OMS<sup>19</sup>: baixo peso (IMC<18,5 kg/m<sup>2</sup>), eutrofia (IMC≥18,5 kg/m<sup>2</sup> e ≤24,9 kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso (IMC ≥25,0 kg/m<sup>2</sup> e ≤29,9 kg/m<sup>2</sup>) e obesidade (IMC ≥30,0 kg/m<sup>2</sup>). O dado glicemia de internação foi considerado como o primeiro registro de glicemia na UTI. Os dados de glicemia 24h após início da TNE e uma semana após início da TNE foram considerados aqueles de primeiro registro em prontuário 24h após início da dieta e após uma semana do início da dieta. A prescrição dietética de energia (kcal/dia e kcal/kg de peso/dia) e proteínas (gramas/dia e gramas/kg de peso/dia) e a infusão de dieta uma semana após início da TNE serviram para calcular o percentual de adequação da dieta, ou seja, o prescrito *versus* o infundido. A prescrição dietética foi baseada em cálculos de estimativa de gasto energético por fórmulas específicas. O tipo de dieta foi classificado de acordo com as características das fórmulas enterais: polimérica hipercalórica/hiperproteica; polimérica hipercalórica/hiperproteica s/ fibras; polimérica hipercalórica/normoproteica s/ fibras; polimérica normocalórica/hiperproteica s/ fibras; polimérica normocalórica/normoproteica de baixo carboidrato; polimérica hipercalórica/hiperproteica de baixo carboidrato; oligomérica hiperproteica/hipercalórica semi-elementar. Tempo de permanência na UTI foi calculado em dias e a evolução clínica dos pacientes como alta ou óbito.

Na análise estatística, as variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão ou mediana e amplitude interquartilica. As variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e relativas. Para comparar médias, o teste *t-student* ou Análise de Variância (ANOVA) foram aplicados. Em caso de assimetria, os testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis foram utilizados. Na comparação de proporções, os testes qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher foram aplicados. Para comparar as três medições de glicemia ao longo do tempo, separando em de pacientes com diagnóstico de DM e sem diagnóstico de DM, a Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas com ajuste por Bonferroni foi utilizada. A associação entre as variáveis numéricas foi avaliada pelos coeficientes de correlação de Pearson ou Spearman.

O nível de significância adotado foi de 5% (p≤0,05) e as análises foram realizadas no programa SPSS versão 21.0.

O estudo foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) e Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre (ISCMPA).

## RESULTADOS

As características da amostra são apresentadas na Tabela 1. De 222 pacientes que se enquadraram nos critérios do estudo, foram excluídos 21 por falta de registros ou registros incompletos em prontuário eletrônico. Foram incluídos no estudo

**Tabela 1.** Características sociodemográficas, clínicas e perfil antropométrico de pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva Central/ISCMPA

Variáveis	Total n=201
<b>Idade (anos) – média ± DP</b>	63,6 ± 15,4
<b>Sexo – n(%)</b>	
Masculino	112 (55,7)
Feminino	89 (44,3)
<b>Histórico de DM – n (%)</b>	55 (27,4)
<b>Motivos de internação mais frequentes* – n(%)</b>	
Insuficiência respiratória	44 (21,9)
Rebaixamento Sensorio	25 (12,4)
Sepse	23 (11,4)
AVC/AVE	18 (9,0)
Cirúrgico CA	13 (6,5)
Cirúrgico	13 (6,5)
Choque séptico	12 (6,0)
Câncer	12 (6,0)
<b>Dados antropométricos</b>	
<b>Altura - n(%)</b>	
Aferida	62 (81,6)**
Estimada	14 (18,4)**
<b>Peso - n(%)</b>	
Aferido	107 (53,2)
Estimado	43 (21,3)
Ideal	33 (16,4)
Usual	18 (8,9)
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>) – média ± DP</b>	25,4 ± 6,1**
<b>Estado nutricional segundo IMC – n(%)</b>	
Baixo peso	7 (9,2)**
Eutrófico	38 (50,0)**
Sobrepeso	17 (22,4)**
Obesidade	14 (18,4)**

\* com um mínimo de 10 casos; \*\* (n=76).

DP: Desvio Padrão; DM: Diabete Mellitus; AVC/AVE: Acidente Vascular Cerebral / Acidente Vascular Encefálico; Cirúrgico CA: Cirúrgico câncer; IMC: Índice de Massa Corporal.

201 pacientes, com idade média de 63,6 anos, sendo a maioria do sexo masculino (55,7%) e não muito inferior, do sexo feminino (44,3%). Pacientes que apresentavam diagnóstico de DM prévio ou atual somaram 27,4%. O principal motivo de admissão na UTI foi insuficiência respiratória (21,9%), seguido de rebaixamento do sensorio (12,4%), sepse (11,4%) e pós-cirúrgicos (11%).

O dado antropométrico de peso foi registrado para todos os pacientes (n=201) e altura, em parte da população (n=76). O peso foi aferido em 53,2% da população total do estudo, outros dados de peso foram estimados (21,3%), calculados como peso ideal (16,4%), ou ainda peso usual (8,9%). O IMC teve média de 25,4 kg/m<sup>2</sup> (DP ±6,1), sendo a população em estudo maior parte classificada como eutrófica (50,0%), sobrepeso (22,4%) e obesidade (18,4%) também frequentes, ao contrário de baixo peso (9,2%). A aferição da altura foi mais frequente nesta UTI (81,6%), sendo utilizado também método de estimativa (18,4%).

A população em estudo foi estratificada por grupos de pacientes diabéticos e não-diabéticos. Uma redução média de 18,4 mg/dL na glicemia depois de uma semana de dieta foi vista no grupo de pacientes diabéticos e o grupo de não-diabéticos apresentou um leve aumento de 4,3 mg/dL. No entanto essas diferenças não foram estatisticamente significativas, conforme apresenta a Tabela 2. Também não houve diferença significativa entre os pacientes diabéticos e não-diabéticos quanto a variação na glicemia entre a internação e uma semana de dieta (p=0,068).

Na Tabela 3 apresentam-se as fórmulas enterais administradas, observa-se que a fórmula enteral mais frequente na população total foi a polimérica hipercalórica/hiperproteica (45,8%), e significativamente mais prevalente nos pacientes não diabéticos (54,5%). A dieta polimérica hipercalórica/hiperproteica sem fibras foi mais frequentemente administrada em pacientes não-diabéticos (25,8%). A dieta polimérica normocalórica/normoproteica de baixo carboidrato foi significativamente mais frequente na terapia nutricional de pacientes diabéticos (30,4%) e a dieta polimérica hipercalórica/hiperproteica de baixo carboidrato foi administrada somente em pacientes diabéticos (10,1%). A dieta oligomérica hiperproteica/hipercalórica semi-elementar foi utilizada na terapia nutricional de 15,9% da população de estudo, mais frequente nos pacientes não diabéticos (18,2%). Módulos proteicos concomitantes com a fórmula enteral foram utilizados na terapia nutricional de 52,2% dos pacientes. O percentual de adequação da dieta foi semelhante entre os grupos e no total, tanto para valor energético total (97,2% DP ±20,5), quanto para proteínas (84,3% DP ±23,1). O tempo de internação na UTI em mediana foi de 17 dias, maior em pacientes diabéticos (21 dias), porém não significativo. A alta foi mais frequente (53,7%) que o óbito (46,3%) na evolução clínica dos pacientes, sendo semelhante nos grupos de diabéticos e não diabéticos.

Tanto para a variação nos valores de glicemia na internação quanto para os valores de glicemia após 24h do início da dieta e uma semana após o início da dieta não foram obtidas associações significativas com IMC, percentual de adequação de energia e proteínas, tempo de UTI, tipo de dieta e uso de módulos proteicos, tanto para o grupo de diabéticos quanto para o grupo de não-diabéticos (p>0,10). No grupo de pacientes não diabéticos a glicemia de uma semana após o início da dieta foi significativamente maior nos que foram à óbito quando comparados com os de alta (p=0,033) (Figura 1). No grupo de pacientes diabéticos a diferença não foi significativa (p=0,311) (Figura 2).

## DISCUSSÃO

O controle glicêmico está baseado na manutenção da glicemia em níveis comprovadamente não prejudiciais ao tratamento do paciente crítico. Recomendações apontam manutenção da glicemia em valores menores que 180mg/dL (<10mmol/L)<sup>20</sup>, ou ainda entre 140–180 mg/dL (7.8–10mmol/L)<sup>9</sup>. Níveis de glicemia entre 80-110 mg/dL (4.4 mmol/L-6.1 mmol/L) mostram melhora na evolução clínica, porém maior frequência de eventos hipoglicêmicos<sup>21</sup>. É esperado que a glicemia de internação seja mais elevada nos pacientes críticos devido ao estado clínico agudo e nenhuma intervenção aplicada a glicose sanguínea.

Observa-se que, neste estudo a média de glicemia dos pacientes não diabéticos, 24h após início da dieta e uma semana após início da dieta, converge com as recomendações de controle glicêmico preconizadas<sup>20,9</sup>. Porém, a média da glicemia dos pacientes diabéticos 24h após início da dieta foi maior do que a recomendação<sup>20</sup> e, somente uma semana após o início da dieta, a média da glicemia esteve dentro do recomendado. O comportamento da glicemia nos pacientes críticos diabéticos é diferenciado, contando que o tratamento para o controle glicêmico é mais intensivo, principalmente em terapia insulínica, porém o melhor manejo da glicemia em pacientes críticos diabéticos é ainda controverso<sup>22</sup>.

A terapia nutricional enteral tem potencial de interferir na glicemia, há risco de hiperglicemia ou aumento da glicemia em pacientes não diabéticos, o risco de hiperglicemia se mostra maior em pacientes diabéticos. O aumento da glicemia após 24h do início da dieta nos pacientes estudados, mesmo que não significativo, pode estar relacionado com compostos glicogênicos da dieta. A elevação da glicemia no início da terapia nutricional é mais evidente em terapia nutricional parenteral, porém na TNE tem se mostrado frequente<sup>23</sup>. Há necessidade da adequação de macronutrientes na TNE pois a escolha da fórmula enteral pode influir na glicemia e na decisão da terapia insulínica.

As fórmulas de NE maior proporção de carboidratos em sua composição, principalmente naquelas hipercalóricas, pois possuem fontes chamadas pré-digeridas ou hidrolisados em compostos como frutose, hidrolisado de amido de milho e maltodextrina. Essa composição dificulta o controle glicêmico visto que com esses compostos o esvaziamento gástrico e a absor-

**Tabela 2.** Comparação entre os valores de glicemia da internação até 1 semana após início da dieta enteral.

Variável Valor de glicemia (mg/dl)	Total (n=201) Média ± DP	Diabéticos (n=55) Média ± DP	Não-diabéticos (n=146) Média ± DP
<b>Internação</b>	162,2 ± 70,0	189,4 ± 80,7	145,9 ± 57,3
<b>24h após início da dieta</b>	167,4 ± 59,8	195,5 ± 68,7	150,7 ± 46,7
<b>1 semana após início da dieta</b>	158,0 ± 58,4	171,0 ± 64,5	150,3 ± 53,3
Diferença (IC 95%)	-4,2 (-18,8 a 10,4)	-18,4 (-44,3 a 7,5)	4,3 (-13,3 a 21,9)
p*	0,253	0,075	0,719

\* Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas.

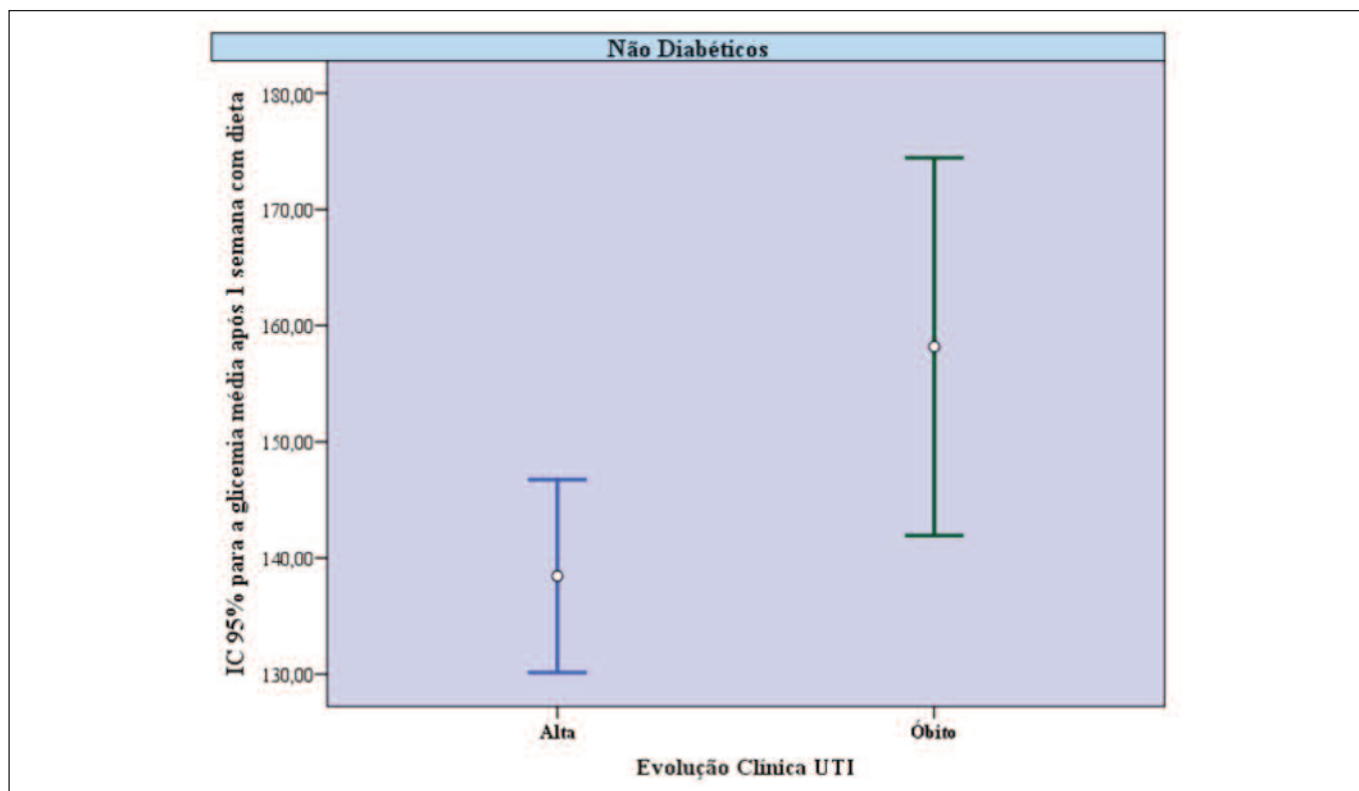
IC 95%: Intervalo com 95% de confiança; DP: Desvio Padrão; DM: Diabetes Mellitus.

**Tabela 3.** Comparação entre grupos de tipos de dietas administradas, uso de módulos proteicos, adequação energético-proteica, tempo de internação na UTI e evolução clínica de casos diabéticos e não-diabéticos.

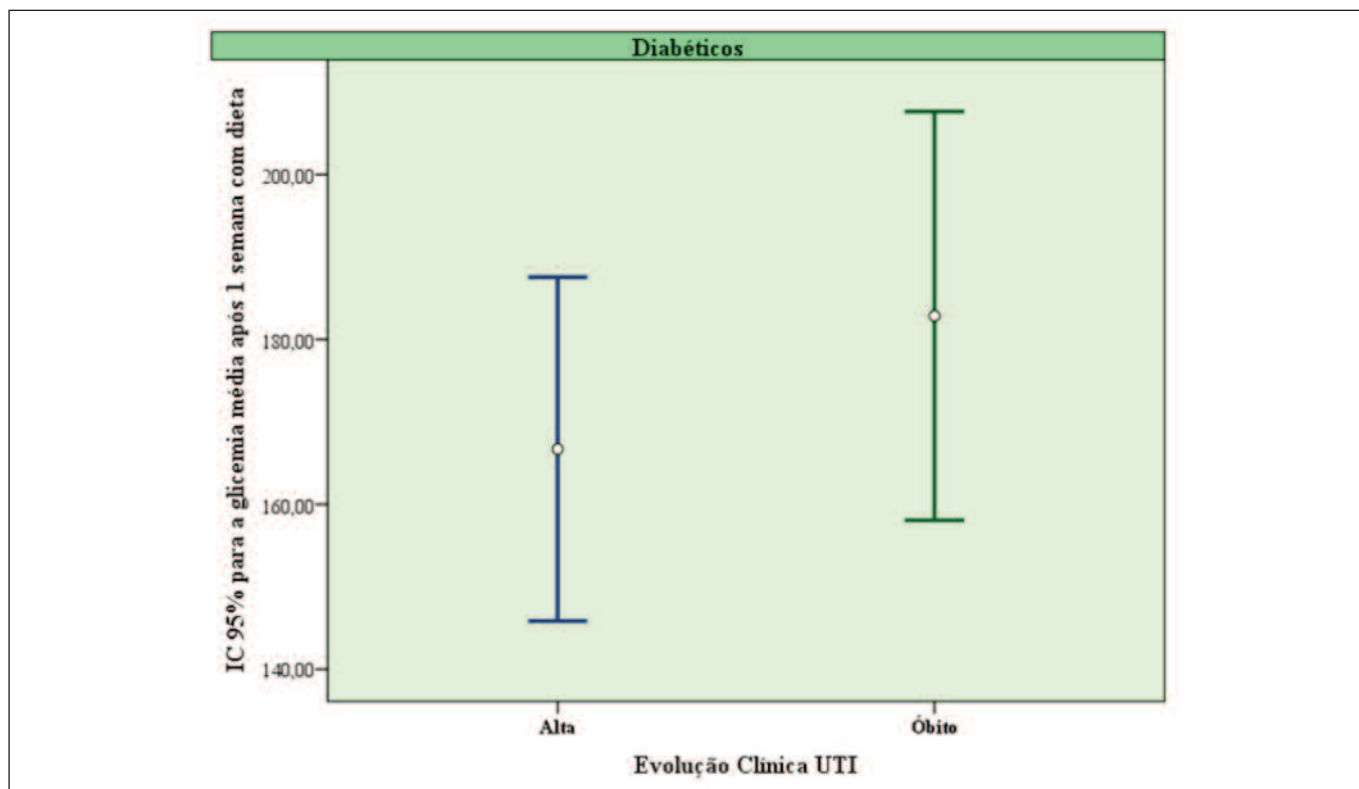
Variáveis	Total (n=201)	Diabéticos (n=55)	Não-diabéticos (n=146)	p
Tipo de dieta administrada – n (%)				
Polimérica hipercalórica/hiperproteica	92 (45,8)	20 (29,0)	72 (54,5)*	<0,001 <sup>a</sup>
Polimérica hipercalórica/hiperproteica s/ fibras	46 (22,9)	12 (17,4)	34 (25,8)	
Polimérica hipercalórica/normoproteica s/ fibras	1 (0,5)	0 (0,0)	1 (0,8)	
Polimérica normocalórica/hiperproteica s/ fibras	1 (0,5)	1 (1,4)	0 (0,0)	
Polimérica normocalórica/normoproteica de baixo carboidrato	22 (10,9)	21 (30,4)*	1 (0,8)	
Polimérica hipercalórica/hiperproteica de baixo carboidrato	7 (3,5)	7 (10,1)*	0 (0,0)	
Oligomérica hiperproteica/hipercalórica semi-elementar s/ fibras	32 (15,9)	8 (11,6)	24 (18,2)	
Uso concomitante de módulos proteicos – n(%)				
Sim	105 (52,2)	34 (49,3)	71 (53,8)	0,646 <sup>a</sup>
Não	96 (47,8)	35 (50,7)	61 (46,2)	
%Adequação – média ± DP				
VET	92,7 ± 20,5	92,5 ± 21,7	92,8 ± 19,9	0,906 <sup>b</sup>
PTN	84,3 ± 23,1	83,2 ± 24,2	84,8 ± 22,6	0,626 <sup>b</sup>
Tempo de internação na UTI (dias) – md (P25 – P75)	17 (11-29)	21 (12-35)	16,5 (11-26)	0,061 <sup>c</sup>
Evolução clínica – n(%)				
Alta	108 (53,7)	36 (52,2)	72 (54,5)	0,864 <sup>a</sup>
Óbito	93 (46,3)	33 (47,8)	60 (45,5)	

\* associação estatisticamente significativa pelo teste dos resíduos ajustados a 5% de significância; a Teste exato de Fisher; b Teste t-student; c Teste de Mann-Whitney; VET: valor energético total; PTN: proteína; UTI: Unidade de Terapia Intensiva; DP=Desvio Padrão; md: mediana; P25: Percentil 25; P75: Percentil 75.

**Figura 1.** Avaliação da glicemia (mg/dl) média após uma semana com dieta conforme evolução clínica em pacientes não diabéticos através do teste *t-student*.



**Figura 2.** Avaliação da glicemia (mg/dl) média após uma semana com dieta conforme evolução clínica em pacientes diabéticos através do teste *t-student*.



ção são mais rápidos. As fórmulas com baixo teor de carboidrato, usadas principalmente na TNE de pacientes diabéticos, mas também recomendadas para pacientes com hiperglicemia persistente, contém além de menor quantidade de carboidratos, elevado teor de gorduras monoinsaturadas. Uma meta-análise, conduzida por Elia *et al.*, de ensaios clínicos randomizados que avaliaram comportamento da glicemia na TNE com fórmulas de baixo carboidrato em comparação com fórmulas padrão, mostrou melhor controle glicêmico em indivíduos com fórmula de baixo carboidrato do que em TNE com fórmula padrão<sup>24</sup>. Neste estudo, os pacientes diabéticos que receberam TNE com fórmula de baixo carboidrato na sua maioria, apresentaram uma redução importante na glicemia após uma semana com a TNE, considerando um percentual de adequação da dieta próximo a 90%, redução não observada nos pacientes não-diabéticos em TNE com fórmula padrão. Podemos inferir que a variação, mesmo não significativa, mostra que a glicemia tende a reduzir mais naqueles pacientes em TNE com fórmulas de baixo carboidrato, considerando que a redução da glicemia também pode estar associada com terapia insulínica.

As fibras dietéticas são apontadas como nutrientes importantes na melhora das funções gastrointestinais e redução da incidência de complicações como a diarreia em pacientes com TNE<sup>25</sup>. Acredita-se que a glicemia pós-prandial é reduzida quando há ingestão de fibras devido ao seu efeito sobre a taxa de esvaziamento gástrico<sup>26</sup>. Aproximadamente 40% dos pacientes estudados nesta unidade de terapia intensiva receberam NE com fórmulas isentas de fibras, essas recomendadas para pacientes com sensibilidade a dietas hiperosmolares e com complicações no trato gastrointestinal<sup>27</sup>. Fórmulas enterais sem fibras adicionadas podem ser comumente usadas na TNE em pacientes críticos e até mesmo as fórmulas com fibras podem não atingir as quantidades de fibras essenciais para o possível benefício no controle glicêmico. Ainda não há evidências suficientes que indiquem que o uso de fibras melhoram o controle glicêmico na terapia nutricional enteral, portanto ainda é necessário identificar se há benefícios no uso de fórmulas enterais com fibras em curto e longo prazo e em várias condições, incluindo DM e pacientes internados em unidades de terapia intensiva<sup>28</sup>.

A adequação das necessidades nutricionais da dieta enteral determina a qualidade da terapia nutricional. As necessidades energético-proteicas de pacientes críticos são em geral maiores quando comparadas com outros estágios clínicos. Um estudo prospectivo observacional multicêntrico, realizado em diversas unidades de terapia intensiva em cinco continentes, avaliou a adequação da dieta e a evolução clínica de pacientes com suporte nutricional enteral, na maior parte, e suporte parenteral. Pacientes separados por grupos de acordo com o IMC, apresentaram uma média de 59,2% de adequação energética e 56% de adequação proteica, com níveis médios de glicose entre 126 mg/dL (7,3 mmol/L) e 144 mg/dL (8,0 mmol/L). Foi observado que a maior adequação energética e proteica esteve relacionada com melhor evolução clínica dos pacientes críticos

estudados, principalmente em pacientes com IMC < 25kg/m<sup>2</sup><sup>29</sup>. Já o estudo de Viana *et al* mostrou que o aumento do IMC pode conferir um efeito vantajoso contra a mortalidade em pacientes críticos e que a hiperglicemia prévia a internação na UTI é um fator de risco para a mortalidade<sup>30</sup>. No presente estudo, a adequação energética e proteica teve percentual elevado nos pacientes estudados já na primeira semana da terapia nutricional enteral, sem diferenças entre os grupos de pacientes diabéticos e não diabéticos. A alta adequação de proteínas pode ser atribuída pelo uso de módulos proteicos em grande parte dos pacientes, tendo em vista as altas exigências de proteínas e prevenção da desnutrição proteica<sup>31</sup> conforme já estabelecido nas diretrizes de TNE em pacientes críticos<sup>2,3,32</sup>. A evolução clínica não se relacionou com a adequação energética e proteica da dieta, nem com IMC, porém, observa-se que neste estudo os pacientes não diabéticos que foram a óbito tiveram a glicemia de uma semana após o início da dieta significativamente mais elevada comparados aos pacientes não diabéticos que evoluíram para alta. Esses resultados corroboram com o estudo de Kinsley e Preiser<sup>33</sup> que indica maior sobrevivência em pacientes não diabéticos com glicemia >70 mg/dL e <140 mg/dL, e um aumento de quase duas vezes na mortalidade entre pacientes abaixo e acima desses valores.

Uma limitação desse estudo foi a dependência de dados registrados em prontuário eletrônico, sendo que muitos registros como, por exemplo, de terapia insulínica dos pacientes não podiam ser obtidos e outros ainda não constavam no prontuário eletrônico.

## CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que o controle glicêmico de pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva tende a ser efetivo após uma semana de TNE em pacientes diabéticos e em pacientes não diabéticos mostrou que a hiperglicemia após uma semana de TNE foi frequente nos pacientes que evoluíram para óbito.

O controle glicêmico em pacientes críticos tem relação direta com a terapia nutricional enteral visto que a glicemia se comporta com variabilidade entre os períodos que antecedem a TNE e após a adaptação a dieta enteral. Portanto, se a terapia nutricional enteral adequada pode ser positiva para o controle glicêmico, existe a importância dessa relação para melhores prognósticos clínicos em pacientes críticos, sendo fundamental a atuação do nutricionista no manejo da terapia nutricional no paciente crítico. São necessários mais estudos que investiguem a TNE e o controle glicêmico em situações clínicas específicas.

## BIBLIOGRAFIA

1. Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, Gramlich L, Dodek P. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2003;27:355-73.



2. Kreymann KG, Berger MM, Deutz NE, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. *Clin Nutr ESPEN*. 2006;25(2):210-23.
3. McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, McCarthy M, Roberts P, Taylor B, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2009;33(3):277-316.
4. Clain J, Ramar K, Surani SR. Glucose control in critical care. *World J Diabetes*. 2015;6(9):1082-91.
5. Dungan KM, Braithwaite SS, Preiser JC. Stress hyperglycaemia. *Lancet*. 2009;373(9677):1798-807.
6. McCowen KC, Bistrian BR. Hyperglycemia and nutrition support: theory and practice. *Nutr Clin Pract*. 2004;19(3):235-44.
7. Bilotta F, Rosa G. Glycemia management in critical care patients. *World J Diabetes*. 2012;3(7):130-4.
8. Lucas MC, Fayh AP. Nutritional status, hyperglycemia, early nutrition, and mortality of patients hospitalized in an intensive care unit. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012;24(2):157-61.
9. McMahon MM, Nystrom E, Braunschweig C, Miles J, Compher C. A.S.P.E.N. clinical guidelines: nutrition support of adult patients with hyperglycemia. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2013;37(1):23-36.
10. Penning S, Pretty C, Preiser JC, Shaw GM, Desaive T, Chase JG. Glucose control positively influences patient outcome: A retrospective study. *J Crit Care*. 2015;30(3):455-9.
11. Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyinx F, Schetz M, et al. Intensive Insulin Therapy in Critically Ill Patients. *N Engl J Med*. 2001;345(19):1359-67.
12. Chase JG, Shaw G, Le Compte A, Lonergan T, Willacy M, Wong XW, et al. Implementation and evaluation of the SPRINT protocol for tight glycaemic control in critically ill patients: a clinical practice change. *Crit care*. 2008;12(2):R49.
13. Kar P, Jones KL, Horowitz M, Deane AM. Management of critically ill patients with type 2 diabetes: The need for personalised therapy. *World J Diabetes*. 2015;6(5):693-706.
14. Gosmanov AR, Umpierrez GE. Management of hyperglycemia during enteral and parenteral nutrition therapy. *Curr Diab. Rep*. 2013;13(1):155-62.
15. Villet S, Chioloro RL, Bollmann MD, Revely 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.
16. Allingstrup MJ, Esmailzadeh N, Wilkens Knudsen A, Espersen K, Hartvig Jensen T, Wiis J, et al. Provision of protein and energy in relation to measured requirements in intensive care patients. *Clin Nutr*. 2012;31(4):462-8.
17. Woien H, Bjork IT. Nutrition of the critically ill patient and effects of implementing a nutritional support algorithm in ICU. *J Clin Nurs*. 2006;15(2):168-77.
18. Chumlea WC, Guo S, Roche AF, Steinbaugh ML. Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. *J Am Diet Assoc*. 1988;88(5):564-8.
19. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2000;894:i-xii, 1-253.
20. Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care. *Clin Nutr*. 2009;28(4):387-400.
21. Ling Y, Li X, Gao X. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Intern Med*. 2012;23(6):564-74.
22. Kar P, Jones KL, Horowitz M, Deane AM. Management of critically ill patients with type 2 diabetes: The need for personalised therapy. *World J Diabetes*. 2015;6(5):693-706.
23. McDonnell ME, Umpierrez GE. Insulin therapy for the management of hyperglycemia in hospitalized patients. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2012;41(1):175-201.
24. Elia M, Ceriello A, Laube H, Sinclair AJ, Engfer M, Stratton RJ. Enteral nutrition support and use of diabetes-specific formulas for patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*. 2005;28(9):2267-2279.
25. Rushdi TA, Pichard C, Khater YH. Control of diarrhea by fiber-enriched diet in ICU patients on enteral nutrition: a prospective randomized controlled trial. *Clin Nutr*. 2004;23(6):1344-52.
26. Visek J, Zourek M, Lacigova S, Rusavy Z. Influence of fiber on glycemic index of enteral nutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2007;31(6):491-495.
27. Del Olmo D, Lopez del Val T, Martinez de Icaya P, de Juana P, Alcazar V, Koning A, et al. [Fiber in enteral nutrition: systematic review of the literature]. *Nutr Hosp*. 2004;19(3):167-74.
28. Davidson P, Kwiatkowski CA, Wien M. Management of Hyperglycemia and Enteral Nutrition in the Hospitalized Patient. *Nutr Clin Pract*. 2015;30(5):652-9.
29. Iberda C, Gramlich L, Jones N, Jeejeebhoy K, Day AG, Dhaliwal R, et al. The relationship between nutritional intake and clinical outcomes in critically ill patients: results of an international multicenter observational study. *Intensive Care Med*. 2009;35(10):1728-37.
30. Viana MV, Moraes RB, Fabbrin AR, Santos MF, Torman VB, Vieira SR, et al. Contrasting effects of preexisting hyperglycemia and higher body size on hospital mortality in critically ill patients: a prospective cohort study. *BMC Endocr Disord*. 2014;14:50.
31. Pinzón-Espitia O, González J. Evaluación de tecnologías sanitarias aplicada a la selección de un módulo de proteína para uso hospitalario. *Nutr Clín Diet Hosp*. 2015;35(1):16-23.
32. Dhaliwal R, Cahill N, Lemieux M, Heyland DK. The Canadian critical care nutrition guidelines in 2013: an update on current recommendations and implementation strategies. *Nutr Clin Pract*. 2014;29(1):29-43.
33. Krinsley JS, Preiser JC. Time in blood glucose range 70 to 140 mg/dl >80% is strongly associated with increased survival in non-diabetic critically ill adults. *Crit care*. 2015;19:179.