

Hiperglicemia em pacientes críticos em uso de terapia nutricional enteral

Hyperglycemia in critically ill patients using enteral nutritional therapy

Ana Luisa Sant'Anna Alves^{1✉}, Daiana Argenta Kumpel¹, Gabriele da Graça Botesini¹ e Maria Cristina Zanchim¹



O objetivo foi verificar a ocorrência de hiperglicemia em pacientes críticos em uso de terapia nutricional enteral (TNE). Estudo de caráter transversal, observacional, com pacientes críticos, adultos e idosos, de ambos os sexos, em uso de TNE exclusiva via sonda ou ostomias por período ≥ 72 horas, internados na unidade de terapia intensiva. A amostra total foi de 66 pacientes com idade entre 18 e 87 anos, sendo a maioria homens idosos. O principal motivo de internação foram doenças neurológicas. Houve associação significativa com o diagnóstico de diabetes mellitus ($p = 0,002$), medicamentos ($p < 0,004$), protocolo de aplicação de insulina ($p < 0,001$) e dieta ($p < 0,001$). Não houve associação com desfecho clínico ($p = 0,119$) e período de internação ($p = 0,279$). Os pacientes com controle estrito da glicemia, verificou-se a prevalência de óbito (80%), com associação significativa ($p = 0,022$). Todos os pacientes hiperglicêmicos que fizeram uso de formulação para controle glicêmico obtiveram melhora significativa na glicose ($p < 0,001$). A elevada ocorrência de hiperglicemia em pacientes críticos que utilizam TNE é influenciada pela característica da dieta ofertada e utilização de protocolo insulínico.

Hiperglicemia. Terapia nutricional. Cuidados críticos. Glicemia. Insulina.

The aim was to assess the occurrence of hyperglycemia in critically ill patients receiving enteral nutrition therapy (ENT). This cross-sectional, observational study included adult and elderly critically ill patients of both sexes who received exclusive ENT via tube or ostomy for ≥ 72 hours while hospitalized in the intensive care unit. The total sample consisted of 66 patients aged 18 to 87 years, with the majority being older men. The main reason for hospitalization was neurological diseases. Significant associations were found with the diagnosis of diabetes mellitus ($p = 0.002$), medications ($p < 0.004$), insulin administration protocol ($p < 0.001$), and diet ($p < 0.001$). No associations were observed with clinical outcomes ($p = 0.119$) or length of hospital stay ($p = 0.279$). Among patients with strict glycemic control, a prevalence of mortality (80%) was observed, which was significantly associated ($p = 0.022$). All hyperglycemic patients who received glucose control formulations showed a significant improvement in blood glucose levels ($p < 0.001$). The high occurrence of hyperglycemia in critically ill patients receiving ENT is influenced by the characteristics of the provided diet and the use of an insulin protocol.

Hyperglycemia. Nutritional therapy. Critical care. Blood glucose. Insulin.

Introdução

O Centro de Terapia Intensiva ou a Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é denominada como uma área crítica destinada à internação de pacientes graves, que requerem atenção profissional especializada de forma contínua, materiais específicos e tecnologias necessárias ao diagnóstico, monitorização e cuidados especializados (BRASIL, 2010).

Na última década, observa-se interesse maior no controle glicêmico de pacientes hospitalizados, de forma particular do paciente crítico, pois estudos demonstram relação linear entre estados de hiperglicemia e complicações clínicas, assim como o aumento da mortalidade e tempo de internação hospitalar, mesmo em indivíduos não diabéticos. Portanto, quando a glicemia do paciente crítico se torna desregulada, com maior variabilidade glicêmica, uma situação de hiperglicemia relacionada ao estresse ou diabetes, deve ser considerado (MARIK; BELLOMO, 2013; SINGER; DOIG; PICHARD, 2014; SILVA et al., 2018; MOREIRA et al., 2016; AZEVEDO; TANICUGHI, 2015).

A fisiopatologia da hiperglicemia está ligada ao estresse da doença grave, as catecolaminas, cortisol, glucagon, hormônio do crescimento, angiotensina II, assim como as citocinas inflamatórias estão envolvidas no desequilíbrio da homeostase que resulta nessa elevação. A desorganização do sistema imune, juntamente com a resposta inflamatória produz estresse oxidativo, disfunção mitocondrial, morte celular, lesão tissular e, por último, leva à insuficiência orgânica. Ainda é difícil definir a incidência da hiperglicemia no paciente hospitalar, pois depende do limite utilizado para identificar os níveis anormais de glicose, variando de 40 a 90% (SBD, 2017; SCHETTINO; CARDOSO, 2012; MOREIRA et al., 2016).

Diferente de paciente com Diabetes Mellitus, que apresentam aumento da glicose quase que de maneira crônica, a hiperglicemia por estresse é uma situação aguda, temporária e reversível, sendo que o uso de corticoides, catecolaminas, glicose, antipsicóticos, antidepressivos e inadequação de doses de insulina ou a ausência de prescrição, agrava esse estado (LEAL et al., 2017; SBD, 2017; PALIOSA et al., 2017).

Segundo Van DenBerghe e colaboradores, o controle glicêmico a partir de um protocolo rigidamente controlado, a fim de manter a glicemia entre 80 e 110 mg/dL, demonstrou redução da mortalidade em pacientes cirúrgicos. Entretanto, anos depois, o estudo NICE-SUGAR, realizado com 6.104 pacientes críticos, comparou o controle restrito (80-110 mg/dL) ao convencional (140-180 mg/dL), evidenciando que o controle rigoroso aumentou significativamente o risco de hipoglicemia e mortalidade entre os avaliados, não demonstrando diferença significativa na permanência hospitalar ou taxas de disfunção orgânica (VAN DER BERGHE et al., 2006; FINFER et al., 2009).

A partir dos resultados que comprovaram a eficácia do controle glicêmico nas faixas de 140-180 mg/dL, a orientação da American Diabetes Association (ADA) e da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), é de que a meta glicêmica em pacientes graves, tanto em adultos quanto idosos, deve manter-se nessas dosagens (SBD, 2017; ADA, 2019).

Em relação a Terapia Nutricional Enteral (TNE), uma coletânea de evidências apoiadas pelas principais sociedades mundiais de terapia nutricional, indicam o uso da nutrição enteral como prioridade no paciente grave com o trato gastrointestinal viável. A via digestiva deve ser a primeira escolha para suporte nutricional em pacientes com alterações

glicêmicas, uma vez que os indivíduos que recebem terapia nutricional parenteral apresentam maior risco de desenvolvimento de hiperglicemia quando comparado aos com TNE (BRASPEN, 2017; MCMAHON et al., 2013; MCCLAVE et al., 2016; DAVISON et al., 2015).

No caso dos pacientes em nutrição enteral, a glicemia é influenciada pela quantidade de carboidratos (CHO), pela composição da dieta e pela sincronia entre a oferta de carboidrato e o efeito das insulinas. Logo, o uso de fórmulas específicas para controle glicêmico dos indivíduos críticos foi estudado, apontando a capacidade de redução de glicemia e da necessidade de insulina quando utilizadas tais formulações (SINGER et al., 2019; HAN, 2016; MESEJO et al., 2015; GOSMANOV; UMPIERREZ, 2013).

Nesse sentido, o reconhecimento da hiperglicemia, assim como o acompanhamento, manejo da desordem, e estratégias da equipe multiprofissional, se torna necessário a fim de amenizar os danos metabólicos provindos dos altos níveis de glicose no paciente grave. Diante do exposto, objetivou-se com o estudo verificar a ocorrência de hiperglicemia em pacientes críticos que utilizam TNE assim como a associação com os inúmeros desfechos que a cercam.

Materiais e métodos

Estudo de caráter transversal, observacional, com pacientes críticos, adultos e idosos, de ambos os gêneros, com diagnóstico ou não de DM, em uso de TNE exclusiva via sonda ou ostomias por período ≥ 72 horas, admitidos na UTI de um hospital de alta complexidade da cidade de Passo Fundo/RS, no período de maio a julho de 2018.

Foram excluídos os pacientes que não possuíam prescrição de controle glicêmico; os já admitidos na unidade em uso de TNE; os em cuidados paliativos; gestantes, os que não apresentassem dados completos detalhados em prontuário e os pacientes que fizeram trocas simultâneas de dieta (dieta não específica para específica e novamente para não específica).

Para coleta de dados foi utilizado formulário de acompanhamento, no qual constavam informações como características demográficas (gênero e idade) e clínicas (diagnóstico, controle glicêmico diário, protocolo de insulinização, medicamentos em uso, característica da formulação enteral utilizada e desfecho clínico), sendo todos os dados obtidos no prontuário eletrônico. A coleta de dados teve início no dia da admissão do paciente na UTI e o acompanhamento foi realizado até o momento de descontinuação da TNE exclusiva por início de dieta via oral ou parenteral, óbito ou alta da UTI.

Para avaliação da glicemia capilar, utilizou-se um glicosímetro (Accu-Ctu K Active), sendo coletado e registrado diariamente, pela equipe de enfermagem, todos valores da glicemia capilar. Posteriormente, foram calculadas as médias diárias das aferições de todos os dias de internação na UTI para classificação. Os valores de glicemia capilar foram classificados de acordo com o proposto pela American Association of Clinical Endocrinologists (AACE) e American Diabetes Association (ADA): hiperglicemia (>180 mg/dL) e controle estrito (<110 mg/dL) (ADA, 2019; SBD, 2017).

Para análise das dietas enterais, elas foram categorizadas em dois grupos denominados dietas não específicas (formulações padrões, hiperproteicas, hipercalóricas e com fibras) ou específicas (produtos enterais fabricados especificamente para controle glicêmico). Durante a

internação, a mudança de dietas foi levada em consideração, sendo registrado no banco de dados os dias e número de vezes em que ocorreram as modificações, para posterior exclusão dos pacientes que fizeram a troca de dieta não específica para específica e em algum momento modificaram novamente para não específica. Sendo selecionado para análise apenas os pacientes que: utilizaram exclusivamente dieta específica ou dieta não específica ou fizeram a troca de não específica para específica.

Uma vez que classes de medicamentos podem ocasionar alterações glicêmicas, os medicamentos em uso foram classificados em hiperglicêmicos (causam elevação da glicemia), hipoglicêmicos (causam baixa dos níveis de glicose) ou normoglicêmicos (não causam alteração no metabolismo da glicose), levando em consideração o posicionamento da SBD. Os medicamentos identificados foram os da classe de: glicocorticoides, catecolaminas, glicose, antipsicóticos, antidepressivos sulfonilureias, glinidas, inibidores das α -glicosidases, biguanidas, glitazonas, peptídio semelhante a glucagon 1, glucagon-like peptide-1, peptídio semelhante a glucagon 1, glucagon-like peptide-1 e insulina. Sendo identificados e classificados diariamente e manualmente a partir da sua prescrição (SBD, 2017).

Os dados foram apresentados através de variáveis categóricas expressas em frequência absoluta e relativa simples. Para verificar a associação entre o desfecho (Hiperglicemia e Terapia Nutricional Enteral) e as variáveis de exposição foi aplicado o teste qui-quadrado. O nível de significância adotado foi de 95%. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o software SPSS versão 23.0.

O uso do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) não foi necessário, uma vez que, os dados foram extraídos do prontuário eletrônico. O estudo foi aprovado pela Comissão de Pesquisa e Pós-Graduação do Hospital São Vicente de Paulo e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Passo Fundo, sob parecer de nº 2.628.728.

Resultados

Foram incluídos no estudo 66 pacientes, com idade máxima de 87 anos e mínima de 18 anos, sendo prevalente indivíduos do gênero masculino e idosos. Quanto às características clínicas, o principal diagnóstico foram as doenças neurológicas, seguidas das respiratórias e trauma. O tempo médio de internação foi de $16,30 \pm 8,86$ dias, prevalecendo a taxa de permanência na UTI de 1 a 20 dias, sendo o principal desfecho clínico, a alta para enfermaria, conforme Tabela 1.

Tabela 1 | Características demográficas e clínicas dos pacientes críticos em uso de Terapia Nutricional Enteral, Passo Fundo/RS, 2018 (n = 66).

Variáveis	Categoria	n	%
Gênero	Masculino	40	60,6%
	Feminino	26	39,4%
Faixa etária	≥ 60 anos (idoso)	37	56,1%
	18-59 anos (adulto)	29	43,9%
Motivo de internação	Doença neurológica	22	33,3%
	Doença respiratória	15	22,7%
	Trauma	11	16,7%
	Sepse	4	6,1%
	Doença hepática	2	3,0%
	Doença pancreática	2	3,0%
	Doença cardíaca	2	3,0%
	Outras	8	12,1%

Fonte: autoria própria.

Durante a permanência na UTI, 43,9% (n = 29) dos pacientes apresentaram-se hiperglicêmicos, sendo que apenas 15,2% (n=10) tinham diagnóstico prévio de DM. A mediana dos dias nos quais permaneceram com elevação da glicemia foi de 2 dias. Quanto ao controle estrito da glicemia, somente 7,6% (n = 5) mantiveram níveis glicêmicos inferiores a 110mg/dL e ao associá-lo com o desfecho clínico, verificou-se que 80% destes foram a óbito, com associação significativa (p = 0,022). Do total de pacientes estudados, 45,5% (n = 30) fizeram uso de

medicamentos hiperglicemiantes e em 57,6% (n = 38) foi aplicado o protocolo e insulinização da instituição. Em relação a hiperglicemia, houve associações significativas nos indivíduos sem o diagnóstico de DM (p = 0,002); em uso de medicamentos hipoglicemiantes (p = 0,004); e com protocolo de insulinização (p < 0,001). Entretanto, o tempo internação e desfecho clínico, não se mostraram significantes com valores de hiperglicemia (p = 0,279 e p = 0,119, respectivamente) (Tabela 2).

Tabela 2 | Análise das variáveis associadas ao desfecho hiperglicemia dos pacientes críticos em uso de Terapia Nutricional Enteral, Passo Fundo/RS, 2018 (n = 66).

Variáveis	Categoria	Hiperglicemia		P
		Sim % (n)	Não % (n)	
Diagnóstico de DM	Não Sim	35,7 (20) 90,0 (9)	64,3 (36) 10,0 (1)	0,002*
Medicamento	Hipoglicemiante Hiperglicemiante Normoglicemiante	83,3 (5) 56,7 (17) 23,3 (7)	16,7 (1) 43,3 (13) 76,7 (23)	0,004*
Protocolo insulínico	Sim Não	71,1 (27) 7,1 (2)	28,9 (11) 92,9 (26)	< 0,001*
Tempo de internação	1-20 dias ≥ 21 dias	40,8 (20) 52,9 (9)	59,2 (29) 47,1 (8)	0,279
Desfecho clínico	Alta Óbito	38,3 (5) 57,9 (11)	61,7 (29) 42,1 (8)	0,109
Dieta	Específica Não específica	90,0 (18) 23,9 (11)	10,0 (2) 76,1 (35)	< 0,001*

Nota: DM = Diabetes Mellitus. *Diferença significativa. *p≤0,05. Teste Qui-quadrado. Fonte: autoria própria.

Quanto a TNE, 69,7% (n = 46) dos pacientes fizeram uso de formulações não-específicas. Entretanto, quando avaliados exclusivamente os hiperglicêmicos, constatou-se que a formulação específica foi prescrita em 90% (n = 18) dos casos (p < 0,001) (Tabela 2). Além disso, todos os pacientes hiperglicêmicos que fizeram uso de TNE para DM, obtiveram melhora significativa na glicose (p < 0,001), com uma redução média de 57 mg/dL na glicemia, além de 75% (n = 15) apresentarem redução da variabilidade glicêmica.

Discussão

Hiperglicemia é frequente em pacientes hospitalizados que recebem suporte nutricional (VANHOREBEEK et al., 2018; CARPENTER et al., 2015). Os *guidelines* para manejo da hiperglicemia do paciente adulto hospitalizado da *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition* (A.S.P.E.N.) apontam grau elevado de recomendação quanto a manutenção de meta glicêmica entre 140-180mg/dL para que complicações clínicas não ocorram, sendo os indivíduos diabéticos ou não (MCCLAVE et al., 2016).

Por ser um fator supostamente determinante para a mortalidade de pacientes críticos, o controle glicêmico estrito tem sido estudado com maior frequência, uma vez que, a tentativa de tratar a hiperglicemia de forma mais rigorosa pode muitas vezes resultar em hipoglicemia, com consequências prejudiciais ao paciente como o coma. Estudos que analisaram o uso de protocolos que visavam manter os níveis glicêmicos na faixa de 80-110mg/dL, apontaram sua ligação com maior risco de hipoglicemia e óbito, assim como a presente pesquisa (KAVANAGH; MCCOWEN, 2010; ANABTAWI et al., 2010;

ROQUE et al., 2018; PAIXAO et al., 2015; BRAGA et al., 2015).

No presente estudo, grande porcentagem dos pacientes encontrou-se hiperglicêmico, cenário similar ao descrito por Godinjak e colaboradores, no qual 54% dos indivíduos críticos analisados apresentaram hiperglicemia por estresse. Entretanto, 35% destes já possuíam diagnóstico prévio de DM, diferente dos achados em questão, em que a maioria não possuía diagnóstico da doença (GODJNJAK et al, 2015).

A prevalência de idosos encontrada corrobora com estudos de Pedrosa e colaboradores e Pedreira e colaboradores, os quais descreveram que a longevidade populacional vivenciada, seguida do aumento de ocorrência de doenças crônicas não-transmissíveis e condições agudizadas destas, leva a maior demanda por internações hospitalares e consequentemente permanência nas UTI's por esta faixa etária de risco (PEDROSA et al., 2015; PEDREIRA; BRANDÃO; REIS, 2013).

Já, quanto às características clínicas, o principal motivo de internação foram doenças neurológicas, similar aos achados de Nunes e colaboradores (2018) onde o percentual de 31% foi encontrado entre os críticos. Diferindo, entretanto, da realidade encontrada por Zaranza e colaboradores (2018) que ao estudarem as alterações da glicemia em pacientes de UTI, evidenciaram maior frequência de internações por quadro de insuficiência respiratória (51%).

Em relação ao tempo de internação, a média de permanência na UTI no Brasil, a partir de pesquisa realizada no Sistema de Informação Hospitalar do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), foi de 5,7 dias no período de janeiro a julho

de 2018, inferior à encontrada no presente estudo, sendo este um achado semelhante ao de Lins e colaboradores, em que a média de internação foi de 14,4±11,3 dias (DATASUS, 2015; LINS et al., 2015)

A terapia com medicamento hipoglicemiante no tratamento de hiperglicemia deve ter início ainda no pronto-socorro para evitar atrasos do controle glicêmico. A infusão intravenosa contínua de insulina é o tratamento de escolha para pacientes críticos, que varia conforme o protocolo padronizado da instituição. Logo, pode-se justificar a associação de hiperglicemia com o uso de medicamentos hipoglicemiantes, encontrada no estudo, pela elevada porcentagem de pacientes hiperglicêmicos que tiveram prescrito uso de protocolo insulínico (SBD, 2017; PALIOSA et al., 2017).

Apesar do presente estudo não encontrar associações entre hiperglicemia e desfecho clínico, Yendamuri e colaboradores (2003) já haviam evidenciado a ocorrência de pior sobrevida, muito antes dos estudos mais atuais, quando verificaram que a hiperglicemia induzida por estresse ocorre com frequência em pacientes internados em UTI's, sendo essa associada ao aumento de morbimortalidade, sugerindo aos intensivistas que preconizem protocolos específicos para o controle glicêmico de pacientes graves (MARIK; BELLOMO, 2013; SINGER; DOIG; PICHARD, 2014; VAN DER BERGHE et al., 2006; SANTOS; OLIVEIRA, 2017; BAPTISTA et al., 2018; PAIXAO et al., 2015).

Quanto à TNE, as formulações enterais elaboradas para o controle glicêmico se caracterizam pela substituição parcial de carboidratos (CHO) por lipídeos monoinsaturados para reduzir os níveis glicêmicos, incluindo, também, CHO de baixo índice glicêmico, proporcionando uma absorção de glicose de forma regular comparada aos CHO simples (SINGER et al., 2019; DAVIDSON et al., 2015). Gosmavov e Umpierrez (2013), em um estudo sobre pacientes graves hiperglicêmicos, identificaram redução do nível de glicemia nos que utilizaram formulação enteral específica, porém desfechos clínicos e mortalidade não foram avaliados.

Mesejo e colaboradores (2015) avaliaram o efeito de dietas para controle glicêmico em 157 pacientes hiperglicêmicos graves na UTI, concluindo que o uso de fórmulas especializadas, não só melhoraram os níveis glicêmicos, como reduziram o risco de infecção quando comparado ao uso de dietas padrões, assemelhando-se aos achados do nosso estudo, no qual houve uma tendência a redução da glicemia naqueles em TNE com fórmulas para DM.

Ainda, corroborando com o presente estudo Alish e colaboradores (2010) aferiram a melhora da variabilidade glicêmica com o uso de dietas específicas reduzindo a glicemia pós-prandial, a glicose média e a variabilidade glicêmica, sendo capaz de minimizar as oscilações glicêmicas em pacientes hospitalizados. Já a associação de hiperglicemia com o uso de fórmulas específicas se dá ao elevado número de prescrições médicas da dieta em vistas ao melhor controle da glicemia dos pacientes.

Dentre as fragilidades do presente estudo, salienta-se o fato da pequena rotatividade de pacientes, limitando o tamanho amostral e a coleta de dados via prontuário eletrônico estando potencialmente expostos a erros de digitação ou subnotificação. Entretanto, mesmo diante destas limitações, os

resultados contribuíram para avaliar a ocorrência de hiperglicemia em pacientes críticos que utilizaram TNE.

Conclusões

Diante dos achados, pode-se observar elevada ocorrência de hiperglicemia em pacientes críticos de UTI que utilizam TNE, sendo esta influenciada pelo perfil de dieta ofertada e utilização de protocolo insulínico. Reforça-se assim, a necessidade de mais estudos abordando a temática, uma vez que a literatura é escassa, em especial nos pacientes em uso de TNE específica para controle glicêmico, ressaltando-se que a existência de mais pesquisas permitiria comparações mais fidedignas e reconhecimento situacional desta condição, permitindo a adoção de melhores parâmetros de manejo, como protocolos que visem a insulino terapia e suporte nutricional adequado ao paciente crítico.

Referências

ALISH, C. et al. A diabetes-specific enteral fórmula improves glycemic variability in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics*. New York, v.12, n. 6, p. 419-425, 2010.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). *Diabetes care*. 2019. Disponível em <https://care.diabetesjournals.org/content/42/Supplement_1/S173>. Acesso em: 21 jun 2020.

ANABTAWI, A. et al. Incidence of hypoglycemia with tight glycemic control protocols: a comparative study. *Diabetes Technology & Therapeutics*, New York, v. 12, n. 8, p. 635-639, 2010.

AZEVEDO, L; TANICUGHI, U. Controle glicêmico intensivo. In: OLIVEIRA, A. *Medicina intensiva*. 1. ed. São Paulo: Editora Manole, 2015. p. 519-525.

BAPTISTA B.A. et al. Alterações glicêmicas e pressóricas em pacientes críticos. *Revista de enfermagem UFPE*. v. 12, n. 8, p. 2163- 2169, 2018.

BRAGA, A. A. et al. Associação entre hiperglicemia e morbimortalidade em pacientes críticos na Unidade de Terapia Intensiva de um hospital terciário de Fortaleza/CE. *Journal of Health & Biological Sciences*, v. 3, n. 3, p. 132-136, 2015.

BRASIL. *Vigilância em saúde*. Brasília; 2010. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0007_24_02_2010>. Acesso em: 20 set. 2018.

CARPENTER, D. L. et al. Prevalence and impact of unknown diabetes in the ICU. *Critical Care Medicine*, v. 43, n. 12, p. 541-550, 2015.

DATASUS. *Sistema de informações Hospitalares do SUS (SIHSUS)*. Brasília; 2018. Disponível em

<<http://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/hospitales/sihsus>>. Acesso em: 20 set. 2018.

DAVIDSON, P; KWIATKOWSKI, C; WIEN, M. Management of hyperglycemia and enteral nutrition in the hospitalized patient. *Nutrition in Clinical Practice*, v. 30, n. 5, p. 652-659, 2015.

FINFER, S. et al. Nice-Sugar Study Investigators. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. *New England Journal of Medicine*. Waltham, v. 360, n. 13, p. 1283-1297, 2009.

GODINJAK, A. et al. Hyperglycemia in critically ill patients: management and prognosis. *Medical Archives*, Bônia, v. 69, n. 3, p. 157, 2015.

GOSMANOV, A; UMPIERREZ, G. Management of hyperglycemia during enteral and parenteral nutrition therapy. *Current Diabetes Reports*, v. 13, n. 1, p. 155-162, 2013.

HAN, Y. et al. The clinical and economic impact of the use of diabetes-specific enteral formula on ICU patients with type 2 diabetes. *Clinical Nutrition*, v. 36, n. 6, p. 1567-1572, 2017.

KAVANAGH, B; MCCOWEN, K. Glycemic control in the ICU. *New England Journal of Medicine*. Waltham, v. 363, n. 26, p. 2540-2546, 2010.

LEAL, C. N. S. et al. Manejo da hiperglicemia na terapia intensiva: Revisão da literatura. *Revista Uningá*, v. 53, n. 2, 2017.

LINS, N. et al. Adequação da terapia nutricional enteral em pacientes críticos de um centro de referência em Pernambuco. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, v. 30, n. 1, p. 76-81, 2015

MARIK, P; BELLOMO, R. Stress hyperglycemia: an essential survival response. *Critical Care*. London, v. 30, n. 1, p. 76-81, 2013.

MCCLAVE, S. 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 (ASPEN). *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. Baltimore, v. 40, n. 2, p. 159-211, 2016.

MCMAHON, M. et al. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) Board of Directors. ASPEN clinical guidelines: nutrition support of adult patients with hyperglycemia. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. Baltimore, v. 37, n. 1, p. 23-36, 2013.

MESEJO, A. et al. Diabetes-specific enteral nutrition formula in hyperglycemic, mechanically ventilated, critically ill

patients: a prospective, open-label, blind-randomized, multicenter study. *Critical Care*. London, v. 19, n. 1, p. 390, 2015.

MOREIRA, A. C. et al. Risco de mortalidade associado aos níveis glicêmicos em pacientes com septicemia na Terapia Intensiva. *Revista Rene*. v. 17, n. 3, p. 324-329, 2016.

NUNES, A. et al. Adequação calórico-proteica da terapia nutricional enteral em pacientes críticos de um hospital de alta complexidade do Rio Grande do Sul. *Braspen Journal*. São Paulo, v. 33, n. 2, p. 116-121, 2018.

PALIOSA, A. K; TEIXEIRA, C; ROSA, R. G; BLATT, C. R. Pacientes críticos com hiperglicemia: determinantes da escolha da dose de insulina. *Revista da Associação Médica Brasileira*. v. 63, n. 5, p. 441-446, 2017.

PEDREIRA, L; BRANDÃO, A; REIS, A. Evento adverso no idoso em Unidade de Terapia Intensiva. *Revista brasileira de enfermagem*. Brasília, v. 66, n. 3, p. 429-436, 2013.

PEDROSA, I. et al. Characteristics and prognostic factors of elderly patients in intensive care unit. *International Archives of Medicine*, v. 8, n.243, p.1-8, 2015.

ROQUE, K. et al. Fatores de risco associados à hipoglicemia e análise de eventos adversos em uma terapia intensiva. *Texto & Contexto-Enfermagem*. Florianópolis, v. 27, n. 3, p.1-11, 2018.

SANTOS, P; OLIVEIRA, M. Níveis glicêmicos e sobrevida de pacientes graves em Unidade de Terapia Intensiva. *Braspen Journal*, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 78-85, 2017.

SCHETTINO, G; CARDOSO, F. Sistema gastrointestinal. In: RIBEIRO, P. *Paciente crítico: diagnóstico e tratamento*. 1. ed. São Paulo: Editora Manole; 2012. p. 557-565.

SILVA, A. et al. Hiperglicemia, evolução clínica e estado nutricional de pacientes criticamente enfermos. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*. v. 38, n. 2, p. 70-76, 2018.

SINGER, P; DOIG, G; PICHARD, C. The truth about nutrition in the ICU. *Intensive Care Medicine*. New York, v. 40, n. 2, p. 252-255, 2014.

SINGER, P. et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clinical Nutrition*, v. 38, n. 1, p. 48-79, 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). *Diretrizes*. São Paulo; 2017. Disponível em <www.diabetes.org.br/profissionais/images/2017/posicionamento-3.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NUTRIÇÃO PARENTERAL E ENTERAL (BRASPEN). *Diretrizes*. São

Paulo; 2017. Disponível em
<<http://www.sbnpe.com.br/diretrizes/aspen>>. Acesso em:
20 set. 2018.

TEIXEIRA P. C. et al. Fatores predisponentes para hipoglicemia: aumentando a segurança do paciente crítico que utiliza insulina intravenosa [Predisposing factors for hypoglycemia: security measures for critical patients on intravenous insulin]. *Revista Enfermagem UERJ*, v. 23, n. 1, p. 70-75, 2015.

UMPIERREZ, G. et al. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: an endocrine society clinical practice guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. New York, v. 97, n. 1, p. 16-38, 2012.

VAN DEN BERGHE, G. et al. Intensive insulin therapy in the medical ICU. *New England Journal of Medicine*. Waltham, v. 354, n. 5, p. 449-461, 2006.

VANHOREBEEK, I; GUNST, J; VAN DEN BERGHE, G. Critical care management of stress-induced hyperglycemia. *Current Diabetes Reports*, v. 18, n. 4, p. 17, 2018.

YENDAMURI, S; FULDA, G; TINKOFF, G. Admission hyperglycemia as a prognostic indicator in trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. Baltimore, v. 55, n. 1, p. 33-38, 2003.

ZARANZA, S. et al. Diabetes mellitus e alterações da glicemia em pacientes com desfecho desfavorável admitidos em unidade de terapia intensiva. *Revista de Medicina da UFC*. Ceará, v. 58, n. 1, p. 13-20, 2018.

Reimpressões e permissões

Informações sobre reimpressões e permissões estão disponíveis no site da RBCEH.

Informações da revisão por pares

A RBCEH agradece ao(s) revisor(es) anônimo(s) por sua contribuição na revisão por pares deste trabalho. Relatórios de revisores por pares estão disponíveis no site da RBCEH.

Resumo do relatório

Mais informações sobre o desenho da pesquisa estão disponíveis no site da RBCEH, vinculado a este artigo.

Conflitos de interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesses.

Correspondência

A correspondência e os pedidos de materiais devem ser endereçados a A.L.S'A.A. l alves.als@upf.br.

Vínculo institucional

¹Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo/RS, Brasil.