



B1

ISSN: 2595-1661

ARTIGO DE REVISÃO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Balanco nitrogenado como ferramenta para identificação da ingestão proteica ideal em pacientes críticos: uma revisão integrativa

Nitrogen balance as a tool for identifying ideal protein intake in critically ill patients: an integrative review

DOI: 10.55892/jrg.v8i18.1843

ARK: 57118/JRG.v8i18.1843

Recebido: 25/01/2025 | Aceito: 06/02/2025 | Publicado *on-line*: 06/02/2025

Leila Marques de Souza Paiva¹

<https://orcid.org/0009-0000-5742-9228>

<https://lattes.cnpq.br/4723959647200002>

Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde, DF, Brasil

E-mail: leila.m.s.paiva@gmail.com

Juliana Frossard Ribeiro Mendes²

<https://orcid.org/0000-0003-1040-6920>

<http://lattes.cnpq.br/9122748425433082>

Escola de Saude Publica do Distrito Federal, DF, Brasil

E-mail: juliana-mendes@fepecs.edu.br



Resumo

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa, e tem como objetivo verificar os principais achados sobre a quantidade ideal de proteína na terapia nutricional de paciente críticos com intuito de estimular o balanço de nitrogenado positivo. Os artigos selecionados para esta revisão indicaram que uma dieta hiperproteica, com 1,2 a 2 gramas de proteína por kg de peso, está relacionada a melhores resultados no balanço nitrogenado, bem como em desfechos clínicos mais favoráveis, como menor tempo de ventilação mecânica, permanência na UTI, internação hospitalar, além reduzir a mortalidade. Dessa forma, pode ser constatar que uma dieta hiperproteica estimula o balanço nitrogenado positivo. Entretanto, a quantidade ideal de proteínas para esse estímulo é controversa na literatura, devido as múltiplas especificidades dos pacientes em cuidados intensivos.

Palavras-chave: Paciente crítico. Balanço Nitrogenado. Ingestão de proteína. Terapia Intensiva.

¹ Graduado em Nutrição pelo UniCEUB.

² Doutorado (2013) e Mestrado (2009) em Nutrição Humana pela Universidade de Brasília; Especialização em Preceptoria de Residência em Área Profissional de Saúde (2023) pela ESCS; Especialização em Nutrição Clínica, Enteral e Parenteral (2011) pelo GANEP; Especialização aos moldes de Residência em Nutrição Clínica (2005) pela ESCS e Graduação em Nutrição (2002) pela Universidade de Brasília.

Abstract

This study is an integrative review and aims to verify the main findings on the ideal amount of protein in the nutritional therapy of critically ill patients in order to stimulate positive nitrogen balance. The articles selected for this review indicated that a high-protein diet, with 1.2 to 2 grams of protein per kg of weight, is related to better results in nitrogen balance, as well as more favorable clinical outcomes, such as shorter mechanical ventilation time, ICU stay, hospital stay, in addition to reducing mortality. Thus, it can be concluded that a high-protein diet stimulates positive nitrogen balance. However, the ideal amount of protein for this stimulus is controversial in the literature, due to the multiple specificities of intensive care patients.

Keywords: *Critical patient. Nitrogen balance. Protein intake. Intensive care.*

1. Introdução

Durante o desenvolvimento da doença crítica ocorrem alterações de ordem metabólica, hemodinâmica, hormonal e inflamatória, com o intuito de preservar a vida. Entre essas, há dois componentes que se destacam na sua fisiopatologia, o neuroendócrino e imunológico (KNOBEL, Elias. 2006).

Nas primeiras 24h após o estresse, o débito cardíaco, o consumo do oxigênio e a temperatura corporal diminuem; contudo, níveis de catecolaminas, glucagon e ácidos graxos livres se elevam. Na fase que sucede, ocorre o aumento do consumo de oxigênio, elevação da taxa metabólica basal, liberação massiva de aminoácidos provenientes da musculatura esquelética; além do aumento das concentrações de hormônios contrarreguladores e perda de nitrogênio pela urina (ROSS, 2016).

Ainda durante o estresse células imunológicas são recrutadas; os macrófagos, monócitos e neutrófilos são ativados, e subsequente, o sistema complementar, desencadeando a vasodilatação para aumento da permeabilidade capilar, sequestro de fluidos e liberação das citocinas TNF; IL1; IL2; IL6; que intensificam a resposta inflamatória (PREISER, J.C. et al. 2014).

Com o aumento da taxa metabólica na fase aguda da doença crítica implica em maior mobilização das reservas energéticas corporais. Nas primeiras 24h o glicogênio é rapidamente consumido. Após a rápida depleção de glicogênio, a gordura e proteína são mobilizadas e utilizadas como substratos para a gliconeogênese, síntese de proteínas de fase aguda e reparo tecidual (ROSS, 2016).

Outra alteração metabólica que ocorre é a resistência insulina; a assimilação da glicose fica prejudicada, bem como o restabelecimento do glicogênio, desse modo tecidos de órgãos vitais, como fígado, cérebro, hemácias e nervos, insulino-independentes, são priorizados na assimilação de glicose a partir da ressíntese de energética proveniente da degradação proteica e lipídica (PREISER, J.C. et al. 2014).

O nível de perda de nitrogênio pela urina é um indicador de que a proteína está sendo desviada para o fornecimento energético. Nesse contexto, o balanço nitrogenado – BN, tende a estar negativo, visto que há maior perda de nitrogênio pelos fluidos corporais do que a incorporação proteica nos tecidos (DANIELIS, M. et al. (2019); (ZHU, Yi-Bing et al. 2022).

Em razão do estado de hipermetabolismo e hipercatabolismo em que o paciente se encontra, a necessidade calórica e proteica é elevada para suprimento da demanda. Conforme diretrizes atuais, a recomendação calórica é de 15 a 20 kcal por kg peso nos primeiros 4 dias da doença crítica; após, de até 30kcal por kg de peso; enquanto a demanda proteica é de 1,2g por kg de peso, nos primeiros 4 dias, com

elevação gradual, respeitando a fase da doença, e alcançando 2g por kg de peso, após a fase inicial (BRASPEN, 2023)

Esta revisão integrativa tem como objetivo investigar os principais achados disponíveis na literatura sobre a ingestão proteica para viabilizar a manutenção do equilíbrio de nitrogênio e minimizar o catabolismo proteico em pacientes criticamente enfermos.

2. Metodologia

O método escolhido para o estudo foi a revisão integrativa de literatura com a finalidade de sanar a pergunta de pesquisa sobre a oferta de proteína ideal para pacientes em cuidados intensivos com o objetivo de reduzir o catabolismo, e equilibrar ou mesmo positivar o balanço nitrogenado.

Foram selecionados estudos originais em português e em língua inglesa, com indivíduos adultos, de ambos os sexos, internados em unidade de terapia intensiva e que estivessem recebendo terapia nutricional enteral e/ou parenteral. Mas devido à dificuldade de obtenção de artigos sobre o tema, não houve restrição quanto ao ano de publicação.

Os critérios de exclusão foram os seguintes: estudos realizados com indivíduos adultos com idade inferior a 18 anos, pacientes que estivessem recebendo aporte nutricional por via oral, ou distúrbios de metabolismo proteico e estudos de revisão.

A busca pelos artigos científicos foi realizada no ano de 2024 na base de dados PubMed, Medline, por meio da combinação de palavras-chaves e termos booleanos “nitrogen balance” AND “critically” AND “protein intake” AND “intensive care”.

No primeiro momento foram identificadas 25 publicações, sendo filtrados para estudos em língua inglesa resultando em 16 artigos, dos quais 11 eram da PubMed e 5 da Medline. Em seguida realizou-se a triagem inicial através da leitura do título e do resumo, restando 11 artigos. Posteriormente foi realizada a leitura complementar dos artigos previamente triados, sendo por fim selecionados 6 estudos através dos critérios de elegibilidade.

3. Resultados e Discussão

Foram encontrados um total de 16 artigos sobre o tema ingestão proteica e balanço nitrogenado em pacientes críticos. Porém, após triagem inicial por meio da leitura do título e resumo, apenas 11 foram elegíveis de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, e 5 descartados, totalizando então 6 artigos para leitura completa da metodologia, resultados e conclusões.

Os 6 artigos foram selecionados para compor esta revisão integrativa por apresentarem resultados pertinentes à pergunta de pesquisa. Os principais achados dos estudos foram agrupados em um quadro em ordem crescente por ano de publicação, contendo dados referentes a autoria e ano de publicação, objetivos, desenho do estudo e principais resultados encontrados (Quadro 1).

Quadro 1 – Apresentação dos estudos selecionados para compor esta revisão integrativa. Brasília, Brasil, 2025

Nº	AUTOR E ANO	OBJETIVOS	MÉTODO	PRINCIPAIS RESULTADOS
1	Allingstrup et al., 2012.	Associar adequações no fornecimento proteico com o desfecho mortalidade.	Coorte observacional prospectivo. Amostra: 113 pacientes de UTI, >18 anos, eutróficos, com sepse e/ou com queimaduras <15% da superfície corporal total.	Os resultados mostraram melhora no desfecho mortalidade conforme aumentou a quantidade de proteína/aminoácido (26%, 24% e 16% para baixa, média e alta proteína/AA, respectivamente). A sobrevida aumentou paralelamente ao fornecimento proteico/AA, respectivamente em 49%, 79% e 88% para proteína/AA, com tendência significativa ($p = 0,011$). As perdas de nitrogênio foram significativamente maiores no subgrupo baixa ingestão proteica/AA ($p < 0,01$). Não houve correlação estatística entre resultados de balanço de nitrogênio e mortalidade. A meta calórica e proteica era: 25kcal a 30 kcal/kg/d; 1,2 e 1,5g/kg/d
2	Allingstrup et al., 2017.	Avaliar os efeitos da nutrição precoce orientada por metas nutricionais atuais versus cuidados nutricionais padrão em adultos internados	Estudo controlado randomizado. Amostra: 203 pacientes adultos internados em UTI, >18 anos.	O grupo de intervenção - seguido recomendações de diretrizes - recebeu 25kcal/kg de peso e 1,5g de proteína/ kg, teve menos balanços negativos de energia ($p < 0,001$) e proteína ($p < 0,001$) na UTI em comparação ao grupo padrão de tratamento. Mas não foi observada diferença entre o grupo de intervenção e o de tratamento padrão na qualidade de vida física em 6 meses ou em mortalidade, taxas de falência de órgãos, reações adversas

					graves, infecções nosocomiais na UTI, duração da internação na UTI ou no hospital, ou dias de vida sem suporte de vida em 90 dias.
3	Dickerson et al. ⁵ , 2012	Identificar o aporte proteico adequado para viabilizar o Equilíbrio nitrogenado ou balanço nitrogenado positivo.	Estudo observacional retrospectivo Amostra: 249 pacientes de UTI, com doenças críticas e traumas, >18 anos.		Identificou-se que 54% dos pacientes que receberam aporte proteico de 2g/kg peso por dia, alcançaram equilíbrio nitrogenado ou BN positivo. Incrementos na ingestão de proteína predizem melhores resultados de BN (p < 0,001). Médias de ingestão proteica de 1,7g/kg/dia (0,1), 2,2g/kg peso /dia (0,1) e 2,7g/kg peso /dia (0,2) foram associadas a melhores valores de BN (p < 0,05).
4	Danielis et al. ⁶ , 2019	Comparar o balanço nitrogenado com diferentes tipos de dieta (dieta padrão e dieta enriquecida com proteína).	Estudo controlado randomizado Amostra: 40 pacientes de UTI.		Os pacientes (N=19) que receberam dieta rica em proteína (1,8g/ kg peso/d) apresentaram melhor balanço nitrogenado (p < 0,001), acumulando 5,22g a mais de nitrogênio em comparação ao grupo dieta padrão (N=21) ao terceiro dia 95% IC (3,86 – 6,58). Maior ocorrência de desfechos secundários, como lesões cutâneas, foram identificados no grupo controle (28%) em relação ao grupo intervenção (5%).

<p>5</p>	<p>Kim et al.⁷, 2020</p>	<p>Analisar o balanço nitrogenado, a ingestão proteica e sua relação com desfechos clínicos</p>	<p>Estudo observacional retrospectivo</p> <p>Amostra: 175 pacientes de unidade de terapia neurointensiva, com idade média de 59 anos.</p>	<p>Maior oferta proteica foi encontrada em pacientes com balanço nitrogenado positivo ($1,58 \pm 0,40$ e $0,58 \pm 0,48$) no início da terapia nutricional. O balanço nitrogenado de seguimento revelou que maior ingestão proteica promoveu melhora no equilíbrio nitrogenado ($1,94 \pm 0,63\text{g/kg}$ e $1,28 \pm 0,54\text{g/kg}$, $p < 0,001$). A mortalidade hospitalar foi significativamente maior entre os pacientes com balanço nitrogenado negativo (20%) em comparação ao balanço nitrogenado positivo (5,7%) ($p = 0,045$). O balanço nitrogenado negativo esteve associado a maior tempo de permanência na UTI ($p < 0,001$) e internação hospitalar prolongada ($p = 0,002$).</p>
----------	-------------------------------------	---	---	--

6	Vercelles et al., 2023	Avaliar a eficácia da combinação eletroestimulação (NMES)+ alta suplementação de proteína (HPRO)+ reabilitação de mobilidade e força (PT) na mitigação da sarcopenia observado por meio de exame de imagem BN	Estudo controlado randomizado Amostra: 39 pacientes de UTI com mais de 50 anos de idade, ventilados mecanicamente (≥24 horas).	O grupo NMES (estimulação elétrica neuromuscular do quadríceps e dorsiflexores duas vezes ao dia por 10 dias) +HPRO (consumo de suplemento proteico de uma média de 1,3g/kg/d)+PT (tratamento padrão de UTI) (N = 16) perdeu menos volume muscular da extremidade inferior em comparação ao grupo de tratamento padrão (N = 23) e teve maior área transversal média combinada da coxa. O balanço de nitrogênio permaneceu negativo no grupo de tratamento padrão, enquanto positivo nos dias 5, 9 e 14 no grupo NMES+HPRO+PT. Os participantes do grupo de tratamento padrão apresentaram mais delírio do que o grupo NMES+HPRO+PT. Não houve diferenças entre os grupos ao comparar a duração da internação ou os dias de ventilação mecânica.
---	------------------------	---	---	--

AA = Aminoácidos; BN = Balanço Nitrogenado; NE = Nutrição Enteral; NP = Nutrição Parenteral; UTI = Unidade de Terapia Intensiva.
Fonte: Autoria própria, 2024.

4. Considerações Finais

Os resultados deste estudo indicam que a terapia nutricional com oferta adequada de calorias e aporte proteico elevado, em pacientes em cuidados intensivos, tendem a promover melhores resultados no balanço nitrogenado e resultar em desfechos clínicos mais favoráveis. Todavia, ainda há uma lacuna em relação a oferta ideal de proteínas para esses pacientes.

Nesses estudos houveram limitações durante o processo de aquisição de dados, como as diferenças de absorção das proteínas de acordo com a via alimentar, a imprecisão na mensuração das perdas de nitrogênio não ureico, a população de estudo com condições clínicas heterogênicas e falta de estimativa do gasto energético de repouso por meio de calorimetria indireta. Desse modo, se faz necessários novos estudos que investiguem melhor a ingestão de proteína e sua quantidade ideal para alcançar o balanço nitrogenado positivo.

Referências

ALLINGSTRUP, Matilde Jo et al. Early goal-directed nutrition versus standard of care in adult intensive care patients: the single-centre, randomised, outcome assessor-blinded EAT-ICU trial. **Intensive care medicine**, v. 43, p. 1637-1647, 2017.

ALLINGSTRUP, Matilde Jo et al. Provision of protein and energy in relation to measured requirements in intensive care patients. **Clinical nutrition**, v. 31, n. 4, p. 462-468, 2012.

CASTRO, Melina Gouveia et al. Diretriz BRASPEN de Terapia Nutricional no Paciente Grave. **BRASPEN Journal**, v. 38, n. 2, Supl 2, p. 0-0, 2023.

DANIELIS, M. et al. Effect of Protein-fortified diet on nitrogen balance in critically ill patients: results from the OPINiB trial. **Nutrients**. 2019; 11 (5): 972.

DICKERSON, Roland N. et al. A reappraisal of nitrogen requirements for patients with critical illness and trauma. **Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, v. 73, n. 3, p. 549-557, 2012.

KIM, Tae Jung et al. Optimizing nitrogen balance is associated with better outcomes in neurocritically ill patients. **Nutrients**, v. 12, n. 10, p. 3137, 2020.

PREISER, J.-C. et al. Metabolic response to the stress of critical illness. **British journal of anaesthesia**, v. 113, n. 6, p. 945-954, 2014.

VERCELES, Avelino C. et al. Combining exercise, protein supplementation and electric stimulation to mitigate muscle wasting and improve outcomes for survivors of critical illness—the ExPrES study. **Heart & Lung**, v. 58, p. 229-235, 2023.

ZHU, Yi-Bing et al. Nitrogen balance and outcomes in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, p. 961207, 2022.