

Balanço Nitrogenado na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica

Fernanda de Oliveira Cesar¹
Cira Ferreira Antunes Costa²

¹ Médica Especialista em Terapia Intensiva Pediátrica. Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica, Hospital Brasília, Rede Ímpar – Brasília (DF), Brasil.

² Médica Especialista em Terapia Intensiva Pediátrica. Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica, Hospital Materno-Infantil de Brasília – Brasília (DF), Brasil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a situação nutricional aguda de um grupo de pacientes em uma UTI pediátrica através da medida do balanço nitrogenado e estudar o impacto de um maior aporte de dieta nesse balanço. **Método:** Estudo de coorte prospectivo realizado de março a junho de 2018, envolvendo crianças com idade entre 29 dias e 14 anos, com sonda vesical de demora pela necessidade do próprio tratamento. Realizada coleta da urina de 24 horas para o cálculo do balanço nitrogenado, que foi classificado como positivo ($BN > 0$) ou negativo ($BN < 0$) para as análises. **Resultados:** Foram avaliados 40 pacientes, sendo possível a coleta de uma segunda amostra em 7 deles. Das 47 amostras, 25 (53%) apresentaram um balanço nitrogenado positivo. Das amostras com balanço nitrogenado positivo, a média de aporte proteico e calórico foi de 1,4 g/kg/dia e 61 Kcal/kg/dia, respectivamente. Dos pacientes que obtivemos uma segunda coleta da urina de 24 horas, realizada com um maior aporte nutricional, os balanços nitrogenados da segunda coleta foram estatisticamente maiores que os da primeira, com um valor p de 0,018. **Conclusão:** A melhora no aporte calórico e proteico do paciente crítico pediátrico se reflete em uma melhora do balanço nitrogenado. Os valores encontrados de aporte calórico e proteico para atingir um balanço nitrogenado positivo foram semelhantes aos da literatura.

Palavras-chave: Balanço Nitrogenado, UTI Pediátrica.

Nitrogen balance in the Pediatric Intensive Care Unit

ABSTRACT

Objective: To evaluate the acute nutritional status of a group of patients hospitalized in a pediatric ICU by measuring the nitrogen balance, and to evaluate the impact of a greater diet intake in this same balance. **Methods:** A prospective cohort study conducted from March to June 2018, with children between the ages of 29 days and 14 years, with bladder catheter by the need of his own treatment. The collection of 24-hour urine was performed to calculate the nitrogen balance, which was classified like positive ($BN > 0$) or negative ($BN < 0$) for the analyzes. **Results:** 40 patients were evaluated, with a second sample of 24-hour urine in 7 of them. Of the 47 samples, 25 (53%) had a positive nitrogen balance. Of this samples with positive nitrogen balance, the mean protein and caloric intake found was of 1.4 g/kg/day and 61 Kcal/kg/day, respectively. From the patients that we collected a second 24-hour urine sample, this time with a higher diet intake, the nitrogen balance of the second samples were statistically higher than the first, with a p-value of 0.018. **Conclusion:** We conclude that an increase in caloric and proteic intake results in an improvement of the nitrogen balance. The numbers we found of caloric and proteic intake to reach a positive nitrogen balance were similar to other studies found in literature.

Keywords: Nitrogen balance, PICU

INTRODUÇÃO

A desnutrição constitui um importante fator de risco em pacientes criticamente enfermos. Grande parcela dos pacientes criticamente doentes, internados em unidades de terapia intensiva, apresentam anorexia e podem ser incapazes de se alimentar, voluntariamente, pela via oral por tempo indeterminado. A menos que haja um aporte de macronutrientes, seja via enteral ou parenteral, esses pacientes entrarão num processo de hipercatabolismo, devido aos estresses inflamatório e endocrinometabólico estabelecidos, o que conseqüentemente levará a um déficit proteico global importante¹.

Crianças gravemente doentes têm risco aumentado de falha na terapia nutricional devido às mudanças no consumo energético basal secundárias à doença aguda^{2,3}. É estimado que a falha nutricional (overfeeding ou underfeeding) ocorra em torno de 40 a 70% dos pacientes admitidos em UTIs pediátricas^{2,3}.

A estimativa das necessidades energéticas no paciente crítico deve ser individualizada para cada paciente e conforme o momento da doença sendo a calorimetria indireta o método mais adequado¹. No entanto, a calorimetria indireta é um método difícil de ser realizado no paciente crítico e pouco disponível nas UTIs Pediátricas.

A avaliação do status nutricional do paciente crítico pode ser realizada também através do balanço nitrogenado (permite diferenciar estados anabólicos e catabólicos). O balanço nitrogenado é obtido pela diferença entre o aporte de nitrogênio e sua excreção.

O presente estudo foi realizado com o objetivo de medir o balanço nitrogenado nos pacientes críticos pediátricos em uma unidade de terapia intensiva pediátrica, visando uma avaliação do impacto de uma situação de estresse orgânico sobre o status metabólico do paciente e as conseqüentes perdas proteicas provenientes dessa condição.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de coorte prospectivo realizado na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) do Hospital Materno Infantil de Brasília entre março e junho de 2018. Foram avaliadas crianças submetidas à sondagem vesical de demora. Foi obtido um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos pacientes ou seus familiares.

Os critérios de inclusão foram: idade entre 29 dias e 14 anos; estar sondado com sonda vesical de demora pela necessidade do próprio tratamento.

Foram excluídos do estudo: portadores de insuficiência renal (aguda ou crônica) ou quaisquer outras condições que pudessem limitar a aferição da ureia na urina de 24 horas; pacientes portadores de erros inatos do metabolismo; pacientes que tiveram indicação de retirada da sonda vesical, que foram transferidos para outra unidade, ou que foram a óbito durante a coleta. As amostras de urina foram coletadas por sonda vesical de demora durante um período de 24 horas para aferição da ureia de 24 horas. A partir do momento que era indicada a retirada da sonda vesical, a coleta era interrompida e o paciente excluído do estudo.

Foram realizadas coletas seriadas quando possível, com intervalo de 24 horas entre cada coleta. As amostras eram armazenadas em geladeira da própria unidade até serem enviadas ao laboratório para análise.

O balanço nitrogenado foi obtido pela diferença entre o aporte de nitrogênio (16% do aporte total de proteínas ofertado via enteral e parenteral) e as perdas de nitrogênio (nitrogênio urinário total mais perda fecal e outras perdas estimadas). O balanço nitrogenado foi classificado como negativo ($BN < 0$) ou positivo ($BN > 0$).

Foram coletados dados diretamente de prontuários dos pacientes: dados de identificação, diagnósticos, gravidade (através do escore PIM-2 - Paediatric Index of Mortality), tempo de jejum, aporte nutricional e ureia na urina de 24 horas.

Após finalizado o período de coleta, os dados de cada paciente foram transcritos para uma planilha Excell (Microsoft Office). Os dados de balanço nitrogenado de um mesmo paciente foram comparados através de um teste de comparação de amostras pareadas (teste de Wilcoxon), considerando um nível de significância (p-valor) de 0,05. A análise de correlação entre o balanço nitrogenado com outras variáveis (tempo de jejum, aporte proteico e aporte calórico) foi feita através do coeficiente de correlação de Pearson, com nível de significância de 0,05. Para a avaliação dos fatores correlatos, utilizou-se o teste t de comparação de médias. Nesse caso, a hipótese alternativa do teste é a diferença entre os grupos avaliados. Como referência para todos os testes do estudo utilizou-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Nos quatro meses de estudo, foram internados 139 pacientes na UTIP do HMIB-DF, das quais iniciamos a coleta da urina de 24 horas em 46 crianças. Destas, 6 crianças foram excluídas por apresentarem pelo menos um dos critérios de exclusão. No total, obtivemos a coleta da urina de 24 horas em 40 crianças, sendo possível a coleta de uma segunda amostra em 7 delas, totalizando 47 amostras para análise.

A idade média dos 40 pacientes foi de 29 meses, sendo 77,5% do sexo masculino. A probabilidade de óbito entre os pacientes do estudo foi em média 5,15% à admissão, de acordo com o escore de gravidade PIM-2, com mediana de 2,04%. Do total, 34 crianças (85%) tinham um diagnóstico clínico à internação, sendo 28 (70%) internações por causas respiratórias (bronquiolite, asma, pneumonia), 3 (7,5%) por causas cardíacas (cardiopatía congênita, miocardite viral) e 3 (7,5%) por outras causas (choque séptico por meningite, sequestro esplênico por anemia falciforme e acidente escorpiônico). As 6 internações restantes (15%) eram pacientes cirúrgicos (pós operatórios de cirurgias abdominais e uma lobectomia

pulmonar). O período em que as coletas foram realizadas coincidiu com a sazonalidade da bronquiolite, sendo esta a maior causa das internações clínicas.

O tempo médio de jejum entre os pacientes do estudo foi de 33 horas até o início da dieta, sendo que 37,5% permaneceram em jejum por mais de 24 horas. Com relação ao aporte nutricional ofertado, a média de aporte calórico durante os períodos de coleta foi de 38 kcal/kg/dia, enquanto a média de aporte proteico foi de 0,9 g/kg/dia.

Das 47 amostras analisadas, obtivemos um balanço nitrogenado (BN) positivo em 25 coletas (53%). Entre essas, a média de aporte proteico diário, enteral ou parenteral, foi de 1,4 g/kg/dia, enquanto a média de aporte calórico diário foi de 61 kcal/kg/dia.

Dos pacientes em que se obteve uma segunda coleta da urina de 24 horas, com um maior aporte nutricional, os balanços nitrogenados da segunda coleta foram estatisticamente maiores que o da primeira, com um p-valor de 0,018 (tabela 1).

Tabela 1: Comparação das amostras pareadas de balanço nitrogenado.

Mediana do BN da 1 ^a coleta (g/kg/dia)	Mediana do BN da 2 ^a coleta (g/kg/dia)	Valor P
-0,37	0,87	0,018

A tabela abaixo apresenta os resultados dos testes de correlação entre o balanço nitrogenado com as seguintes variáveis: tempo de jejum, aporte de proteína/Kg e aporte de calorias/Kg (tabela 2).

Tabela 2: Correlação do balanço nitrogenado com as variáveis jejum, aporte proteico e aporte calórico.

Correlação de Pearson	Balanço Nitrogenado	Jejum	Aporte Proteico	Aporte calórico
Coefficiente de correlação	1	-0,25	0,58	0,43
Valor P		0,119	0	0,007

Com um nível de significância de 5%, os testes apresentaram correlação significativa e positiva do balanço nitrogenado com o aporte proteico (p-valor = 0,000) e calórico (p-valor = 0,007).

DISCUSSÃO

Esse estudo demonstrou que tanto o aporte proteico quanto o aporte calórico influenciam positivamente o balanço nitrogenado. Ou seja, quanto maior o aporte calórico e proteico, maior será o balanço nitrogenado (p-valor 0,007 e 0,000, respectivamente).

Nos pacientes em que foram coletadas uma segunda amostra, dessa vez com um maior aporte calórico e proteico, foi observado um aumento estatisticamente significativo do balanço nitrogenado (p-valor = 0,018).

Um estudo realizado com crianças de até 4 anos em ventilação mecânica em uma UTI pediátrica mostrou que foi necessário uma ingestão mínima de proteínas de 1,5 mg/kg/dia e um aporte calórico mínimo de 58 Kcal/kg/dia para a obtenção de um balanço nitrogenado positivo ⁴. Bechard ⁵, em uma revisão sistemática sobre o tema que incluiu 9 estudos, concluiu que uma oferta de 1,5 g/kg/dia de proteína e 57 kcal/kg/dia era necessária para atingir um balanço proteico positivo.

Na nossa análise, das 25 amostras que obtiveram um balanço nitrogenado positivo, obtivemos uma oferta proteica média de 1,4 g/kg/dia e calórica de 61 Kcal/kg/dia, o que se aproxima dos dados comparados com a literatura.

Em alguns casos serão necessários aportes proteicos maiores para a obtenção de um balanço nitrogenado positivo. Bronquiolite e outras causas respiratórias necessitam 2,5 a 3 g/kg de proteína para melhorar o balanço nitrogenado ^{6,7,8}, fato que não observamos no nosso estudo, em que esses pacientes necessitaram em média 1,1 g/kg de proteína para atingir um balanço nitrogenado positivo.

Um estudo realizado na Holanda, mostrou que um déficit proteico cumulativo em crianças internadas em uma UTI pediátrica teve relação com uma redução no escore Z para peso e circunferência do braço ⁹. Um balanço negativo pode resultar em perda de massa muscular e está associado a piores desfechos clínicos ¹⁰. Por outro lado, a oferta de maior quantidade de proteínas visando um balanço nitrogenado positivo foi associado a melhores desfechos ^{6,10,11,12}. Uma limitação do nosso estudo está relacionada à própria coleta da urina de 24 horas, que muitas vezes pode ser um empecilho na rotina de uma UTI pediátrica, por vários motivos, dentre eles pacientes que não estão sondados ou que não possuem controle da micção. Em algumas ocasiões não tínhamos espaço suficiente para armazenar os frascos das coletas simultaneamente, uma vez que eram armazenados na geladeira da unidade, o que acabou limitando o tamanho da amostra.

Mais recentemente, outras técnicas têm sido estudadas com o objetivo de determinar as necessidades proteicas do paciente crítico, dentre elas o uso de isótopos estáveis. Porém, trata-se de uma técnica ainda muito cara, além de invasiva, o que torna seu uso não acessível até o momento ^{4,12,13}.

A metodologia da aferição do balanço nitrogenado tem várias limitações, como as ligadas à própria coleta, à estimativa de perdas fecais e outras perdas entre outras. No entanto, permanece

como um método acessível para determinar as necessidades proteicas da população crítica pediátrica.

CONCLUSÃO

Neste estudo, que avaliou o balanço nitrogenado como uma forma de acesso ao status nutricional agudo do paciente crítico pediátrico, constatou-se que um incremento proteico-calórico na dieta desses pacientes está positivamente relacionado com a melhora do balanço nitrogenado.

REFERÊNCIAS

1. Casaer MP, Van den Berghe G. Nutrition in the acute phase of critical illness. *N Engl J Med* 2014; 370(13):1227-1236.
2. Japur CC, *et al.* 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): 445-450.
3. Dokken M, *et al.* Indirect calorimetry reveals that better monitoring of nutrition therapy in pediatric intensive care is needed. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2015; 39(3): 344-352.
4. Jotterand Chaparro C, *et al.* How much protein and energy are needed to equilibrate nitrogen and energy balances in ventilated critically ill children? *Clin Nutr* 2015; 35(2):460-467.
5. Bechard LJ, *et al.* Systematic review of the influence of energy and protein intake on protein balance in critically ill children. *J Pediatr* 2012; 161(2):333-339.
6. Botrán M, *et al.* Enteral Nutrition in the Critically Ill Child: comparison of standard and protein enriched diets. *J Pediatr* 2011; 159(1): 27-32.

7. de Betue CT, *et al.* Increased protein-energy intake promotes anabolism in critically ill infants with viral bronchiolitis: a double-blind randomised controlled trial. *Arch Dis Child* 2011; 96(9): 817–822.
8. van Waardenburg DA, *et al.* Critically ill infants benefit from early administration of protein and energy enriched formula: a randomized controlled trial. *Clin Nutr* 2009; 28(3): 249-255.
9. Hulst JM, *et al.* The effect of cumulative energy and protein deficiency on anthropometric parameters in a pediatric ICU population. *Clin Nutr* 2004; 23(6): 1381-1389.
10. Mehta NM, *et al.* Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Pediatric Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2017; 41(5):706-742.
11. Pencharz PB. Assessment of protein nutritional status in children. *Pediatr Blood Cancer* 2008; 50(2 Suppl):445-446.
12. Coss-Bu JA, *et al.* Protein Requirements of the Critically Ill Pediatric Patient. *Nutr Clin Pract* 2017; 32(1_suppl):128S-141S.
13. Owino VO, *et al.* Using stable isotope techniques in nutrition assessments and tracking of global targets post-2015. *Proc Nutr Soc* 2017; 76(4):495-503.