



Lucas Gobetti da Luz<sup>1</sup>, Cassiano Teixeira<sup>2</sup>,  
Marcelo Filippi<sup>2</sup>

1. Departamento de Nefrologia, Hospital Moinhos de Vento - Porto Alegre (RS), Brasil.  
2. Departamento de Clínica Médica, Hospital Moinhos de Vento - Porto Alegre (RS), Brasil.

**Conflitos de interesse:** Nenhum.

Submetido em 8 de agosto de 2023  
Aceito em 12 de agosto de 2023

**Autor correspondente:**

Cassiano Teixeira  
Departamento de Clínica Médica  
Hospital Moinhos de Vento  
Rua Ramiro Barcelos, 910  
CEP: 91340-001 - Porto Alegre (RS), Brasil  
E-mail: cassiano.rush@gmail.com

**Editor responsável:** Felipe Dal-Pizzol

**DOI:** 10.5935/2965-2774.20230202-pt

## Devemos considerar o citrato usado na terapia de substituição renal contínua como fonte de calorías?

### AO EDITOR

A lesão renal aguda é uma disfunção orgânica prevalente em unidades de terapia intensiva (UTIs) e frequentemente afeta pacientes graves. Atualmente, cerca de 13,5% dos pacientes necessitam de terapia de substituição renal (TSR).<sup>(1)</sup> Pacientes graves correm grande risco de sofrer eventos hemorrágicos e, desse modo, o citrato de sódio é o método preferido de anticoagulação na TSR contínua. O citrato de sódio está associado a uma vida útil mais longa do filtro e a menor risco de sangramento.<sup>(1)</sup>

O citrato é administrado no circuito extracorpóreo, quela o cálcio ionizado e inibe a geração de trombina. Além disso, é uma fonte subestimada de calorías.<sup>(2)</sup> Quando administrado como solução de pré-diluição, o citrato dos complexos citrato-cálcio é parcialmente removido pelo fluido efluente. Um miligrama de citrato fornece aproximadamente 2,5kcal, mas seu efeito metabólico não é facilmente determinado devido a variações na atividade celular e outras interações.<sup>(3-5)</sup> Os citratos fornecem um valor calórico de 0,59kcal/mmol (ou 2,48kJ/mmol) quando metabolizados no ciclo de Krebs. No entanto, o ganho calórico efetivo do citrato depende da solução utilizada, da dose infundida, da taxa de filtração sanguínea, do tipo de filtro e da quantidade removida pela TSR contínua.<sup>(3)</sup> Alguns autores sugerem que a TSR contínua usando a solução de citrato trissódico pode fornecer entre 200 e 600 kcal por dia.<sup>(3,4)</sup> Considerando que cada mmol de citrato tem potencialmente 592 calorías,<sup>(4,5)</sup> o potencial calórico dessa fonte parece ser significativo em pacientes submetidos à TSR contínua e que recebem altas quantidades de citrato. Nos diferentes protocolos, a oferta calórica substancial de citrato não pode ser ignorada, mesmo quando se considera a filtração de citrato durante a hemodiálise (estimada em uma remoção de citrato de 20 a 50%).<sup>(3)</sup> A tabela 1 resume o provável rendimento calórico do citrato em três estratégias diferentes de TSR contínua.

O desequilíbrio nutricional de pacientes graves e em TSR contínua pode influenciar significativamente os desfechos dos pacientes, e deixar de considerar as contribuições calóricas resultantes da anticoagulação com citrato trissódico na TSR contínua significa ignorar a precisão necessária das metas calóricas dos pacientes graves. Portanto, é essencial considerar esse fator no cálculo.

**Tabela 1** - Fornecimento calórico estimado para cada protocolo, considerando o fluxo sanguíneo e as perdas na diálise e na hemofiltração

Protocolo de tratamento	Taxa de fluxo sanguíneo (Qb) (mL/minuto)	Fornecimento calórico total (kcal/dia)	Fornecimento calórico considerando perda de 20% (kcal/dia)	Fornecimento calórico considerando perda de 50% (kcal/dia)
Protocolo do autor	100	289,8	231,8	144,9
	120	347,8	278,2	173,9
	150	434,7	347,8	217,3
Ci-Ca Protocol®	100	340,9	272,7	170,4
	120	409,1	327,3	204,5
	150	511,4	409,1	255,7
Alabama Protocol®	100	255,7	204,5	127,8
	120	306,8	245,5	153,4
	150	383,6	306,8	191,8

## REFERÊNCIAS

1. Liu C, Mao Z, Kang H, Hu J, Zhou F. Regional citrate versus heparin anticoagulation for continuous renal replacement therapy in critically ill patients: a meta-analysis with trial sequential analysis of randomized controlled trials. *Crit Care*. 2016;20(1):144.
2. Jonckheer J, Spapen H, Malbrain ML, Oschima T, De Waele E. Energy expenditure and caloric targets during continuous renal replacement therapy under regional citrate anticoagulation. A viewpoint. *Clin Nutr*. 2020;39(2):353-7.
3. Jonckheer J, Demol J, Lanckmans K, Malbrain ML, Spapen H, De Waele E. MECCIAS trial: metabolic consequences of continuous veno-venous hemofiltration on indirect calorimetry. *Clin Nutr*. 2020;39(12):3797-803.
4. Rogers AR, Jenkins B. Calorie provision from citrate anticoagulation in continuous renal replacement therapy in critical care. *J Intensive Care Soc*. 2021;22(3):183-6.
5. Balik M, Zakharchenko M, Leden P, Otahal M, Hruby J, Polak F, et al. Bioenergetic gain of citrate anticoagulated continuous hemodiafiltration--a comparison between 2 citrate modalities and unfractionated heparin. *J Crit Care*. 2013;28(1):87-95.