


Substância usada no amadurecimento de frutas pode causar lesão renal e distúrbios hidroeletrólíticos

Substance used in the ripening of fruits can cause kidney damage and water and electrolytic disorders

Autores

Talita Rojas Sanches¹ 

Lúcia Andrade¹ 

¹Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Departamento de Clínica Médica, Laboratório de Investigação Médica 12, São Paulo, SP, Brasil.

O Carbetto de Cálcio (CaC_2) é uma substância química usada na produção de acetileno, aço e em processos de soldagem¹. Porém, uma forma de utilização dessa substância é como acelerador do amadurecimento de frutas para consumo humano, em especial na produção de bananas¹. A maturação de bananas e outras frutas depende de processos intrínsecos e altamente coordenados na fruta, principalmente se considerarmos que o estágio de maturação é o começo do processo de senescência^{2,3}. O etileno é o fito-hormônio responsável por iniciar a fase de maturação das frutas climatéricas como a banana^{2,3}. Devido à demanda do mercado alimentício, muitos produtores optam por fazer a maturação artificial dos frutos, a fim de obter volume e padronização da produção³. O CaC_2 é um produto altamente alcalino, e em contato com a água produz hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) e gás acetileno (C_2H_2). O gás acetileno é uma substância análoga ao etileno, que mimetiza a função do fito-hormônio, promovendo a maturação do fruto de forma padronizada e rápida¹. Entretanto, o uso de CaC_2 pode produzir uma fruta com aparência madura, mas com interior ainda imaturo, o que deixa a fruta sem o sabor esperado¹. Mais importante, o CaC_2 pode ser uma substância tóxica, tanto para os consumidores quanto para os trabalhadores envolvidos na produção da fruta¹⁻³. O CaC_2 é irritante das mucosas bucal e nasal, além de provocar desconfortos gastrointestinais¹⁻³. O gás acetileno é solúvel em água, podendo se acumular nas frutas e afetar o sistema

neurológico¹. As impurezas encontradas no CaC_2 , como traços de arsênico e fósforo, podem levar a irritações agudas de boca e nariz, vômitos, úlceras de pele e até injúria renal^{1,4}.

Em artigo publicado no *Brazilian Journal of Nephrology*⁵, pesquisadores da Universidade de Benin, Nigéria, observaram que ratas alimentadas com bananas (*Musa paradisiaca*) artificialmente amadurecidas com CaC_2 apresentavam alterações eletrolíticas e renais. Ratas alimentadas com bananas amadurecidas naturalmente não apresentaram tais alterações. Os autores observaram um expressivo aumento nas concentrações plasmáticas de bicarbonato e diminuição nas concentrações plasmáticas de potássio e cloro em animais alimentados com bananas expostas ao CaC_2 quando comparados a animais alimentados com bananas amadurecidas de formas naturais. Além disso, a função renal desses animais parece ter sido afetada, com significativo aumento de ureia e creatinina plasmáticas. Esses animais também apresentaram alterações em tecido renal, com atrofia glomerular e necrose tubular. É importante notar que os níveis séricos tanto de cloro quanto de bicarbonato dos grupos controles eram, curiosamente, muito abaixo do limite normal. Níveis de bicarbonato em torno de 5 mEq/L e de cloro em torno de 45 mEq/L. De qualquer forma, os animais que receberam alimentação com frutas amadurecidas com CaC_2 apresentavam níveis de bicarbonato significativamente maiores que os dos grupos controle, em

Data de submissão: 29/08/2023.

Data e aprovação: 30/08/2023.

Data de publicação: 03/11/2023.

Correspondência para:

Lúcia Andrade.

E-mail: luciacan@usp.br

DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2023-E009pt>



torno de 20 mEq/L, e níveis de cloro significativamente menores que os dos grupos controle, 30 mEq/L. Portanto, os animais alimentados com bananas amadurecidas com CaC_2 apresentaram aumento do bicarbonato plasmático (não podemos dizer que houve alcalose, já que os níveis de bicarbonato eram em torno de 20 mEq/L), hipocloremia e hipocalcemia. Vale ressaltar que o número de animais por grupo era de três.

Como já dito no início, o CaC_2 é extremamente alcalinizante em contato com a água. Em circunstâncias normais, os rins excretam o excesso de bicarbonato e restauram o equilíbrio ácido-base⁶. Os rins normais têm uma enorme capacidade de excretar grandes quantidades de bicarbonato quando ingeridos cronicamente⁷. A falha dos rins em excretar o excesso de bicarbonato se deve à presença de um mecanismo que leva à manutenção da alcalose metabólica. A queda da filtração glomerular pode explicar a diminuição da filtração do bicarbonato. Esses animais podem estar apresentando a síndrome cálcio-álcali⁸. A síndrome do cálcio-álcali consiste na tríade de hipercalcemia, alcalose metabólica e injúria renal aguda associada à ingestão de grandes quantidades de cálcio e álcalis absorvíveis⁸. A síndrome foi originalmente descrita em associação com o uso de leite e bicarbonato de sódio para o tratamento de úlcera péptica⁸. Infelizmente, os níveis séricos de cálcio não foram dosados. A hipocloremia não poderia ser justificada pela síndrome cálcio-álcali. A presença de hipocloremia na alcalose metabólica se justifica em depleção de volume e perda de ácido clorídrico pelo estômago. Entretanto, não há relatos de vômitos nesses animais.

Proibido em diversos países, o uso do Carbeto de Cálcio ainda é permitido no Brasil, apesar de alguns municípios terem leis de proibição do uso. É importante destacar que existem formas seguras de manejar a maturação de bananas como o método utilizado por produtores de Borborema, no estado da Paraíba, e descrito por pesquisadores brasileiros da Universidade Estadual da Paraíba e da Universidade

Federal de Campina Grande³. Os pesquisadores observaram que o amadurecimento de bananas utilizando folhas de *Bowdichia virgilioides* Kunth, planta popularmente conhecida como Sucupira-preto, foi eficiente e seguro para consumo³. Lavar sobejamente as frutas pode ajudar na retirada parcial do CaC_2 .

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não ter conflito de interesse relacionado à publicação deste manuscrito.

REFERÊNCIAS

- Okeke ES, Okagu IU, Okoye CO, Ezeorba TPC. The use of calcium carbide in food and fruit ripening: potential mechanisms of toxicity to humans and future prospects. *Toxicology*. 2022;468:153112. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tox.2022.153112>. PubMed PMID: 35101591.
- Maduwanthi SDT, Marapana RAUJ. Induced ripening agents and their effect on fruit quality of banana. *Int J Food Sci*. 2019;2019:2520179. doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2019/2520179>. PubMed PMID: 31187037.
- Nascimento RC, Freire OO, Ribeiro LS, Araújo MB, Finger FL, Soares MA, et al. Ripening of bananas using *Bowdichia virgilioides* Kunth leaves. *Sci Rep*. 2019;9(1):3548. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-40053-3>. PubMed PMID: 30837590.
- Pokhrel P. Use of higher ethylene generating fruits for ripening as an alternative to ethylene. *J Food Sci Technol Nepal*. 2013;8:84–6. doi: <http://dx.doi.org/10.3126/jfstn.v8i0.11757>.
- Ugbeni OC, Alagbaoso CA. Calcium carbide-ripened plantain induced alterations in plasma electrolytes concentration and kidney function in rats. *J Bras Nefrol*. 2023. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-2022-0101en>. PubMed PMID: 36638245.
- Zatz R, Rebouças NA, Malnic G. Fundamentos de equilíbrio ácido-base e mecanismos de acidificação urinária. In: Zatz R, Seguro AC, Malnic G, editores. *Bases fisiológicas da nefrologia*. São Paulo: Atheneu; 2011.
- Emmett M. Metabolic alkalosis: a brief pathophysiologic review. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2020;15(12):1848–56. doi: <http://dx.doi.org/10.2215/CJN.16041219>. PubMed PMID: 32586924.
- Yu ASL, Stubbs JR. The milk-alkali syndrome [Internet]. UpToDate; 2023 [citado em 2023 ago 28]. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/the-milk-alkali-syndrome>