

Nefrotoxicidade associada ao consumo da carambola: uma revisão de literatura

Efeitos da carambola na doença renal

Marcia Magalhães Pinto Vasconcellos¹

Vanessa Roriz Ferreira de Abreu²

¹ Estudante do curso de Nutrição da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (Puc GO); Goiânia, GO, Brasil; ORCID <https://orcid.org/0009-0009-8634-7366>; Autor de correspondência; Av, Universitária 1.440, Setor Universitário CEP: 74605-010 - Goiânia, Goiás, marciampv@hotmail.com

² Docente do curso de Nutrição da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (Puc GO); Goiânia, GO, Brasil; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3796-7242>.

Agradecimentos: nada a declarar.

Conflito de interesse: nada a declarar.

Informações éticas: nada a declarar.

Financiamento: nada a declarar.

Funções dos autores: Márcia: participação na idealização do desenho do estudo; participação na coleta, análise e interpretação dos dados; participação na redação

do estudo. Vanessa: participação na idealização do desenho do estudo e participação na revisão final e do manuscrito para submissão.

RESUMO

Introdução: A carambola é rica em oxalato ou ácido oxálico (80-730 mg/dL na fruta), um ácido nefrotóxico em altas concentrações. **Objetivo:** avaliar os efeitos do consumo de carambola na função renal em pacientes com doença renal aguda e crônica, ou sem comprometimento renal, por meio de uma revisão de literatura. **Métodos:** trata-se de uma revisão integrativa, por meio das bases de dados Pubmed, Medline, Scielo e Lilacs, considerando artigos publicados entre 2013 e 2023, usando os seguintes descritores: 'Averrhoa', 'Averrhoa carambola', 'Caramboleira', 'Caramboleira-Amarela'. **Resultados:** Um total de 13 artigos foram incluídos. Na maioria dos estudos, os pacientes que ingeriram carambola (*in natura* ou suco da fruta) apresentaram comprometimento renal posterior, em razão do efeito nefrotóxico dos oxalatos (ácido oxálico) e da neurotoxina caramboxina. Não houve consenso com relação à porção/quantidade de ingestão que gera alteração da função renal. Quanto aos sintomas ocasionados pelo excesso de oxalato dietético, a totalidade dos pacientes apresentaram um quadro de dor abdominal, anorexia e urina escamosa. **Discussão:** A nefrotoxicidade induzida pela carambola possui gravidades variadas, no paciente com doença renal prévia o risco é mais elevado. A caramboxina é responsável pela hiperexcitabilidade cerebral, por atravessar a barreira hematoencefálica. **Conclusões:** A doença renal crônica foi identificada como o principal fator de risco e gravidade, associada a toxicidade induzida pela

carambola, em razão da menor eficiência na eliminação dos oxalatos e da caramboxina nesses pacientes. As manifestações neurológicas mais descritas nos estudos foram confusão mental, tontura, agitação psicomotora, soluços intratáveis e convulsões. O aparecimento desses sintomas também foi observado em pacientes saudáveis.

Palavras-chave: Averrhoa; Oxalatos; Nefropatias; Insuficiência Renal Crônica; Sucos de Frutas e Vegetais.

Abstract:

Introduction: Carambola is rich in oxalate (80 to 730 mg/dL in the fruit), a nephrotoxic acid in high concentrations. Objective: to evaluate the effects of carambola consumption on kidney function in patients with acute and chronic kidney disease, through a literature review. Methods: This is a systematic review, using Pubmed, Medline, Scielo and Lilacs databases, considering articles published between 2013 and 2023, using the following descriptors: 'Averrhoa', 'Averrhoa carambola', 'Caramboleira', 'Caramboleira-Yellow'. Results: A total of 13 articles were included. In most studies, patients who ingested carambola (in natura or fruit juice) had further renal impairment, due to the nephrotoxic effect of oxalates and the neurotoxin caramboxin. There was no consensus regarding the portion/amount of intake that causes changes in renal function. As for the symptoms caused by excess dietary oxalate, all patients had abdominal pain, anorexia and scaly urine. Discussion: Star fruit-induced nephrotoxicity has varying degrees of severity, in patients with previous kidney disease the risk of toxicity is higher. Caramboxin is responsible for cerebral hyperexcitability, as it crosses the blood-brain barrier. Conclusions: Chronic kidney

disease was identified as the main risk and severity factor associated with carambola-induced toxicity, due to the lower efficiency in eliminating oxalates and caramboxin in these patients. The most described neurological manifestations in the studies were mental confusion, dizziness, psychomotor agitation, intractable hiccups and seizures. The appearance of these symptoms has also been observed in healthy patients.

Keywords: Averrhoa; Oxalates; Kidney Diseases; Renal Insufficiency, Chronic; Fruit and Vegetable Juices.

INTRODUÇÃO

A carambola é uma fruta popular em muitos países tropicais e pertence à família das Oxalidáceas, espécie *Averrhoa carambola*. A carambola está disponível durante todo o ano, possui um formato de estrela quando cortada transversalmente e uma suculenta porção comestível. Ela pode ser consumida *in natura*, na forma de suco, geleia, compotas ou ainda compor saladas. É uma fruta rica em sais minerais, vitamina A, C, complexo B e ácido oxálico. Também pode ser considerada uma fonte abundante de vários nutrientes como minerais, vitaminas, rica em fitoquímicos naturais como flavonoides, terpenos, saponinas, alcaloides, proantocianidinas, vitamina C, ácido tartárico, ácido oxálico, ácido alfa-cetoglutárico, ácido cítrico, vitamina B1 e B2, caroteno, pectina, celulose, ácido gálico, epicatequina, ácidos graxos, aromas voláteis, fibras, hemicelulose, polissacarídeos e esteróis^[8,9]. Possui também inúmeras propriedades dentre as quais antioxidante e anti-inflamatória. Existem dois tipos principais de carambola, o tipo doce e o tipo azedo,

que contém maior quantidade de oxalato que o doce. Seja o tipo doce ou azedo, é rica em ácido oxálico, substância nefrotóxica em concentrações mais altas.^[1]

A concentração de ácido oxálico na fruta varia entre 80 mg/dL e 730 mg/dL; por sua vez, a sua dose letal é de 1500 mg. A alta ingestão de oxalato na dieta influencia na absorção de minerais e desempenha papel-chave na hiperoxalúria, fator de risco para formação de cálculos de oxalato de cálcio nos rins. O ácido oxálico é uma substância tóxica e representa risco importante para a saúde, é abundante e frequentemente encontrado em diferentes tecidos vegetais, espinafre, ruibarbo, acelga, nozes, cacau, feijão, batata-doce, carambola e tomate. Não pode ser metabolizado pelos humanos, sendo excretado na urina.^[10] A nefrotoxicidade causada pela fruta, é dose dependente e pode ocasionar o desenvolvimento de lesão renal aguda ou crônica e fibrose intersticial todas estas condições são causadas pela deposição de cristais de oxalato de cálcio intratubular, como também por lesão direta das células epiteliais tubulares, levando à apoptose delas. Dependendo da gravidade da lesão, alguns sintomas se manifestam tais como confusão mental, arritmias cardíacas, oligúria, náusea, vômito, dor abdominal e presença de edema generalizado. A nefropatia por oxalato é muito pouco reconhecida pela população^[2].

Outro ponto importante inclui a presença de uma neurotoxina denominada caramboxina na carambola. Esta é uma molécula semelhante a fenilalanina, de baixo peso molecular com propriedades agonistas dos receptores glutamatérgicos e gabaérgicos produzindo hiperexcitabilidade cerebral.

Alguns estudos mostraram que o alto teor de ácido oxálico presente na carambola pode eventualmente produzir insuficiência renal aguda, cálculos renais e neurotoxicidade em indivíduos mais sensíveis sem histórico de doença renal

crônica. Já em pacientes com comprometimento renal, a neurotoxina não é devidamente excretada, elevando o nível sérico dela e podendo ocasionar alterações neurológicas^[3,11,12] .

De acordo com os estudos, a toxicidade da fruta é explicada segundo aspectos biológicos individuais como idade, quantidade da ingestão e teor de neurotoxina presente. Além disso, independentemente da quantidade de carambola ingerida, o fato de o paciente estar em jejum prolongado pode ocasionar formação de cristais de oxalato e neurotoxicidade devido ao teor de oxalato na fruta ou doença renal aguda^[3,4,8].

O consumo exagerado de carambola pode ser um preditor para o desenvolvimento de uma doença renal. Esta se desenvolve de maneira lenta e progressiva, e a sua função é avaliada pela taxa de filtração glomerular sendo inferior a 60 mL/min, ou a presença de marcadores do dano renal, de no mínimo 3 meses de duração. Quando a taxa de filtração glomerular atinge valores muito baixos, inferiores a 15mL/min, ocorre a falência funcional renal, ou seja, o estágio mais avançado de perda funcional. O diagnóstico da doença é feito com exames de urina, Albuminúria, creatinina sérica e cálculo da Taxa de filtração glomerular, como conduta de triagem para o diagnóstico precoce. A presença de proteinúria associa-se a progressão da doença renal crônica e morte. Um acompanhamento adequado dessa doença e o tratamento pelo nefrologista são importantes condutas para preservação da função renal além de melhorar os resultados clínicos. A hemodiálise é um tipo de tratamento substitutivo da função renal que pode se estender até o final da vida desses pacientes ou até que recebam um transplante renal^[4].

As diretrizes atuais recomendam a adoção de uma dieta equilibrada para evitar o agravamento da doença renal, para isso faz-se necessário a limitação da

ingestão de certos alimentos para reduzir o acúmulo de produtos metabólicos não excretados e conseqüentemente ter uma melhor qualidade de vida^[5]. O presente estudo identificou as propriedades nutricionais e o perfil de nutrientes da carambola; elencou os principais sinais e sintomas da intoxicação; e descreveu os mecanismos da nefrotoxicidade. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos nefrotóxicos do consumo de carambola em pacientes com doença renal aguda e crônica, ou sem comprometimento renal, por meio de uma revisão de literatura.

METODOLOGIA

O presente estudo foi uma revisão integrativa da literatura, por meio das bases de dados Pubmed, Medline, Scielo e Lilacs, durante o período de setembro de 2021 a junho de 2023. Os artigos científicos incluídos no estudo foram aqueles publicados na língua inglesa, portuguesa e espanhola, a partir dos seguintes descritores em saúde (DeCS): 'Averrhoa', 'Averrhoa carambola', 'Caramboleira', 'Caramboleira-Amarela'. Também foram empregados os seguintes termos de pesquisa: Carambola "Star fruit", Doença Renal "Kidney Disease", Neurotoxicidade "Neurotoxicity", Intoxicação "Intoxicity".

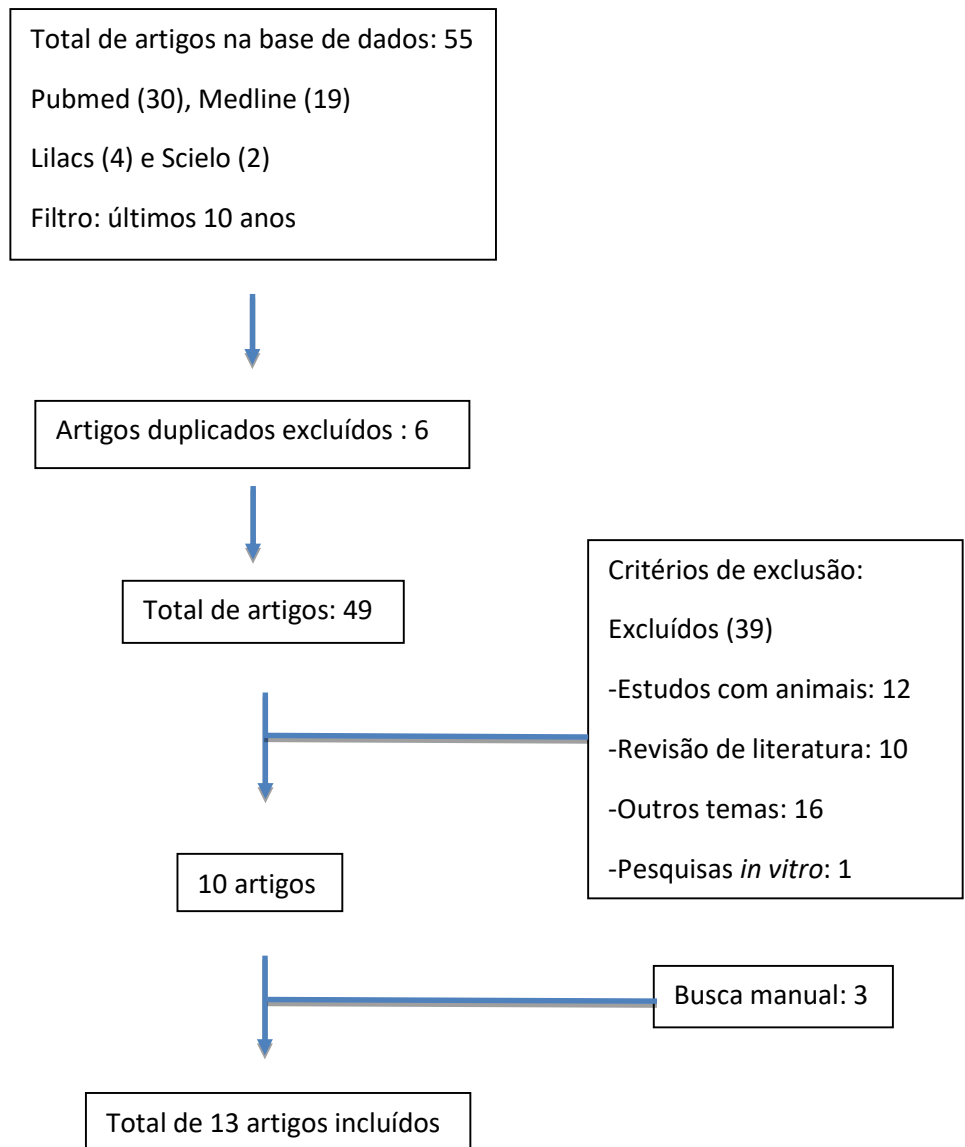
Os critérios de inclusão foram artigos originais, cujo tema foi a relação da doença renal aguda e crônica com o consumo da carambola, artigos observacionais descritivos, do tipo relato e série de casos, realizados em humanos e que apresentavam alteração na taxa de filtração glomerular. Os critérios de exclusão englobaram livros, teses, monografias, trabalhos de conclusão de curso, estudos realizados em animais e *in vitro*; além daqueles que não se relacionaram com o tema proposto, tais como avaliação da toxicidade renal provenientes de outras substâncias, alimentos e suplementos alimentares, modulação da microbiota

intestinal associada à doença renal crônica (DRC), atividade hepatoprotetora de algumas espécies de plantas, tema adverso sem afinidade com o tema proposto e por fim, os que não estiveram disponíveis na íntegra.

Após a pesquisa nas bases de dados citadas, de acordo com os DeCS, foi utilizada a ferramenta de filtro dos sites que incluiu: "*publication date 10 years*". Não foram encontrados artigos que relatassem comprometimento renal causado pela carambola em crianças e adolescentes.

Também foi realizada a análise dos títulos e em seguida a leitura dos resumos, propiciando a exclusão de artigos que não estavam relacionados com o tema. Por fim, foi feita a leitura completa dos artigos e aqueles que não se aplicaram a proposta do estudo foram eliminados. O fluxograma de busca abaixo demonstra como foi feita a seleção completa dos artigos usados na revisão, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção de artigos.



RESULTADOS

Na busca sistemática foram localizados 55 artigos, sendo 6 excluídos por serem resultados duplicados. Pela busca manual, foram incluídos 3 artigos, resultando em 58 estudos, dos quais foram desconsiderados 39 pelos critérios de exclusão. Ao final do processo, restaram 13 artigos, conforme apresentado no fluxograma (Figura 1). As características dos estudos incluídos estão descritas no quadro 1.

Os estudos selecionados foram publicados entre os anos de 2013 à 2023. Observou-se que o tempo entre a ingestão e a velocidade de progressão dos sintomas variaram nos pacientes, sendo que os mais relatados foram soluços, náuseas, vômitos e manifestações neuropsiquiátricas, como insônia e convulsões. Foi observado que a quantidade de carambola ingerida, o comprometimento preexistente ou não da função renal e a desidratação foram fatores de risco para o desenvolvimento de toxicidades associadas à carambola.

Na maioria dos estudos, os pacientes que ingeriram carambola (in natura ou suco da fruta) apresentaram comprometimento renal posterior, não sendo observado consenso com relação à porção/quantidade de ingestão que gera alteração da função renal. Quanto aos sintomas, em todos os estudos descritos no quadro 1, foi relatado, logo após a ingestão de carambola, desconfortos gastrointestinais como náusea, vômito e dor abdominal.

Ananna^[6] demonstraram que, além dos sintomas mais comumente descritos, o paciente apresentou um quadro de dor abdominal, anorexia e urina escamosa. Nota-se que em algumas situações, a intoxicação por carambola acaba desencadeando um quadro de lesão renal aguda por oxalato, tendo em vista que a fruta possui alta composição desse composto.

Neto^[2,7] relatou a presença de caramboxina, responsável pela hiperexcitabilidade cerebral. As manifestações neurológicas mais descritas nos estudos foram confusão mental, tontura, agitação psicomotora, soluços intratáveis e convulsões, presentes principalmente em pacientes renais crônicos. O aparecimento desses sintomas também foi observado em pacientes saudáveis.

Segundo Neto^[2], as primeiras manifestações clínicas relacionadas à ingestão de carambola nos indivíduos foram o surgimento de sintomas neurológicos. Esses sintomas podem se confundir com o quadro de uremia. A maioria dos pacientes melhora quando submetidos à hemodiálise ou hemoperfusão. Porém alguns casos evoluem para óbito.

Quadro 1. Relatos de caso sobre os efeitos adversos da Carambola.

Autor (ano)	Metodologia	Características da amostra	Quantidade consumida	Principais sintomas	Lesão Renal prévia	Lesão renal Posterior	Sintomas Neurológicos	Tratamento
Scaranello, L. K. et al., ¹ 2013	Estudo observacional descritivo relato de caso	Sexo feminino apresentava HAS, hipotireoidismo, polipose adenomatosa familiar, tumor de reto ressecado Sexo feminino Comorbidades: HAS, hipotireoidismo, polipose adenomatosa familiar, tumor de reto ressecado	Suco concentrado de 20 carambolas e aprox.30 unidades da fruta.	Náuseas, vômitos, dor abdominal, diminuição do volume urinário, abdome globoso, diarreia	Não	LRA	Não	Hemodiálise- 2 dias consec. fluidoterapia agressiva e terapia diurética, sem hemodiálise
Annana, A. M. et al., ⁶ 2014	Estudo observacional descritivo relato de caso	Sexo masculino Comorbidade: Diabético	½ quilo de carambola	Vômitos, soluços, dores abdominais, desenvolveu anorexia.	Não	LRA	Não	Tratamento conservador
Neto, M. M. ² 2014	Estudo observacional descritivo relato de caso	Sexo NI Comorbidade: DRC dialítica (estágio 3-5) e não dialítica	NI	Soluços incoercíveis, confusão mental, agitação psicomotora, coma e convulsões, com um paciente indo a óbito	DRC	DRC	Sim	hemodiálise ou hemoperfusão
Shumy, F. et al., ²⁰ 2014	Estudo observacional descritivo relato de caso	Sexo masculino, diabetes, HAS, DRC	17 unid. médias de carambola	Solução, vômito, desorientação (perda de consciência)	DRC	DRC	Sim	hemodiálise
Abeysekera, R. A. et al., ¹¹ 2015	Estudo observacional descritivo relato de caso	Paciente 1- diabética Paciente 2-diabético, dislipidêmico	Paciente 1- Ingestão de suco concentrado de carambola com 6 und. da fruta.	Paciente1-fraqueza generalizada, náusea, vômito, desconforto	Não	LRA	Não	1 Paciente prednisolona 2 Paciente Sem hemodiálise

			Paciente 2- 4 und. carambolas ao longo de 4 dias	abdominal, letargia, perda de apetite, oligúria, HAS Paciente 2- náusea, fraqueza, HAS				ambos
Barretti, P. ⁷ 2015	Estudo observacional descritivo relato de caso	N=32	NI	maior frequência soluços, vômitos, confusão mental, 7 episódios convulsivos, 3 óbitos	NI	LRA	Sim	hemodiálise
Azim, A. M., SALAM, A. ¹³ 2015	Estudo observacional descritivo relato de caso	Sexo masculino Comorbidade NI	3-4 und. médias da fruta tamanho grande	Dor abdominal, dor nas costas, vômitos, soluços, confuso	Não	LRA	Sim	Tratamento conservador Sem diálise
Molina, M. et al. ¹⁹ 2017	Estudo observacional descritivo relato de caso	Sexo feminino- ex fumante, HAS, diabetes 2, dislipidemia, em jejum	2-3 copos de suco de carambola	Dor lombar, náusea, astenia, dor abdominal, confusão, tontura	Não	LRA	Sim	alcalinização da urina e suplementos de magnésio e citrato de potássio associados. Sem hemodiálise.
Joob. B., Wiwanitkit. V. ²¹ 2018	Estudo observacional descritivo relato de caso	Pacientes sendo 1 com DRC subjacente e 2 sem DRC subjacente	1 L de suco de carambola	Anúria aguda, presença de cristais de oxalato na urina.	DRC em parte da amostra	LRA	NI	NI
Wijayarathne, R. D. et al., ¹² 2018	Estudo observacional descritivo relato de caso	Paciente 1- Diabetes mellitus 2 Paciente 2 -Diabetes mellitus 2 e HS Paciente 3- Diabetes mellitus 2 e HS Sexo NI	Paciente 1- 200 mL de suco (4 und. de carambolas). Paciente 2- 3 und. da fruta. Paciente 3- 3 frutas por/ dia no último mês.	Paciente 1- dor abdominal, redução débito urinário, soluços intratáveis, desidratado, HS Paciente 2- falta de apetite, sono ruim, náusea, sintomas dispépticos Paciente 3- perda de apetite, náusea,	Não	Nefrite	NI	1 Paciente hemodiálise 2 Paciente prednisolona 3 Paciente hemodiálise e prednisolona

				diarreia, soluços intratáveis, confusão				
Maduro, N. N. P. I. et al., ¹⁷ 2020	Estudo observacional descritivo relato de caso	Sexo masculino	Suco concentrado da fruta (aprox. 20 und. médias carambola)- 2 L	Soluço, náusea, vômito, mal-estar, dor de cabeça	Litíase renal	LRA	Não	Hemodiálise Hidratação de solução salina
Stumpf, M. A. M. et al., ¹⁴ 2020	Estudo observacional descritivo relato de caso	Sexo masculino	Consumo aprox. de mais de 50 und. de carambola durante 2 dias.	Anúria, paralisia do lado direito, consciência alterada	Não	LRA	Sim	hemodiálise
Herath, N. et al., ¹⁸ 2021	Estudo observacional descritivo relato de caso	N=4 Sexo masculino Comorbidades: Paciente 1- diabetes mellitus tipo 2, estômago vazio Paciente 2- medicamento antiepilético Paciente 3- estômago vazio, Paciente 4- desidratação	Paciente 1- 4 und de carambola; Paciente 2- suco de 6 und de carambola; Paciente 3- 6 und. de carambola; Paciente 4- 3 und. de carambola	Náusea, vômito, dor abdominal, dor nas costas e oligúria.	Não	LRA	não	1 paciente hemodiálise 2 pacientes hemodiálise 3 pacientes tratamento base 4 pacientes tratamento base

Legenda: Aprox.- aproximadamente; DRC- doença renal crônica; HAS- hipertensão arterial sistêmica; LRA- lesão renal aguda NI- nada informado; Und- unidades. L= litro

DISCUSSÃO

Averrhoa carambola, vegetal advinda da família Oxalidaceae, é rica em ácido oxálico. Este ácido é uma substância tóxica e representa um importante risco para a saúde. A alta ingestão de oxalato na dieta influencia na absorção de minerais e pode causar hiperoxalúria, fator de risco para a formação de cálculos de oxalato de cálcio nos rins, devido à capacidade do oxalato de formar complexos insolúveis. A quantidade de oxalato existente no fruto pode provocar intoxicações em pacientes renais crônicos, bem como causar lesões renais agudas em indivíduos com função renal normal^[10].

O oxalato de cálcio é um dos cristais mais reativos e pode evocar uma resposta inflamatória que leva à fibrose intersticial, perda de néfrons e, eventualmente, à insuficiência renal crônica. O mecanismo se caracteriza quando o ácido oxálico se associa ao cálcio no lúmen intestinal, formando oxalato de cálcio, de difícil dissolução no sistema digestivo. Ao passo que o ácido oxálico livre, não quelado pelo cálcio da luz intestinal, quando disponíveis para absorção na circulação, associa-se ao cálcio sérico formando oxalato de cálcio, que poderá precipitar na luz intratubular, levando a lesão aguda obstrutiva^[1,11].

Diversos estudos enfatizam^[12,13,14], que a relação da carambola com a doença renal crônica pode ocorrer devido a inflamação intersticial induzida por oxalato de cálcio, fibrose e perda de néfrons. Segundo Copeti^[15], os indivíduos com DRC têm comprometimento irreversível do tecido renal e as suas funções, retém água, causando hipercalemia, hiponatremia e elevação dos catabólitos nitrogenados, ureia e creatinina. A insuficiência renal crônica possui uma infinidade de sintomas como perda de peso, náuseas e vômitos, dores de cabeça, alterações no fluxo de urina e anemia.

A formação de urina altamente concentrada no estado desidratado predispõe a formação de cristais. Outro efeito é a ação direta do oxalato de cálcio nas células epiteliais tubulares, induzindo a apoptose celular^[12]. Ambos os mecanismos se correlacionaram ao alto nível de oxalato na carambola^[6]. Muitos pacientes apresentaram sintomas gastrointestinais após a ingestão, isso pode ser causado pelo poder corrosivo dos oxalatos dietéticos, que teve como consequência uma redução na produção da urina em pacientes com lesão renal aguda^[16].

A hiperoxalúria é fator de risco para a formação de cálculos de oxalato de cálcio nos rins, ocasionando complexos de oxalato insolúveis. Essa substância provoca uma precipitação de cristais de oxalato de cálcio intratubular, além de um efeito apoptótico nas células epiteliais tubulares gerando perda de néfrons. Nas frutas maduras, 0,5 g /100mL de ácido oxálico encontra-se em estado livre. Esse ácido associa-se ao cálcio no lúmen intestinal, originando o oxalato de cálcio, dificultando a digestão das frutas no sistema digestivo^[13].

A excreção do ácido oxálico pode ser influenciada por três fatores: a quantidade e forma do oxalato nos alimentos consumidos, a quantidade de cálcio e magnésio nos alimentos e/ ou na refeição que contém oxalato e a presença ou ausência de bactérias que degradam oxalato no intestino. A ingestão de cálcio pode ser um manejo nutricional eficaz no impedimento da absorção do oxalato. Todavia se o ácido oxálico for absorvido, associar-se-á ao cálcio formando o oxalato de cálcio, podendo precipitar nos túbulos renais e conseqüentemente originar uma lesão aguda obstrutiva^[12].

Alguns estudos mostraram que um alto nível sérico de oxalato foi associado ao aumento de apoptose das células epiteliais renais, o que contribui para a nefrotoxicidade ^[1,10,14,20] . Ainda não há dose tóxica determinada para o suco da

carambola^[12]. Contudo alguns fatores podem contribuir para esse aumento como a resposta biológica individual, a quantidade de neurotoxina contida na fruta, as várias subespécies da fruta, a quantidade de toxina presente na corrente sanguínea, o tipo de preparação ingerida, pelo estado de jejum, a hidratação do paciente em que se encontra, perfil genético e etnia¹⁷. Outros indicadores de risco para a toxicidade renal seriam o volume de carambola ingerido e o tipo (doce ou azeda), que influenciam na quantidade de oxalato presente na fruta^[18,13,14].

De acordo com alguns estudos, a nefrotoxicidade induzida pela carambola possui gravidades variadas, no paciente com doença renal prévia o risco de toxicidade é mais elevado. Neto *et al*^[2], organizaram os efeitos tóxicos da fruta em três níveis: intoxicação leve: soluços, vômitos e insônia; intoxicação moderada: agitação psicomotora, formigamento, vertigem, parestesia; intoxicação grave: agitação psíquica severa, confusão mental, dormência e coma, convulsões com evolução para o estado de epilepsia, instabilidade hemodinâmica, hipotensão e choque^[14].

Segundo relatos apontados na literatura, a carambola possui uma neurotoxina chamada caramboxina, molécula similar a fenilalanina, com propriedades agonistas dos receptores glutamatérgicos, responsável pela alteração do sistema de transmissão GABAérgico e Glutamatérgico, resultando na inibição da ligação do GABA aos seus receptores, gerando um aumento da excitabilidade cerebral^[1]. Essa neurotoxina tem excreção renal e pode ultrapassar a barreira hematoencefálica, resultando em sintomas neurológicos^[7]. Em pacientes que apresentam a doença renal, a excreção dessa toxina não ocorrerá de maneira adequada, podendo aumentar o nível sérico dessa neurotoxina no sistema nervoso central (SNC), trazendo algumas alterações neurológicas como soluços incoercíveis, vômitos,

fraqueza muscular, distúrbios da consciência, crises convulsivas, coma e até óbito^[1,2].

Em relação ao tratamento, a maioria dos estudos analisados utilizou a hemodiálise para melhor prognóstico do paciente, mesmo não sendo padrão ouro nos casos de intoxicação por carambola[8]. Todavia, dependendo da apresentação clínica, alguns procedimentos contemplam o tratamento conservador, fluidoterapia agressiva, terapia diurética ou hemoperfusão. É importante destacar que não há tratamento específico para lesão renal aguda induzida por carambola^[12,17,19].

A terapia de substituição renal, a hemodiálise e a hemoperfusão são métodos que podem auxiliar o paciente na depuração do oxalato e das toxinas urêmicas uma vez que a caramboxina é dialisável. No entanto, não há estudos descrevendo o uso da hemodiálise para a remoção do oxalato sem quaisquer outras indicações nefrológicas. A hemodiálise torna-se o tratamento mais benéfico ao paciente, quando os sintomas neurológicos estão presentes^[12,6].

Acrescenta Shumy e colaboradores^[20], que a hemoperfusão é superior a hemodiálise na eliminação da neurotoxina, isso se explica devido ao fato de que na hemoperfusão as moléculas menores são filtradas, o que torna o tratamento mais eficiente para eliminar as toxinas do sangue.

No paciente renal, a restrição da ingestão de oxalato pode ser uma estratégia adequada de tratamento para prevenir a nefrolitíase. O ácido oxálico é uma substância tóxica frequentemente encontrada em alimentos de origem vegetal, que interfere na absorção de minerais, podendo causar danos quando ingeridos em alta quantidade^[10].

Ressalta-se que os eventos agudos relacionados à intoxicação por carambola têm um bom prognóstico, ao contrário do paciente renal crônico com sintomas

neuroológicos graves. Sabe-se que a (DRC) é uma síndrome metabólica em que os rins perdem progressivamente suas funções exócrinas de filtração, reabsorção e secreção de substâncias na urina, e as endócrinas^[15].

De acordo com Joob e Wiwanitki^[21], pacientes com diagnóstico de DRC são alvos claramente assertivos para medidas preventivas, mas pessoas sem esse diagnóstico também podem estar em risco. Uma alimentação saudável pode contribuir para o controle da lesão renal. Alguns grupos de alimentos, como os ricos em sódio, fósforo e potássio devem ser limitados, assim como a ingestão de proteínas, dependendo do estágio da doença renal. Isso porque os resíduos metabólicos vão se acumulando, devido a incapacidade renal. Outras restrições alimentares podem incluir os queijos, embutidos, algumas frutas e leguminosas, além dos alimentos ultraprocessados que contém excesso de sal^[22].

A principal limitação desta revisão foi que a maioria dos estudos analisados eram relatos de caso. Destaca-se a importância de mais estudos para identificar a dose e o tipo de carambola que levam à nefrotoxicidade. Compete aos profissionais da saúde, médicos e nutricionistas, instruir a população dos riscos de consumir quantidades excessivas de carambola, mesmo em indivíduos com função renal normal.

CONCLUSÕES

O comprometimento renal, decorrente do consumo de carambola, ocorre em razão do efeito nefrotóxico dos oxalatos e da neurotoxina caramboxina, presentes na fruta. A carambola possui um alto teor de oxalato, que nos pacientes com comprometimento renal pode causar sintomas gastrointestinais depois de ingerida, tais como soluços, náuseas e vômitos, bem como manifestações neuropsiquiátricas, como insônia e convulsões. Outros sintomas relatados na literatura foram: dor abdominal e perda de apetite. Manifestações neurológicas, causadas pela caramboxina, também foram observadas nos pacientes sem a doença renal, após consumo da carambola. Esta toxina atravessa a barreira hematoencefálica, provocando alterações no sistema nervoso central. A doença renal crônica foi identificada como o principal fator de risco e gravidade, associada a toxicidade induzida pela carambola, em razão da menor eficiência na eliminação da caramboxina nesses pacientes.

É imprescindível medidas preventivas e educacionais para se evitar o consumo da carambola em pacientes diagnosticados com a doença renal e moderar o consumo para pacientes saudáveis.

REFERÊNCIAS

1. Scaranello K L, Alvares V R C, Carneiro D M Q, Barros F H S, Gentil T M S, Thomaz M J et al. Star fruit as a cause of acute kidney injury. J Bras Nefrol. [Internet] 2014 [acesso em: 26 out. 2022]; 36(2):246-9 Disponível em: <http://www.scielo.br/j/jbn/a/fpqQFFCB9QTnT5YZNDFYzqj/?lang=pt>. DOI: 10.5935/0101-2800.20140036.
2. Neto M M. Star fruit as a cause of acute kidney injury: a case report. J Bras Nefrol.[Internet] 2014 [acesso em 26 out. 2022]; 36(2):118-20. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/h7gJFJ9nZp8j9zQxqN5DcMB/?lang=en>. DOI: 10.5935/0101-2800.20140019.
3. Oliveira E S; Aguiar A S. Why eating star fruit is prohibited for patients with chronic kidney disease? J Bras Nefrol.[Internet] 2015 [acesso em: 26 out. 2022]; 37(2):241-7. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/Xmy8DPXsfpSX6GRQ6kHn8mR>. DOI: 10.5935/0101-2800.20150037
4. Webster A C, Nagler E V, Morton R L, Masson P. Chronic Kidney Disease. Lancet [Internet] 2017 [acesso em: 26 out. 2022]; 389: 1238- 52. Disponível em: [Sci-Hub | | 10.1016/S0140-6736\(16\)32064-5](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673616320645). DOI: 10.1016/S0140-6736(16)32064-5
5. Rysz J, Franczyk B, Rysz A C, Brzózka A G. The Effect of Diet on the Survival of Patients with Chronic Kidney Disease. Nutrients [Internet] 2017 [acesso em: 26 out. 2022]; 9(5):495. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5452225/>. DOI 10.3390/nu9050495.
6. Ananna M A, Hasan R, Samad T, Rahim M A, Rahman M E, Haque W M, et al. Acute Kidney Injury Due to Star Fruit Ingestion: A Case Report. B. S. M. M.U Journal [Internet]. 2016 [acesso em: 26 out. 2022] 7(2): 151-3. Disponível em: https://www.academia.edu/50769545/Acute_Kidney_injury_due_to_star_fruit_ingestion_A_case_report. DOI:[10.3329/bsmmuj.v7i2.29453](https://doi.org/10.3329/bsmmuj.v7i2.29453).
7. Barretti P. Star fruit intoxication in chronic kidney disease patients: from the first clinical description to caramboxin. J Bras Nefrol [Internet]. 2015 [acesso em: 26 out. 2022]; 37(4):429-30. English, Portuguese. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/GwP7LYvvTwzF7>. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20150067>.
8. Luan F, Peng L, Lei Z, Jia X, Zou J, Yang Y et al. Traditional Uses, Phytochemical Constituents and Pharmacological Properties of *Averrhoa carambola* L.: A Review. Front Pharmacol. [Internet] 2021 [acesso em 26 out. 2022]; 12; 1-23. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8407000>. Doi: [10.3389/fphar.2021.699899](https://doi.org/10.3389/fphar.2021.699899).
9. Lakmal K, Yasawardene, Jayarajah P, Seneviratne S. Nutrition and medicinal properties of Star Fruit (*Averrhoa carambola*): A review. Food Science & Nutrition [Internet] 2021 [acesso em 26 out. 2022]; 9(3): 1810-23. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7958541/>.
<http://dx.doi.org/10.1002/fsn3.2135>.

DOI:

10. Higashijima N S, Lucca A, Rebizzi, L R H, Rebizzi L M H. Fatores antinutricionais na alimentação humana. *Segur Alimentar e Nutr* [Internet]. 2019 [acesso em: 26 out. 2022]; 27:1-16. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8653587>. DOI: <http://dx.doi.org/10.20396/san.v27i0.8653587>.

11. Abeysekera R A, Wijetunge S, Nanayakkara N, Wazil AWM, Ratnatunga NVI, Jayalath T, et al. Star fruit toxicity: a cause of both acute kidney injury and chronic kidney disease: a report of two cases. *BMC Res Notes* [Internet]. 2015 [acesso em: 26 out. 2022]; 17(8):796. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4683968/pdf/13104_2015_ DOI:10.1186/s13104-015-1640-8.

12. Wijayarathne D R, Bavanthan V, Silva MVC, Nazar A L M, Wijewickrama E S. Star fruit Nephrotoxicity: a case series and literature review. *BMC Nephrol*. [Internet] 2018 [acesso em: 26 out. 2022]; 19(1):288. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6198447>. DOI: 10.1186/s12882-018-1084-1.

13. Azim M A, Salam A. Star fruit intoxication leading to acute kidney injury. *Bangladesh Medical Journal Khulna* [Internet]. 2016 [acesso em: 26 out. 2022]; 48(1-2): 37-9. Disponível em: <https://www.banglajol.info/index.php/BMJK/article/view/27099>. DOI: <http://dx.doi.org/10.3329/bmj.k.v48i1-2.27099>.

14. Stumpf M A M, Schuinski, A F M, Ramthun M. Acute Kidney Injury with Neurological Features: Beware of the Star Fruit and its Caramboxin. *Indian J Nephrol*. [Internet] 2020 [acesso em: 26 out. 2022]; 30(1):42-6. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6977387/#!po=91.6667>. DOI: 10.4103/ijn.IJN_53_19.

15. Copetti C, Oliveira V R, Kirinus P. Avaliação da redução de potássio em hortaliças submetidas a diferentes métodos de cocção para possível utilização na dietoterapia renal. *Rev. Nutr* [Internet]. 2010 [acesso em: 26 out. 2022]; 23(5) 831-8. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/qbmh5PTbPzXMNCKCxpW8c9c>. DOI: 10.1590/S1415-52732010000500013.

16. Muthu N, Lee S Y, Phua K k, Bhoire S J. Nutritional, Medicinal and Toxicological Attributes of Star fruits (*Averrhoa carambola* L.): A Review. *Bioinformation* [Internet] 2016 [acesso em: 26 out. 2022];12(12):420-24. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5357571/>. DOI: 10.6026/97320630012420.

17. Maduro I.P.N.N, Brandão A.R.J; Israel K.C.P. Acute Nephrotoxicity and neurotoxicity associated with concentrated star fruit juice consumption. *BMJ Case Rep*. [Internet] 2020 [acesso em: 26 out. 2022];Dec 13(12): e234460. Disponível em: <https://sci-hub.st/10.1136/bcr-2020-234460>_ DOI: 10.1136/bcr-2020-234460.

18. Herath N, Kodithuwakku G, Dissanayake T, Rathnathunga N, Weerakoon K. Acute kidney injury following star fruit ingestion: a case series. *Wilderness e environmental medicine* [Internet]. 2021[acesso em: 26 out. 2022]; 32(1): 98-101. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1080603220302106>.
19. Molina M, Morales E, Navarro B, Moliz C, Praga M. The star fruit as a cause of acute kidney injury. *Nefrologia* [Internet] 2017[acesso em: 26 out. 2022]; 37(2):221-2. Disponível em: <https://www.revistanefrologia.comn/en-pdf-S2013251417300779>. DOI: 10.1016/j.nefro.2016.09.011.
20. Shumy F, Ahmed M, Anam A M, Polash M M I, Islam M M, Nessa S S T. Star Fruit Intoxication in Chronic Kidney Disease: Our Experience. *Bangladesh Critical Care Journal*. [Internet] 2014 [acesso em: 26 out. 2022]; 2(1):40-1. Disponível em: <https://www.banglajol.info/index.php/BCCJ/article/view/19968>. DOI: 10.3329/bccj.v2i1.19968.
21. Joob B, Wiwanitkit V. Star fruit-induced renal failure: Summarization of cases from Thailand. *Saudi J Kidney Dis Transpl.*[Internet]. 2019 [acesso em: 26 out. 2022]; 30(2):553. Disponível em: https://www.sjkd.org/temp/SaudiJKidneyDisTranspl302553-7580552_210325.pdf. DOI: 10.4103/1319-2442.256868.
22. SOCIEDADE BRASILEIRA NEFROLOGIA-SBN. Pacientes em tratamento conservador. Disponível em: <https://www.sbn.org.br/orientacoes-e-tratamentos/tratamentos/tratamento-conservador>. Acesso em 26 out. 2022.