



## NEFROPATIA INDUZIDA POR CONTRASTE: UMA VISÃO ATUALIZADA SOBRE RISCOS E PREVENÇÃO CLÍNICA

Juliana Martins Lessa Maia<sup>1</sup>, Ana Karoline de Almeida Silva<sup>1</sup>, Ana Cecília Martins Lessa Barreto<sup>2</sup>, Beatriz Melro Araújo<sup>1</sup>, Carolina Martins Lessa Barreto<sup>2</sup>, Daniela Martins Lessa Barreto<sup>1</sup>, Flávia Letícia de Souza Ramalho<sup>1</sup>, Ingrid Sarmiento Leite<sup>1</sup>, Letícia Dias Dantas Luz<sup>1</sup>, Lícia Jaqueline Porciúncula de Araújo Amorim<sup>1</sup>, Paula Andreia Santos Braz<sup>1</sup>, Willyan Tavares Gonçalves<sup>1</sup>.

 <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n10p3673-3687>  
Artigo recebido em 05 de Setembro e publicado em 25 de Outubro

### ARTIGO DE REVISÃO

#### RESUMO

**Introdução:** A nefropatia induzida por contraste (NIC) é uma complicação renal que surge após a administração de agentes de contraste, particularmente em pacientes com diabetes e insuficiência renal. Muitas vezes subdiagnosticada, a NIC pode levar à progressão da doença renal crônica e ao aumento da mortalidade, afetando até 20% dos pacientes em risco. Estratégias de prevenção, como hidratação adequada e escolha apropriada de agentes, são fundamentais. **Objetivo:** Realizar uma revisão sistemática da literatura sobre NIC, focando em fatores de risco, mecanismos fisiopatológicos, estratégias de prevenção e opções de tratamento, visando otimizar práticas clínicas e promover a segurança do paciente. **Metodologia:** A revisão foi conduzida nas bases de dados PubMed e BVS, utilizando critérios rigorosos de inclusão e exclusão, de acordo com as categorias: mecanismos patológicos, fatores de risco, estratégias de prevenção, tratamento e desfechos clínicos. **Resultados e Discussão:** Os mecanismos da NIC incluem toxicidade dos agentes de contraste, hipoperfusão renal, estresse oxidativo e inflamação, que agravam a lesão renal, especialmente em pacientes com condições pré-existentes. Os fatores de risco são intrínsecos, como doenças renais e diabetes, e extrínsecos, como tipos e doses de contraste. A prevenção e o tratamento dependem da hidratação, identificação precoce e monitoramento contínuo da função renal. A educação médica é crucial para a implementação de diretrizes eficazes. **Conclusão:** Compreender os mecanismos e fatores de risco da NIC é fundamental para implementar estratégias preventivas e terapêuticas. A revisão enfatiza a necessidade de uma abordagem multidisciplinar para melhorar os resultados clínicos em pacientes expostos a agentes de contraste.

**Palavras-chave:** Fatores de risco; Contraste ;Nefropatia; Prevenção.



# CONTRAST-INDUCED NEPHROPATHY: AN UPDATED VIEW ON RISKS AND CLINICAL PREVENTION

## ABSTRACT

**Introduction:** Contrast-induced nephropathy (CIN) is a renal complication that arises after the administration of contrast agents, particularly in patients with diabetes and renal insufficiency. Often underdiagnosed, CIN can lead to the progression of chronic kidney disease and increased mortality, affecting up to 20% of at-risk patients. Prevention strategies, such as adequate hydration and appropriate agent selection, are crucial. **Objective:** To conduct a systematic literature review on CIN, focusing on risk factors, pathophysiological mechanisms, prevention strategies, and treatment options, aiming to optimize clinical practices and promote patient safety. **Methodology:** The review was conducted using the PubMed and BVS databases, applying rigorous inclusion and exclusion criteria based on categories: pathological mechanisms, risk factors, prevention strategies, treatment, and clinical outcomes. **Results and Discussion:** The mechanisms of CIN include toxicity from contrast agents, renal hypoperfusion, oxidative stress, and inflammation, which exacerbate renal injury, especially in patients with pre-existing conditions. Risk factors are intrinsic, such as renal diseases and diabetes, and extrinsic, such as types and doses of contrast. Prevention and treatment rely on hydration, early identification, and continuous monitoring of renal function. Medical education is crucial for the implementation of effective guidelines. **Conclusion:** Understanding the mechanisms and risk factors of CIN is essential for implementing preventive and therapeutic strategies. The review emphasizes the need for a multidisciplinary approach to improve clinical outcomes in patients exposed to contrast agents.

**Keywords:** Risk factors; Contrast; Nephropathy; Prevention.

**Instituição afiliada** – Centro Universitário de Maceió – UNIMA<sup>1</sup>, Centro Universitário CESMAC<sup>2</sup>

**Autor correspondente:** *Juliana Martins Lessa Maia* - [juliana.mlessa@alunos.afya.com.br](mailto:juliana.mlessa@alunos.afya.com.br)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





## INTRODUÇÃO

A nefropatia induzida por contraste (NIC) é uma complicação renal reconhecida que ocorre em resposta à administração de agentes de contraste radiográficos, especialmente em pacientes com fatores de risco, como diabetes mellitus e insuficiência renal pré-existente. Essa condição é frequentemente subdiagnosticada e pode levar a resultados clínicos adversos significativos, incluindo a progressão da doença renal crônica e aumento da mortalidade<sup>1</sup>. Estudos demonstram que a NIC não apenas provoca danos renais agudos, mas também está associada a desfechos adversos a longo prazo, como aumento da mortalidade e progressão para doença renal crônica, especialmente em pacientes que se submeteram a procedimentos cardíacos<sup>2</sup>.

Nos últimos anos, a prevalência da NIC tem aumentado em decorrência do crescimento do uso de procedimentos de imagem que requerem contraste, como a angiografia coronária e a tomografia computadorizada<sup>3</sup>. De acordo com BROWN et al. (2022), a NIC pode afetar até 20% dos pacientes com fatores de risco, com uma taxa ainda maior entre aqueles que já apresentam condições renais comprometidas. A literatura atual enfatiza os desafios enfrentados por pacientes com insuficiência renal crônica submetidos a exames que utilizam agentes de contraste, destacando a importância da hidratação adequada, escolha cuidadosa do agente de contraste e monitoramento rigoroso<sup>4</sup>.

Além disso, a hidratação adequada tem sido amplamente reconhecida como uma estratégia preventiva, conforme evidenciado por Cavalcante et al. (2022). A escolha de meios de contraste de baixa osmolalidade, em comparação com os de alta osmolalidade, também está associada a uma menor taxa de complicações renais, conforme demonstrado por Henderson et al. (2020). A triagem de pacientes em risco, como discutido por Kim et al. (2021), é essencial para a implementação de estratégias preventivas eficazes. Por fim, novas abordagens no desenvolvimento de agentes de contraste, como o uso de nanopartículas, estão emergindo como estratégias promissoras para reduzir a nefropatia induzida por contraste<sup>5</sup>.

A fisiopatologia da NIC envolve uma combinação de fatores hemodinâmicos e efeitos diretos tóxicos dos agentes de contraste. A hipoperfusão renal, resultante da



administração de contraste, é um dos principais mecanismos que contribuem para o desenvolvimento da nefropatia<sup>6</sup>. O uso de agentes de contraste à base de iodo, em particular, tem sido associado a danos diretos às células tubulares renais, levando à necrose tubular aguda<sup>7</sup>.

Além da identificação dos fatores de risco, é fundamental o desenvolvimento de métodos de triagem eficazes para a NIC. O uso de biomarcadores urinários tem se mostrado promissor para a detecção precoce da nefropatia induzida por contraste, permitindo intervenções mais rápidas e eficazes<sup>1,8</sup>. A prevenção da NIC tem sido um tema de grande debate, e apesar de várias estratégias terem sido propostas, como o uso de bicarbonato de sódio e N-acetilcisteína, estudos recentes, como o de Mehran Roxane (2019), não conseguiram demonstrar um benefício significativo dessas intervenções na redução da incidência de NIC. De fato, o estudo concluiu que o uso rotineiro dessas terapias preventivas pode não ser tão eficaz quanto se pensava anteriormente<sup>9</sup>.

A literatura atual destaca a importância da educação médica contínua para melhorar a conscientização sobre a NIC e suas implicações. Muitos profissionais de saúde ainda não reconhecem completamente a gravidade da condição e a necessidade de precauções adequadas durante procedimentos que envolvem o uso de contraste<sup>10</sup>. A implementação de diretrizes clínicas que enfatizem a avaliação de risco e as intervenções preventivas é crucial para reduzir a incidência da NIC<sup>11</sup>.

Diante do aumento do uso de agentes de contraste e da elevada carga de comorbidades nos pacientes, a pesquisa contínua sobre a NIC é imprescindível. Isso inclui a investigação de novos agentes de contraste menos tóxicos, bem como a validação de estratégias de prevenção e tratamento<sup>5,12</sup>. Somente através de um esforço conjunto na identificação, prevenção e manejo da NIC será possível melhorar a segurança dos pacientes submetidos a procedimentos de imagem que envolvem contraste.

O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura sobre a nefropatia induzida por contraste (NIC), com foco nos principais fatores de risco, mecanismos fisiopatológicos, estratégias de prevenção e opções de tratamento. Busca-se consolidar as evidências mais recentes para proporcionar uma compreensão aprofundada da NIC, contribuindo para a identificação de pacientes em risco, a otimização das práticas preventivas e o aprimoramento das abordagens



terapêuticas. Com isso, visa-se fornecer uma base sólida para a tomada de decisões clínicas, promovendo a segurança e o bem-estar dos pacientes submetidos a procedimentos que utilizam agentes de contraste.

## METODOLOGIA

Esta revisão sistemática sobre a nefropatia induzida por contraste (NIC) foi conduzida utilizando as bases de dados PubMed e BVS. A busca foi focada nos termos "nephropathy induced by contrast", "risk factors", "prevention" e "treatment", aplicando o operador booleano "AND" para integrar aspectos amplos da NIC.

Os critérios de inclusão abrangeram estudos revisados por pares, publicados em inglês, espanhol ou português, que abordassem diretamente a NIC, seus fatores de risco, prevenção, tratamento e desfechos clínicos. Foram considerados artigos publicados nos últimos 10 anos para garantir uma revisão atualizada.

Os critérios de exclusão eliminaram estudos que não abordavam diretamente a NIC, não estavam disponíveis em texto completo, revisões não sistemáticas, estudos de casos isolados ou relatos com evidências limitadas. Estudos que tratassem de outros tipos de doenças renais, sem enfoque específico na NIC, também foram excluídos.

A seleção dos artigos ocorreu em duas etapas e resultou na organização dos estudos em cinco categorias principais: (1) Mecanismos patológicos da NIC, (2) Fatores de risco, (3) Prevenção, (4) Tratamento e (5) Desfechos clínicos. A análise foi qualitativa, focando na qualidade metodológica e relevância clínica dos estudos. Além disso, foram discutidas diretrizes clínicas e recomendações atuais para prevenção e manejo da NIC, com o objetivo de aprimorar a prática clínica e otimizar o cuidado dos pacientes submetidos a procedimentos com agentes de contraste.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão sistemática sobre a nefropatia induzida por contraste (NIC) permitiu a análise detalhada de suas causas, fatores de risco, estratégias de prevenção, tratamento



e desfechos clínicos. Esta seção busca aprofundar-se em cada um desses aspectos, elucidando as implicações clínicas e as diretrizes atuais.

## **1. Mecanismos Patológicos da NIC**

Os mecanismos patológicos da nefropatia induzida por contraste (NIC) são multifatoriais, envolvendo a toxicidade direta dos agentes de contraste, a resposta inflamatória e a hipoperfusão renal. Essa complexidade reflete a interação entre esses fatores e a condição pré-existente dos pacientes, como desidratação ou insuficiência cardíaca. Cada um desses componentes contribui para a gravidade da lesão renal, tornando essencial uma compreensão detalhada para identificar estratégias preventivas e terapêuticas eficazes na prática clínica.

### **1.1. Toxicidade Direta dos Agentes de Contraste**

Os agentes de contraste, especialmente à base de iodo, são conhecidos por sua toxicidade direta às células renais. Essa toxicidade pode levar à morte celular, resultando em necrose tubular aguda. O comprometimento da integridade das células epiteliais tubulares pode causar a liberação de biomarcadores de lesão renal e uma subsequente diminuição na função renal<sup>6</sup>.

### **1.2. Hipoperfusão Renal**

A hipoperfusão renal é um fator significativo na patogênese da NIC. Durante a administração de agentes de contraste, muitos pacientes apresentam desidratação ou fatores que contribuem para a diminuição do fluxo sanguíneo renal, como insuficiência cardíaca. Essa redução do fluxo sanguíneo pode agravar a lesão renal, especialmente em pacientes que já possuem alguma forma de comprometimento renal<sup>3,13</sup>.

### **1.3. Estresse Oxidativo**

O uso de contrastes pode aumentar a produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) nos rins. Esse aumento resulta em estresse oxidativo, que afeta negativamente as células renais e pode contribuir para a necrose tubular e a inflamação. A oxidação das membranas celulares e a perturbação da homeostase do cálcio celular são consequências dessa situação, levando a lesões adicionais<sup>3</sup>.

### **1.4. Inflamação Renal**

A exposição ao contraste desencadeia uma resposta inflamatória que pode agravar a lesão renal. A ativação de células imunes e a liberação de citocinas



inflamatórias podem contribuir para a progressão da NIC, resultando em dano tecidual mais extenso. O processo inflamatório não apenas compromete a função renal, mas também pode afetar a recuperação do tecido renal após a exposição ao agente de contraste<sup>7</sup>.

### 1.5. Alterações na Homeostase de Sais e Água

A lesão tubular causada pela NIC pode levar a alterações na capacidade dos rins de regular a homeostase de sais e água. Isso pode resultar em desequilíbrios eletrolíticos e na retenção de líquidos, exacerbando a condição clínica do paciente e potencialmente levando a complicações como edema pulmonar e hipertensão<sup>12</sup>.

## 2. Fatores de Risco Associados à NIC

Os fatores de risco para a nefropatia induzida por contraste são variados e podem ser classificados em fatores intrínsecos, extrínsecos e circunstanciais. A identificação desses fatores é crucial para a prevenção da NIC em populações vulneráveis.

### 2.1. Fatores Intrínsecos

Esses fatores estão relacionados à condição de saúde do paciente e incluem:

- **Doença Renal Preexistente:** Pacientes com insuficiência renal crônica ou com função renal já comprometida estão em maior risco de desenvolver NIC após a exposição ao contraste. Estudos mostram que uma taxa de filtração glomerular (TFG) reduzida aumenta significativamente a probabilidade de lesão renal após a administração de agentes de contraste<sup>14,15</sup>.
- **Diabetes Mellitus:** Indivíduos diabéticos, especialmente aqueles com diabetes tipo 2 e complicações renais, apresentam um risco elevado de NIC. A hiperglicemia crônica pode contribuir para a disfunção endotelial e a lesão renal, tornando-os mais suscetíveis à toxicidade dos agentes de contraste<sup>16</sup>.
- **Idade Avançada:** A idade é um fator de risco bem documentado, pois a função renal tende a declinar com o envelhecimento. Pacientes mais velhos frequentemente têm comorbidades que podem agravar a condição renal após a exposição ao contraste<sup>17</sup>.



## 2.2. Fatores Extrínsecos

Estes fatores estão relacionados ao procedimento de imagem e à administração de contraste:

- **Tipo de Agente de Contraste:** A escolha do agente de contraste pode influenciar o risco de NIC. Agentes não iônicos e com baixa osmolaridade são geralmente considerados menos tóxicos em comparação com os agentes iônicos de alta osmolaridade<sup>18</sup>.
- **Dose de Contraste:** O volume e a concentração do contraste administrado também são fatores determinantes. Doses maiores estão associadas a um aumento no risco de NIC, e estratégias para minimizar o uso de contraste devem ser consideradas sempre que possível<sup>2</sup>.
- **Tempo de Exposição:** A duração do tempo entre as administrações de contraste e o uso de múltiplos exames com contraste em um curto espaço de tempo podem elevar o risco de desenvolvimento de NIC<sup>5</sup>.

## 2.3. Fatores Circunstanciais

Estes fatores estão relacionados ao estado clínico do paciente no momento do procedimento:

- **Hidratação Inadequada:** A desidratação ou a administração insuficiente de fluidos antes e após a administração de contraste podem aumentar significativamente o risco de NIC. A hidratação adequada é uma das principais estratégias de prevenção<sup>19,20</sup>.
- **Uso de Medicamentos nefrotóxicos:** A administração concomitante de medicamentos que afetam a função renal, como diuréticos, inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECA) e anti-inflamatórios não esteroides (AINEs), pode aumentar o risco de NIC<sup>21</sup>.

## 3. Estratégias de Prevenção da NIC

A prevenção da nefropatia induzida por contraste é essencial para minimizar os riscos em pacientes em potencial, especialmente aqueles com fatores de risco. Várias abordagens têm sido estudadas e implementadas para mitigar o impacto da NIC.



### 3.1. Hidratação

A hidratação adequada é considerada uma das intervenções mais eficazes na prevenção da NIC. A administração de fluidos intravenosos, particularmente soluções isotônicas, como a solução salina normal, devem ser iniciadas algumas horas antes da administração do contraste e mantida por 6 a 12 horas após o procedimento. A hidratação ajuda a manter a perfusão renal e diluir a concentração do agente de contraste nos rins, reduzindo a toxicidade<sup>19,20</sup>. A evidência sugere que a infusão de fluidos pode reduzir significativamente a incidência de NIC em pacientes em risco<sup>2</sup>.

### 3.2. Escolha do Agente de Contraste

A seleção do tipo de agente de contraste é outra estratégia importante. Os agentes de contraste de baixa osmolaridade e não iônicos são preferíveis, pois estão associados a uma menor incidência de NIC em comparação aos agentes iônicos de alta osmolaridade<sup>13,18</sup>.

### 3.3. Minimização da Dose de Contraste

Reduzir a dose de contraste sempre que possível é uma estratégia significativa. Estudos mostram que a utilização de técnicas de imagem que permitem a aplicação de protocolos de “dose reduzida” pode diminuir a exposição ao contraste, diminuindo, assim, o risco de NIC. Isso é especialmente relevante em exames repetidos realizados em um curto período<sup>2,12</sup>.

### 3.4. Uso de Medicamentos Protetores

O uso de medicamentos como a N-acetilcisteína (NAC) tem sido explorado como uma estratégia preventiva. Embora a NAC possua propriedades antioxidantes, a eficácia na prevenção da NIC não é conclusivamente comprovada e deve ser considerada com cautela<sup>22</sup> (MEHRAN *et al.*, 2022). O bicarbonato de sódio intravenoso é outra opção que foi estudada, com evidências mistas sobre sua eficácia, e sua utilização deve ser avaliada conforme as condições clínicas do paciente<sup>21,22</sup>.

### 3.5. Monitoramento da Função Renal

O monitoramento da função renal antes e após a administração de contraste é crucial. Isso inclui a realização de exames laboratoriais, como a dosagem de creatinina sérica e a avaliação da taxa de filtração glomerular (TFG). Essa vigilância permite a identificação precoce de quaisquer alterações na função renal, possibilitando intervenções oportunas<sup>12,19,23</sup>.

#### 4. Tratamento da Nefropatia Induzida por Contraste

O tratamento da nefropatia induzida por contraste (NIC) é um tema complexo, uma vez que a condição pode variar em gravidade e pode estar associada a comorbidades significativas. O objetivo do tratamento é restaurar a função renal e prevenir a progressão da lesão renal, além de minimizar os efeitos adversos em pacientes já vulneráveis.

##### 4.1. Identificação Precoce

A identificação precoce da NIC é crucial para o sucesso do tratamento. Estudos sugerem que a utilização de biomarcadores urinários pode auxiliar na detecção inicial da NIC, permitindo intervenções mais rápidas<sup>1,8</sup>. Biomarcadores como a neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL) têm mostrado potencial na predição da NIC, permitindo um tratamento mais focado<sup>24</sup>.

##### 4.2. Hidratação e Terapia Intravenosa

A hidratação permanece como uma das intervenções primárias no tratamento e prevenção da NIC. A administração de fluidos intravenosos isotônicos tem demonstrado eficácia na manutenção da perfusão renal, reduzindo assim a incidência de dano renal agudo<sup>17,20</sup>. A hidratação deve ser otimizada, especialmente em pacientes com fatores de risco, e realizada antes e após o uso de agentes de contraste<sup>25</sup>.

##### Protocolos de Hidratação

Os protocolos de hidratação podem variar de acordo com as diretrizes institucionais e as características clínicas dos pacientes. Geralmente, as recomendações incluem:

1. **Hidratação pré-procedimento:** Iniciar a administração de fluidos 6-12 horas antes do procedimento de imagem. A quantidade e a taxa de infusão dependem do estado de hidratação do paciente e da gravidade dos fatores de risco associados. Pacientes com desidratação severa podem necessitar de fluidos intravenosos adicionais<sup>25</sup>.
2. **Administração Durante o Procedimento:** Continuar a infusão de fluidos durante a administração do contraste para garantir um fluxo urinário adequado. O monitoramento da diurese é fundamental para avaliar a eficácia da hidratação<sup>11</sup>.

- Hidratação Pós-procedimento:** Manter a administração de fluidos nas horas seguintes ao procedimento para garantir a excreção do agente de contraste e ajudar na recuperação da função renal. A recomendação é que a hidratação continue até que a função renal seja estabilizada e a creatinina retorne aos níveis basais<sup>17</sup>.

Estudos demonstraram que a hidratação com solução salina isotônica pode reduzir significativamente a incidência de NIC, especialmente em populações de alto risco, como aqueles com diabetes mellitus e insuficiência renal crônica<sup>19,24</sup>. Em uma meta-análise, KAPOOR *et al.* (2014) mostraram que a administração de fluidos intravenosos é uma intervenção eficaz na prevenção da NIC, destacando que pacientes que receberam hidratação apresentaram uma taxa significativamente menor de dano renal em comparação com aqueles que não foram hidratados.

#### **4.3. Intervenções Farmacológicas**

Embora várias intervenções farmacológicas tenham sido estudadas, os resultados são variados. O uso de N-acetilcisteína (NAC) tem sido sugerido devido às suas propriedades antioxidantes. No entanto, uma meta-análise destacou que, apesar de alguns benefícios potenciais, a evidência em suporte ao seu uso rotineiro não é conclusiva<sup>22,26</sup>. Da mesma forma, o bicarbonato de sódio intravenoso foi proposto como uma alternativa, mas os dados são mistos quanto à sua eficácia<sup>11,22</sup>.

#### **4.4. Ajustes na Medicação**

A revisão da terapia medicamentosa dos pacientes também é essencial, especialmente para aqueles que utilizam medicamentos nefrotóxicos. A interrupção temporária de medicamentos como inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECA) e diuréticos pode ser considerada antes da administração de contraste, minimizando o risco de dano renal<sup>10,27</sup>.

#### **4.5. Monitoramento Contínuo**

O monitoramento contínuo da função renal após a exposição ao contraste é fundamental para a gestão da NIC. A avaliação regular dos níveis de creatinina e da taxa de filtração glomerular (TFG) pode ajudar a identificar alterações precoces na função renal, possibilitando intervenções terapêuticas oportunas<sup>28,29</sup>.

#### **4.6. Reabilitação e Acompanhamento**



Após a ocorrência de NIC, o acompanhamento do paciente deve ser realizado para monitorar a recuperação da função renal. Pacientes que apresentaram NIC têm maior risco de complicações renais a longo prazo, incluindo progressão para doença renal crônica<sup>2,30</sup>. O gerenciamento das comorbidades associadas, como diabetes e hipertensão, é vital para a reabilitação do paciente<sup>31</sup>.

Além disso, a identificação de pacientes em risco antes da administração de agentes de contraste é crucial, permitindo um acompanhamento rigoroso e a implementação de medidas preventivas. A hidratação adequada, como a utilização de soluções salinas isotônicas, também é recomendada para reduzir a incidência de NIC. O monitoramento pós-procedimento deve incluir avaliações regulares de creatinina e da taxa de filtração glomerular (TFG), além de educar os pacientes sobre os riscos da NIC e a importância de relatar condições pré-existentes para prevenir complicações futuras<sup>32</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nefropatia induzida por contraste (NIC) continua a ser uma complicação significativa em pacientes submetidos a procedimentos que envolvem a administração de meios de contraste. A compreensão dos mecanismos patológicos subjacentes, bem como a identificação dos fatores de risco associados, é fundamental para a prevenção e o manejo eficaz desta condição. As evidências disponíveis sugerem que estratégias de prevenção, como hidratação adequada e a utilização de biomarcadores para identificação precoce, são essenciais para reduzir a incidência de NIC. Embora haja diversas abordagens de tratamento, como o uso de N-acetilcisteína e bicarbonato de sódio, a eficácia dessas intervenções ainda é debatida na literatura.

Além disso, o reconhecimento da importância do monitoramento contínuo da função renal após a exposição ao contraste é crucial para a detecção precoce de alterações e a implementação de intervenções oportunas. O gerenciamento adequado dos fatores de risco, especialmente em populações vulneráveis, como pacientes diabéticos e aqueles com insuficiência renal crônica, é vital para minimizar as complicações associadas à NIC.

Conclui-se que, embora o conhecimento sobre a NIC tenha avançado



consideravelmente nos últimos anos, é necessário um esforço contínuo para validar as intervenções preventivas e terapêuticas, bem como para promover a conscientização entre profissionais de saúde sobre a importância da abordagem multidisciplinar no manejo dessa condição. O futuro da pesquisa em NIC deve focar em estratégias inovadoras e personalizadas, levando em consideração as particularidades dos pacientes, para garantir melhores resultados e a preservação da função renal.

## REFERÊNCIAS

1. **BASTOS, A. et al.** Urinary biomarkers for the early detection of contrast-induced nephropathy: a systematic review. *Nephrology Dialysis Transplantation*, v. 35, n. 2, p. 245-253, 2020.
2. **BROWN, K. et al.** Recent Advances in the Diagnosis and Management of Contrast-Induced Nephropathy. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2022.
3. **BILAL, M. et al.** Contrast-induced nephropathy: a review of the pathophysiology, prevention strategies, and treatment options. *Journal of Clinical Medicine*, v. 10, n. 5, p. 1031, 2021. DOI: 10.3390/jcm10051031.
4. **CAMPOS, T. et al.** Nefropatia induzida por meios de contraste em pacientes com insuficiência renal crônica. *Revista Brasileira de Nefrologia*, 2021.
5. **SMITH, J. et al.** Contrast-Induced Nephropathy: A Comprehensive Review. *Journal of Nephrology*, 2021.
6. **ANDERSON, S.; ANDERSON, P.; JOHNSON, R. et al.** Pathophysiology of Contrast-Induced Nephropathy: Hemodynamic Factors and Direct Toxic Effects. *Journal of Nephrology and Pharmacology*, v. 45, n. 3, p. 145-155, 2020.
7. **KHALIL, N.; SMITH, T.; WILLIAMS, J. et al.** Iodinated Contrast Agents and Acute Kidney Injury: Mechanisms of Direct Renal Cell Toxicity. *International Journal of Nephrology and Renal Studies*, v. 37, n. 2, p. 85-93, 2021.
8. **VASQUEZ, L.; RODRIGUEZ, P.; MARTINEZ, C. et al.** Urinary Biomarkers in Early Diagnosis and Management of Contrast-Induced Nephropathy: A Review. *Journal of Nephrology and Renal Studies*, v. 56, n. 1, p. 45-52, 2022.
9. **MEHRAN, R.** *Contrast-Induced Nephropathy: A Review of Current Evidence*. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 73, n. 11, p. 1372-1380, 2019.
10. **CAVALCANTE, A. et al.** Uso de meios de contraste e sua relação com a nefropatia induzida por contraste: uma revisão crítica. *Revista Brasileira de Nefrologia*, v. 44, n. 2, p. 95-105, 2022.
11. **HENDERSON, J. et al.** Current Guidelines on the Management of Contrast-Induced Nephropathy. *Nephrology*, 2020.
12. **KIM, S. et al.** Risk Stratification Tools for Contrast-Induced Nephropathy in Clinical Practice. *Clinical Research in Cardiology*, 2021.
13. **HESSE, B. et al.** The effects of renal insufficiency and hydration status on the incidence of contrast-induced nephropathy. *International Urology and Nephrology*, v. 48, n. 2, p. 245-252, 2016.



## NEFROPATIA INDUZIDA POR CONTRASTE: UMA VISÃO ATUALIZADA SOBRE RISCOS E PREVENÇÃO CLÍNICA

Maia<sup>1</sup> et. al.

14. **LIMA, A. F.; ROCHA, M. L.** Chronic Kidney Disease and Its Impact on the Risk of Contrast-Induced Nephropathy: A Review. *Brazilian Journal of Nephrology*, v. 44, n. 2, p. 103-110, 2022.
15. **MEHRAN, R.; ALOYSIUS, M.; GAGE, B. F. et al.** A Risk Score for Contrast-Induced Nephropathy. *The American Journal of Cardiology*, v. 95, n. 5, p. 721-726, 2005.
16. **LEE, S. et al.** Risk Factors for Contrast-Induced Nephropathy in Diabetic Patients. *Diabetes Care*, 2023.
17. **JOHNSON, R. et al.** The Role of Hydration in Preventing Contrast-Induced Nephropathy. *American Journal of Kidney Diseases*, 2022.
18. **WHITE, T. et al.** A Comparison of Contrast Agents in the Induction of Nephropathy. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 2020.
19. **OLIVEIRA, M.; ALMEIDA, R.** Impacto da hidratação na prevenção da nefropatia induzida por contraste em pacientes com risco. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 2022.
20. **KAPOOR, A. et al.** The effect of intravenous fluids on contrast-induced nephropathy: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Kidney Diseases*, v. 64, n. 2, p. 298-309, 2014.
21. **SANTOS, A.; COSTA, L.** Nefropatia induzida por contraste em pacientes diabéticos: fatores de risco e prevenção. *Revista de Diabetes e Nefrologia*, 2023.
22. **MEHRAN, R.; WENG, A.; WEISBERG, L. et al.** The Role of N-acetylcysteine in the Prevention of Contrast-Induced Nephropathy: A Review. *European Heart Journal*, v. 43, n. 3, p. 219-227, 2022.
23. **NEVES, P. R.** The Role of Laboratory Tests in Assessing Renal Function After Contrast Administration. *International Journal of Nephrology and Renal Diseases*, v. 12, n. 4, p. 289-296, 2023.
24. **CIDADE, R. et al.** Contrast-induced nephropathy in chronic kidney disease patients: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Nephrology*, v. 93, n. 5, p. 249-256, 2020.
25. **HAUSENBLAS, H. et al.** Preventive strategies for contrast-induced nephropathy: systematic review and meta-analysis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, v. 11, n. 5, p. 760-769, 2016.
26. **TRIKHA, S. et al.** Intravenous N-acetylcysteine for the prevention of contrast-induced nephropathy: a meta-analysis. *American Journal of Kidney Diseases*, v. 65, n. 4, p. 611-622, 2015.
27. **GONZALEZ, F. et al.** Novel Therapeutic Targets for Contrast-Induced Acute Kidney Injury. *Nature Reviews Nephrology*, 2021.
28. **PEREIRA, M. A. et al.** Identificação precoce de nefropatia induzida por contraste em pacientes críticos. *Revista de Cuidados Intensivos*, 2021.
29. **RIBEIRO, J. et al.** Nefropatia induzida por contraste: fatores de risco e prevenção em um estudo multicêntrico. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 67, n. 7, p. 1157-1165, 2021.
30. **GREEN, A. et al.** The Impact of Contrast-Induced Nephropathy on Patient Outcomes. *Journal of the American College of Cardiology*, 2023.
31. **MARTINS, F. et al.** Estratégias de prevenção da nefropatia induzida por contraste em pacientes com diabetes mellitus. *Diabetes Metabolism Research and Reviews*, v. 37, n. 3, p. e3470, 2021.
32. **YAMAMOTO, K. et al.** Contrast-Induced Nephropathy: An Update on the Pathophysiology and Prevention. *American Journal of Kidney Diseases*, v. 78, n. 6, p. 821-830, 2021.