

Estratégias de prevenção da nefropatia induzida por contraste em pacientes submetidos à intervenção coronária percutânea: uma revisão integrativa da literatura

Contrast-induced nephropathy prevention strategies in patients undergoing percutaneous coronary intervention: a systematic review of the literature.

Estrategias de prevención de la nefropatía inducida por contraste en pacientes sometidos a intervención coronaria percutánea: una revisión sistemática de la literatura.

Isabela Macedo Vitorino dos Santos^{1*}, Fabiola Alves Gomes¹, Maria Paula Vieira Nunes¹, Clesnan Mendes Rodrigues¹, Neide Moreira de Souza², Antonina Henrique de Souza², Ianny Angélica Barbosa Gusmão², Tharcia Evaristo Soares de Carvalho², Alessandra Dias de Sousa², Patrícia Terezinha Cardoso².

RESUMO

Objetivo: O presente estudo busca descrever por intermédio de uma revisão integrativa da literatura as estratégias de prevenção da nefropatia induzida por contraste (NIC) em pacientes submetidos à intervenção coronária percutânea. **Métodos:** Foi realizado o cruzamento dos descritores nas plataformas de dados Medline/Pubmed e Embase, sendo selecionados 19 artigos para análise de dados conforme Quadro 1 e Fluxograma 1. **Resultados e Discussão:** A maioria dos artigos trouxeram o uso da hidratação endovenosa como método de prevenção primordial à nefropatia induzida por contraste, a trimetazidina foi abordada em pesquisas como componente presente em conjunto com a hidratação endovenosa e aqueles pacientes que fizeram seu uso apresentaram menor incidência de NIC. Os artigos citaram a N-acetilcisteína como medicação associada a menor incidência de mortalidades por NIC. Algumas terapias como pré-condicionamento isquêmico remoto foram relatadas e mostraram redução na incidência de NIC. A importância das estratégias de prevenção de NIC foram abordadas por quase todos os estudos. **Conclusão:** A nefropatia induzida por contraste se tornou cada vez mais discutida, a relevância de seu estudo encontra-se diante malefícios que a mesma pode causar aos pacientes, logo, pesquisas científicas sobre métodos preventivos de NIC se tornam efetivos para nefroproteção.

Palavras-chave: Insuficiência renal; Angioplastia; Meios de contraste.

¹ Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia-Minas Gerais *E-mail: isabelamacedo2512@gmail.com

² Hospital das Clínicas de Uberlândia (HC-UFU), Uberlândia-Minas Gerais

ABSTRACT

Objective: The present study seeks to describe, through an integrative literature review, strategies for the prevention of contrast-induced nephropathy (CIN) in patients undergoing percutaneous coronary intervention. **Methods:** Descriptors were crossed on the Medline/Pubmed and Embase data platforms, and 19 articles were selected for data analysis according to the study selection flowchart. **Results and Discussion:** Most of the articles brought the use of intravenous hydration as a primary method of prevention of contrast-induced nephropathy, trimetazidine was approached in research as a component present together with intravenous hydration and those patients who used it had a lower incidence of NIC. The articles cited N-acetylcysteine as a medication associated with a lower incidence of CIN mortality. Some therapies like remote ischemic preconditioning have been reported and shown to reduce the incidence of CIN. The importance of CIN prevention strategies was addressed by almost all studies. **Conclusion:** Contrast-induced nephropathy has become increasingly reported, its relevance lies in the face of the harm it can cause to patients, so scientific studies on preventive methods of CIN become effective for nephroprotection.

Keywords: Kidney failure; Angioplasty; Contrast media.

RESUMEN

Objetivo: El presente estudio busca describir, a través de una revisión integrativa de la literatura, estrategias para la prevención de la nefropatía inducida por contraste (NIC) en pacientes sometidos a intervención coronaria percutánea. **Métodos:** se cruzaron los descriptores en las plataformas de datos Medline/Pubmed y Embase, y se seleccionaron 19 artículos para el análisis de datos según el diagrama de flujo de selección de estudios. **Resultados y Discusión:** La mayoría de los artículos trajeron el uso de la hidratación intravenosa como método principal de prevención de la nefropatía inducida por contraste, la trimetazidina fue abordada en la investigación como un componente presente junto con la hidratación intravenosa y aquellos pacientes que la usaron tuvieron una menor incidencia de NIC. Los artículos citaron a la N-acetilcisteína como un medicamento asociado con una menor incidencia de mortalidad por NIC. Se ha informado que algunas terapias, como el preacondicionamiento isquémico remoto, reducen la incidencia de NIC. Casi todos los estudios abordaron la importancia de las estrategias de prevención de la NIC. **Conclusión:** La nefropatía inducida por contraste es cada vez más reportada, su relevancia radica en el daño que puede ocasionar a los pacientes, por lo que los estudios científicos sobre métodos preventivos de la NIC se vuelven efectivos para la nefroprotección.

Palabras llave: Insuficiencia renal; angioplastia; Medios de contraste.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) estão entre as principais causas de mortalidade no Brasil, ocasionando incapacidades, aumento dos custos diretos e indiretos no setor da saúde, redução na qualidade de vida, mortalidade prematura e morbidade (Gomes, et al., 2021). No Brasil, as doenças cardiovasculares apresentam-se como principal causa de óbito desde 1990, entre 1990 a 2019 o crescimento da mortalidade por DCV passou de 270 mil para 400 mil mortes, esse aumento na prevalência vem sendo relacionado ao envelhecimento populacional e fatores de riscos, incluindo a hipertensão arterial, obesidade, diabetes, dislipidemia, sedentarismo, dietas inadequadas, tabagismo, histórico familiar e estresse (Gomes, et al., 2021). Pacientes que são acometidos por DCV que necessitam de intervenções clínicas permanecem em ambientes de terapia intensiva e devido à complexidade de tratamento, demandam maiores cuidados por parte da equipe de saúde (Carmona-Monge, et al., 2013). No final dos anos 40 e início dos anos 50 houve o surgimento de técnicas para visualizar as artérias coronarianas devido à grande incidência das doenças cardiovasculares, logo, em 1958 já era realizado o procedimento de angiografia, servindo como antecedentes para cirurgias de revascularização do miocárdio e posteriormente, intervenções coronárias percutâneas (Loforte, et al., 2021).

A angiografia coronariana é diagnóstico de imagem utilizado para definir patologias coronarianas, sendo o procedimento de referência para visualização das artérias coronárias, e através dela, é possível traçar o caminho para realização de um procedimento terapêutico, como a intervenção coronária percutânea (Loforte, et al., 2021). Durante o procedimento de intervenção coronária percutânea é necessário a utilização do contraste iodado, e sua relação direta com a incidência de danos renais, como a insuficiência renal aguda, vem sendo cada vez mais relatada (Loforte, et al., 2021).

O contraste é um produto de abundante utilização em procedimentos, em principal, hemodinâmicos. Dentre os contrastes modernos, a maioria é a base de iodo orgânico, entre seus efeitos colaterais pode-se encontrar desde reações alérgicas até nefrotoxicidade (Saad, et al., 2004).

O primeiro exame radiológico efetuado com contraste foi uma angiografia em 1920, desde então os meios de contraste evoluíram de agentes de elevada osmolaridade para de baixa osmolaridade, reduzindo também o número de reações adversas, entretanto, inicialmente o contraste apresentava osmolaridade 5 a 8 vezes superior ao plasma, os mais atuais possuem osmolaridade muito reduzida e mais fisiológica, podendo ser 2 a 3 vezes a osmolaridade do plasma, além de conhecer as reações adversas provocadas pelo contraste, é preciso compreender os variados tipos existentes e as estratégias de prevenção das reações adversas que podem ser desencadeadas pelos mesmos (Marcelino, et al., 2017).

A lesão renal aguda por uso do contraste, é conhecida também como nefropatia induzida por contraste (NIC) e é causa importante de lesão renal no ambiente da terapia intensiva (Moura, et al., 2017). NIC é definida como aumento súbito da creatinina sérica em níveis iguais ou superiores a 0,5 ml/dl, ou, 25% ou mais após um período de 48h a 72h de infusão de contraste iodado por via endovenosa, se mantendo por 2 a 5 dias, e excluindo outras possíveis causas para determinada apresentação clínica (Maccariello, 2016). A fisiopatologia da lesão renal aguda causada pelo uso do contraste se encontra em determinados fatores como a diminuição do volume arterial circulante e consequentemente hipoperfusão renal, podendo evoluir

para NIC quando existe associação a outros cenários, como diabetes mellitus, drogas que causam nefrotoxicidade, contexto clínico do paciente em terapia intensiva, entre outros (Saad, 2004).

Em um estudo, realizado por Coelho et al. (2016), é apontado que nas unidades de terapia intensiva, em um contexto atual para o ano da pesquisa, a Lesão Renal Aguda (LRA) apresentava incidência em UTI's de 40% e mortalidade de até 60%. Ainda dentro do cenário da terapia intensiva, podemos observar o crescente aumento da realização de procedimentos diagnósticos com utilização do contraste, favorecendo ainda mais o aparecimento de LRA e NIC (SILVA, et al., 2019)

Atualmente, existem formas de prevenir danos à saúde associados à procedimentos, no caso de pacientes que irão ser submetidos à exames hemodinâmicos com uso de contraste tem-se métodos preventivos que envolvem a identificação dos riscos para desenvolvimento de NIC, implementação de estratégias de proteção renal, atenção aos medicamentos nefrotóxicos, quais devem ser suspensos e a realização do acompanhamento dos resultados laboratoriais após procedimento (Helaehil, et al., 2019).

Estratégias preventivas podem ser realizadas tanto pela equipe médica quanto pela equipe de enfermagem, demonstrando o quanto é necessário um preparo e atenção para que seja prestada uma assistência segura e livre de danos. A enfermagem é a categoria profissional que protagoniza o cuidado mais direto ao paciente durante o trabalho no ambiente hospitalar, logo, se insere diretamente nas estratégias de prevenção (Coelho, et al., 2016).

Sendo assim, o presente estudo busca identificar as informações existentes na literatura a respeito das estratégias de prevenção da nefropatia induzida por uso do contraste em pacientes submetidos à intervenção coronária percutânea por intermédio de uma revisão integrativa da literatura.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura científica com objetivo de evidenciar as estratégias de prevenção relatadas diante a nefropatia induzida por contraste em pacientes submetidos a intervenção coronária percutânea, buscando retratar o que há de mais recente nas pesquisas bibliográficas, além de evidenciar a importância de respectiva temática.

O profissional da enfermagem, na atualidade, tem sido desafiado a buscar conhecimento científico de modo a perpetuar a melhoria dos cuidados em saúde, a Prática Baseada na Evidência (PBE) é estratégia metodológica que encoraja a utilização de resultados das pesquisas científicas na prestação de cuidados nos diversos níveis de assistência, reafirmando a relevância da pesquisa na prática clínica (De Sousa, et al., 2017). A PBE auxilia na solução de problemas para a tomada de decisão com base na melhor e mais recente evidência, o alto crescimento e uso da PBE tem aumentado a necessidade de produção de todos os tipos de revisões da literatura, sendo elas revisões integrativas, revisões sistemáticas, meta-análises ou revisões qualitativas e metassínteses (De Sousa, et al., 2017).

A revisão integrativa da literatura é um método muito utilizado para produção de pesquisas científicas que resume o passado da literatura que consta nas plataformas de dados, sendo ela empírica ou teórica, e que a partir disso fornece uma compreensão mais detalhada e ampla de um determinado objeto de estudo (De Sousa, et al., 2017). A revisão integrativa permite a combinação de diversas metodologias e possui

potencial importante na PBE em Enfermagem, é um dos métodos de pesquisa mais utilizados na PBE que auxilia na incorporação das evidências na prática clínica, é embasada em conhecimento científico (De Sousa, et al., 2017). A revisão integrativa requer formulação de um problema, a partir do problema ocorre a pesquisa na literatura científica e posterior avaliação crítica dos dados encontrados, após categorização e análise dos dados, os resultados são apresentados e deste modo, ocorre a reunião e sintetização de pesquisas sobre um tema definido (De Sousa, et al., 2017).

Com base na metodologia de revisão integrativa, a busca os artigos científicos ocorreu em duas etapas, na primeira etapa houve o cruzamento de três descritores com base nos descritores em saúde (decs.com.br) nas plataformas de dados PubMed/Medline e Embase, os descritores selecionados foram “Insuficiência renal”; “Angioplastia” e “Meios de contraste”, após cruzamento foram analisados apenas aqueles artigos que atendiam aos critérios de inclusão da pesquisa, sendo esses: estudos com a metodologia de ensaios clínicos, meta-análises e testes controlados e aleatórios cuja publicação ocorreu nos últimos 5 anos (2018-2023).

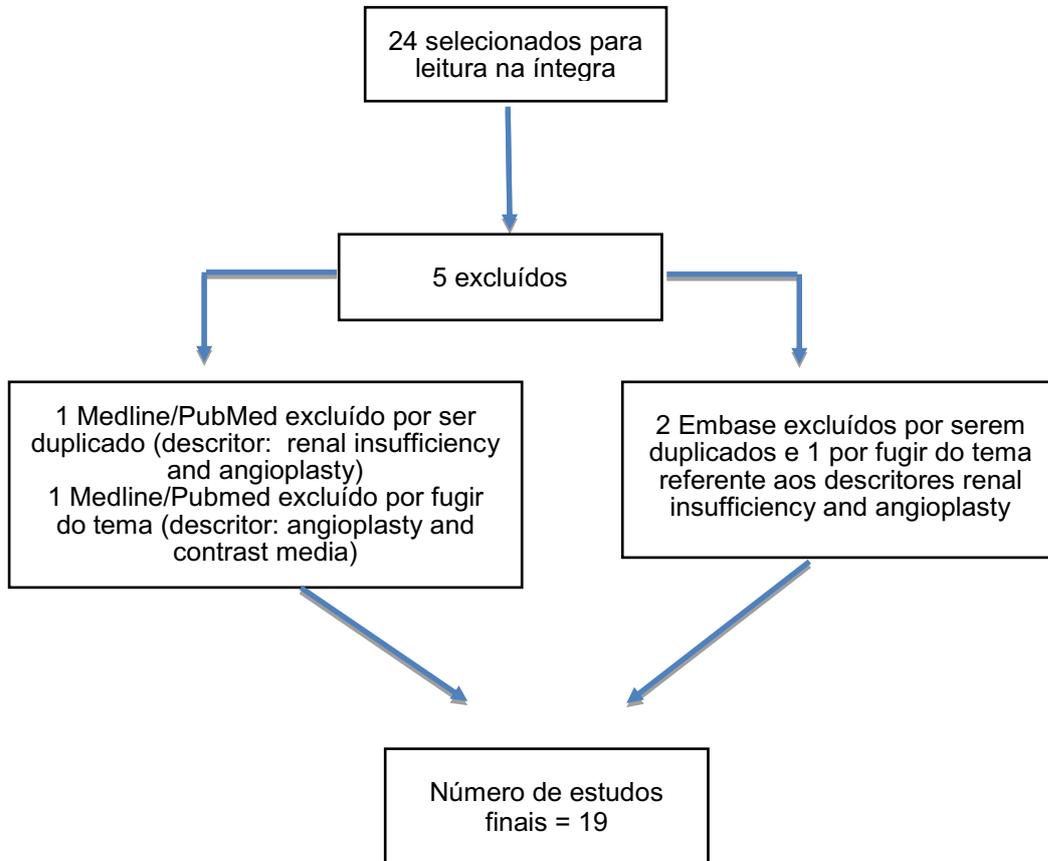
Após leitura de títulos e resumos dos artigos cujo critérios de inclusão do estudo foram adotados, foi possível obter um total de 24 pesquisas para leitura na íntegra, conforme apresentado em Quadro 1, no segundo momento da revisão integrativa foi realizado a aplicação dos critérios de exclusão, foram excluídos do estudo 5 artigos, dentre eles duplicados e aqueles que não se adequaram a temática, conforme consta em Fluxograma 1, totalizando 19 artigos finais para análise e categorização dos dados.

Quadro 1: Categorização dos estudos selecionados após leitura dos títulos e resumos e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão

Base de dados	Descritor	Operador	Descritor	Total	Selecionados
Medline/Pubmed	Renal insufficiency	AND	Angioplasty	182	3
Medline/Pubmed	Renal insufficiency	AND	Contrast media	446	1
Medline/Pubmed	Angioplasty	AND	Contrast media	145	12
Embase	Renal insufficiency	AND	Angioplasty	79	2
Embase	Renal insufficiency	AND	Contrast media	61	6
Embase	Angioplasty	AND	Contrast media	0	0
				913	24

Fonte: Autores, 2023.

Fluxograma 1: Fluxograma de exclusão dos estudos após leitura de títulos e resumos



Fonte: Autores, 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos elegíveis após as duas etapas de leitura de títulos, resumos e artigos na íntegra, foram categorizados conforme a plataforma de dados em que foram encontrados, os descritores utilizados, o título do trabalho, autores, ano de publicação e os achados principais, conforme Quadro 2.

Quadro 2: Categorização dos estudos após leitura na íntegra.

Plataforma de dados	Descritores	Título do estudo	Autores	Ano de publicação	Achados principais
Medline/Pubmed	Renal insufficiency AND Angioplasty	Trimetazidine reduces contrast-induced nephropathy in patients with renal insufficiency undergoing	Behzadi et al.	2020	A administração de Trimetadizina em conjunto com hidratação endovenosa reduziu a incidência de insuficiência renal aguda induzida por contraste quando

		coronary angiography and angioplasty A systematic review and meta-analysis (PRISMA)			comparado ao grupo controle (somente hidratação).
Medline/Pubmed	Renal insufficiency AND Angioplasty	Hydration for prevention of kidney injury after primary coronary intervention for acute myocardial infarction: a randomised clinical trial (Duplicado)	Liu et al.	2021	Não existe diferença estatisticamente significativa entre realizar uma hidratação endovenosa agressiva ou uma habitual para redução dos índices de elevação da creatinina sérica.
Medline/Pubmed	Renal insufficiency AND contrast media	Remote ischemic preconditioning to reduce contrast-induced acute kidney injury in chronic kidney disease: a randomized controlled trial	Ghaemian et al.	2022	Nos pacientes portadores de doença renal crônica o pré-condicionamento isquêmico remoto reduziu a incidência de NIC em relação ao grupo controle.
Medline/pubmed	Angioplasty and contrast media	Prevalence and Predictors of Contrast-Induced Nephropathy (CIN) in Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction (STEMI) Undergoing Percutaneous Coronary Intervention (PCI): A Meta-Analysis	He et al.	2019	A presença de NIC não foi baixa e esteve intimamente associada à hipertensão, diabetes mellitus, história de infarto do miocárdio prévio, idade, artéria descendente anterior danificada, classe Killip ≥ 2 , fração de ejeção do ventrículo esquerdo diminuída, menor taxa de filtração glomerular estimada e fração de ejeção do ventrículo esquerdo $< 40\%$.
Medline/pubmed	Angioplasty and contrast media	Contrast Induced Nephropathy In High Risk Patients - Myth Or Reality	Nabi et al.	2021	A hidratação endovenosa pode reduzir a incidência de NIC e a incidência de NIC é maior naqueles pacientes de alto

					risco (uso de diuréticos, drogas nefrotóxicas e comorbidades)
Medline/pubmed	Angioplasty and contrast media	Contrast-Associated Acute Kidney Injury and Serious Adverse Outcomes Following Angiography	Weisbord et al.	2020	NIC está associada ao aumento do risco relativo de morte em 90 dias, necessidade de diálise ou insuficiência renal persistente.
Medline/pubmed	Angioplasty and contrast media	The global incidence and mortality of contrast-associated acute kidney injury following coronary angiography: a meta-analysis of 1.2 million patients	Lun et al.	2021	Incidência de NIC e a mortalidade são altas e não demonstraram redução com o tempo
Medline/pubmed	Angioplasty and contrast media	Avoiding the emergence of contrast-induced acute kidney injury in acute coronary syndrome: routine hydration treatment	Arslan et al.	2021	A terapia de hidratação intravenosa pré e pós-procedimento reduz o desenvolvimento de NIC em pacientes com baixo risco.
Medline/pubmed	Angioplasty and contrast media	Comparative efficacy of pharmacological interventions for contrast-induced nephropathy prevention after coronary angiography: a network meta-analysis from randomized trials	Ma et al.	2018	Estatina mais N-acetilcisteína mais solução salina intravenosa parece ser o tratamento mais eficaz para a prevenção de NIC. No entanto, não diminuiu efetivamente a necessidade de diálise e eventos adversos cardíacos e cerebrovasculares graves.
Medline/pubmed	Angioplasty and contrast media	Meta-analysis of intravascular volume expansion strategies to prevent contrast-associated	Michel et al.	2021	A expansão do volume IV é eficaz na prevenção de NIC

		acute kidney injury following invasive angiography			
Medline/pubmed	Angioplasty and contrast media	Contrast-induced acute kidney injury and adverse clinical outcomes risk in acute coronary syndrome patients undergoing percutaneous coronary intervention: a meta-analysis	Yang et al.	2018	NIC aumenta de forma significativa os riscos a desfechos adversos como mortalidade por qualquer causa, causas a curto prazo, eventos cardíacos adversos, eventos adversos cardio e cerebrovasculares e até mesmo, reestenose de stent.
Medline/pubmed	Angioplasty and contrast media	Role of Hydration in Contrast-Induced Nephropathy in Patients Who Underwent Primary Percutaneous Coronary Intervention	Wang et al.	2019	A solução salina intravenosa reduz NIC sem alterar significativamente a taxa de necessidade de terapia renal substitutiva ou mortalidade.
Medline/pubmed	Angioplasty and contrast media	A simple proteinuria-based risk score predicts contrast-associated acute kidney injury after percutaneous coronary intervention	Fujiwara et al.	2022	Escore de risco possui bom poder discriminativo entre os pacientes e o aparecimento de NIC.
Medline/pubmed	Angioplasty and contrast media	Effectiveness of oral hydration in preventing contrast-induced acute kidney injury in patients undergoing coronary angiography or intervention: a pairwise and network meta-analysis	Zhang et al.	2018	Hidratação oral não é inferior à hidratação intravenosa para a prevenção de NIC.
Embase	Renal insufficiency	Current comments on contrast media	Shin et al.	2021	Prevenir NIC com expansão de volume para aumentar o

	AND Contrast media	administration in patients with renal insufficiency			fluxo sanguíneo renal, administração de bicarbonato de sódio ou N-acetilcisteína e uso de meios de contraste de baixa osmolalidade na doença renal terminal.
Embase	Renal insufficiency AND Contrast media	Advances in the pathogenesis and prevention of contrast-induced nephropathy	Zhang et al.	2020	Uso adequado do contraste, hidratação personalizada e altas doses de estatinas podem prevenir NIC.
Embase	Renal insufficiency AND Contrast media	Renal insufficiency following contrast media administration trial III: Urine flow rate-guided versus left-ventricular end-diastolic pressure-guided hydration in high-risk patients for contrast-induced acute kidney injury. Rationale and design	Briguori et al.	2020	Hidratação guiados pela taxa de fluxo urinário é melhor do que a guiada pela pressão diastólica final do ventrículo esquerdo para prevenir NIC.
Embase	Renal insufficiency AND Contrast media	Beneficial effect of statin on preventing contrast-induced acute kidney injury in patients with renal insufficiency: A meta-analysis	Cho et al.	2020	O pré-tratamento com estatina é eficaz na prevenção de NIC e deve ser considerado em pacientes com insuficiência renal preexistente.
Embase	Renal insufficiency AND Contrast media	The role of saline and sodium bicarbonate preprocedural hydration to prevent mid-term renal insufficiency in patients with chronic kidney	Hagikura et al.	2019	A solução salina pré-procedimento pode ser melhor do que nenhuma hidratação pré-procedimento na prevenção de insuficiência renal a médio prazo em pacientes com doença renal crônica submetidos a

		disease undergoing percutaneous coronary intervention			intervenção percutânea coronariana.
--	--	-------------------------------------------------------------------	--	--	-------------------------------------------

Fonte: Próprio autor

Uso da Trimetazidina e hidratação endovenosa

O contraste a base de iodo danifica o sistema renal de diversas formas devido a seu efeito citotóxico nas células tubulares proximais, além de induzir a formação de radicais livres de oxigênio (Behzadi et al., 2020). O mecanismo subjacente tem relação com hipóxia medular renal, toxicidade direta dos agentes de contraste, estresse oxidativo, apoptose e inflamação causados pela substância (Zahig, et al., 2020). No que diz respeito a estratégias de prevenção encontradas nos estudos, a trimetazidina é um metabólico anti-isquêmico que otimiza o metabolismo cardíaco por meio da transferência de ácido graxo ao metabolismo da glicose, a trimetazidina beneficia a viabilidade de miócitos e reduz o acúmulo de lactato nas células, além de, otimizar o funcionamento das bombas iônicas e fluxo transmembrana de sódio e potássio garantindo homeostase celular, algumas pesquisas demonstraram que os pacientes que receberam hidratação endovenosa em conjunto com a trimetazidina obtiveram uma porcentagem consideravelmente menor de incidência de NIC (6,6%) em relação ao grupo controle (20%) (Behzadi, et al., 2020). Além da trimetazidina, é evidente em 12 dos 19 estudos analisados a presença da terapia de hidratação endovenosa, alguns afirmam que sua realização pré e pós-procedimento reduz o desenvolvimento de NIC em pacientes com baixo risco, isso se dá porque, a desidratação por si só já é fator que favorece NIC, para sua efetivação é necessário controle a infusões dos líquidos (Arslan, et al., 2021).

A hidratação endovenosa é citada como uma expansão de volume para proteção renal, a existência de diversos protocolos institucionais sobre expansões de volume divergentes também é notória, porém, apesar da alta variabilidade a eficácia é presente em quase todos estudos (Michel, et al., 2021). A respectiva terapia envolve o uso de solução salina (cloreto de sódio 0,9%) ou outros expansores de volume (bicarbonato de sódio/ringer com lactato) pré e pós-procedimento com infusão de contraste, o cálculo para sua administração como já relatado, se modifica em relação aos autores e artigos encontrados, em alguns estudos o quantitativo abordando envolve o volume de cloreto de sódio 0,9% conforme perfil do paciente administrado antes e 24h após a exposição ao contraste e outros formas de hidratação personalizadas (Michel, et al., 2021). Além da terapia endovenosa, alguns trabalhos abordam a terapia oral com volumes, referindo que ambas não são diferentes entre si no que diz respeito aos efeitos nefroprotetores esperados (Zhang, et al., 2018).

Um estudo randomizado comparou o uso agressivo de solução salina para nefroproteção em infusão de 125-250ml por 30 minutos antes do procedimento seguida de hidratação endovenosa pós procedimento realizada por 4 horas e adicional por 24 horas com um uso habitual de <500 ml a 1ml/kg/h por 6 horas após a randomização, os resultados não demonstraram diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos, demonstrando que o importante foi todos receberem a hidratação antes e pós procedimento (Liu, et al., 2021). Os estudos evidenciam também, a existência de variadas definições de NIC nas literaturas

nacionais e internacionais, por exemplo, as diretrizes de melhoria global da doença renal definem como 30% ou 0,3 mg/dl de elevação no nível de creatinina sérica e a Sociedade Europeia de Radiologia Urogenital definiu a nefropatia induzida por contraste como elevação de creatinina sérica $\geq 0,5$ mg/dL ou $> 25\%$ do valor basal 48–72 h após a administração (Ghaemian, et al., 2022).

N-acetilcisteína, estatinas e outras terapias

Em 7 dos 19 artigos analisados não houve a presença da hidratação endovenosa de forma isolada como estratégia de prevenção de NIC, mas, em conjunto com N-acetilcisteína e/ou estatinas. O uso de medicações anteriores aos procedimentos com indução de contraste e terapia endovenosa para nefroproteção são descritas, a N-acetilcisteína consiste em uma substância que serve como substrato para a síntese de glutathione no organismo, reduzindo a formação de citocinas pró-inflamatórias, além de, possuir propriedades vasodilatadoras, a N-acetilcisteína tem papel mucolítico e é comumente administrado via oral ou em nebulização para doença broncopulmonar aguda, em doses mais elevadas (> 1200 mg) inicia-se seus efeitos oxidativos (Ghaemian, et al., 2022). A N-acetilcisteína demonstra, em algumas pesquisas, associação a menor incidência de mortalidade a curto prazo por NIC, porém, não há associação entre a redução na necessidade de diálise ou eventos adversos cardíacos e cerebrovasculares (Ma, et al., 2018). Além da N-acetilcisteína, o pré-tratamento com estatina também é mencionado como eficaz na prevenção de NIC, podendo ser considerado em pacientes com insuficiência renal preexistente, as estatinas são agentes hipolipemiantes que inibe enzimas essenciais à síntese do colesterol, a mesma, em conjunto com a N-acetilcisteína, ainda são temas presentes em estudos para investigação de seus reais benefícios na nefroproteção (Cho, et al., 2020).

Apenas 2 estudos abordaram terapias diferentes, quais não envolvessem hidratação endovenosa e uso de fármacos. O estudo de Ghaemian et al (2022) realizou o procedimento de pré-condicionamento isquêmico remoto, qual consiste na imposição do estímulo isquêmico durante a isquemia do miocárdio, curtos períodos provocados de isquêmica do miocárdio com seguimento de reperfusão é o efeito provocado pelo pré-condicionamento isquêmico remoto, este mecanismo induz cardioproteção, além de aplicado localmente no miocárdio o pré-condicionamento isquêmico também pode ser realizado com breves interrupções da circulação sanguínea em diversos outros órgão e de forma não invasiva, como por intermédio da insuflação de um dos membros superiores ocasionando interrupção da circulação coronária, o estudo buscou então comparar o grupo submetido ao procedimento com um grupo controle para verificação de redução nos níveis de creatinina sérica pós-contraste. Nos pacientes que já possuíam doença renal crônica o pré-condicionamento isquêmico remoto reduziu a incidência de NIC e no grupo controle a incidência demonstrou-se maior (Ghaemian, et al., 2022). Briguori et al. (2020), por sua vez, buscou realizar a hidratação guiada pela taxa de fluxo urinário e a guiada pela pressão diastólica final do ventrículo esquerdo para prevenir NIC, onde a guiada pela taxa de fluxo urinário se demonstrou mais eficaz (Briguori, et al., 2020).

Importância das estratégias de prevenção

A importância de se compreender NIC e desenvolver estratégias de prevenção que auxiliem em sua redução, se encontra na literatura científica quando artigos demonstram haver relação significativa com NIC e desfechos clínicos desfavoráveis aos pacientes, como morte por qualquer causa, causas a curto prazo, eventos cardíacos e cerebrovasculares e até mesmo reestenose de stent (Yang, et al., 2018).

Estima-se que atualmente, no Brasil, haja mais de dois milhões de pessoas com alguma disfunção no sistema renal, correspondendo em torno de 1% da população brasileira, e nos Estados Unidos da América, existe um quantitativo superior a 20 milhões de pessoas com doença renal, a incidência global da doença cresce cerca de 10% a cada ano e procurando manter a qualidade de vida, os indivíduos necessitam de terapia renal substitutiva (TRS), o que torna o cenário um pouco mais grave (Souza Júnior, et al., 2019). É evidenciado que anualmente cerca de 20 mil brasileiros necessitam de alguma modalidade da TRS, o que ocasiona custos ao sistema único de saúde, qual oferece o tratamento de forma gratuita atendendo suas diretrizes e princípios tornando então a discussão entorno da importância de se estudar NIC ainda mais evidente (Souza Júnior, et al., 2019).

Weisbord et al. (2020) relata uma associação direta entre NIC e desfechos negativos ao paciente como aumento do risco relativo de morte em 90 dias, necessidade de diálise ou insuficiência renal persistente. Dois anos depois, Ghaemian et al. (2022), segue referindo uma intensa relação de NIC com mortalidade, hemodiálise e re-hospitalização de pacientes. Alguns estudos apontam as comorbidades prévias de pacientes que desenvolveram NIC após intervenção percutânea com contraste, e associam o desenvolvimento de NIC de forma íntima com a hipertensão arterial, diabetes mellitus, história de infarto agudo do miocárdio prévio (IAM), idade, artéria descendente anterior danificada, classe Killip de classificação > ou igual a, fração de ejeção do ventrículo esquerdo reduzida, menor taxa de filtração glomerular estimadas e fração de ejeção do ventrículo esquerdo < 40% (He et al., 2019) O conhecimento de determinados fatores associados auxiliam na delimitação de estratégias preventivas, não apenas no ambiente terciário de atenção à saúde, mas antes mesmo de ocorrer a necessidade de intervenção coronária percutânea.

A incidência de NIC se demonstra maior em grupos onde aqueles pacientes possuem comorbidades e fazem uso de diuréticos e agentes nefrotóxicos como anti-inflamatórios não esteroides e antibióticos, em grande parte das vezes, aqueles que conseguem ser hidratados anterior e posteriormente ao procedimento, evoluem com níveis de biomarcadores renais menores (Nabi, et al., 2021). Alguns trabalhos evidenciam questões importantes, como o fato de que devido a quantidade reduzida de estudos acerca do assunto, a incidência de NIC ainda não é clara, levando a negligência por parte de alguns profissionais, além disso, a relação entre NIC e a mortalidade são altas e não demonstraram redução com o tempo, se tornando questionável o fato dos achados serem importantes e haverem poucas publicações sobre (Lun, et al., 2021).

Contudo, conhecer sobre NIC, o perfil dos pacientes acometidos e as estratégias de prevenção existentes, auxiliam na tomada de decisões baseada em evidências científicas, porém, o assunto ainda se demonstra

pouco abordado pela literatura, principalmente, literatura científica brasileira, qual não foi selecionado ao menos um estudo que se adequasse aos critérios de inclusão da respectiva pesquisa.

CONCLUSÃO

A lesão renal aguda é tema de abordagem multiprofissional nos ambientes de saúde, a nefropatia induzida por contraste se tornou cada vez mais relatada e desde então, estudos sobre o assunto vêm sendo construídos. A relevância de NIC encontra-se nos malefícios que a mesma pode causar aos pacientes mesmo tendo como preveni-la, ainda se sabe pouco quanto a melhor estratégia de prevenção, como utilizá-la, ou se de fato, todos reconhecem a existência de NIC e sua proporção de danos. Portanto, torna-se necessário a realização de mais estudos científicos sobre NIC, sua incidência, danos e as estratégias de prevenção que demonstram maior efetividade para nefroproteção.

REFERÊNCIAS

1. ARSLAN SUKRU, et al. Avoiding the emergence of contrast-induced acute kidney injury in acute coronary syndrome: routine hydration treatment. *Coronary Artery Disease*, v. 32, n. 5, p. 397-402, 2020.
2. BEHZADI ASHKAN HESHMATZADEH, et al. Trimetazidine reduces contrast-induced nephropathy in patients with renal insufficiency undergoing coronary angiography and angioplasty: A systematic review and meta-analysis (PRISMA). *Medicine*, v. 100, n. 10, 2021.
3. BRIGUORI CARLO, et al. Renal insufficiency following contrast media administration trial III: Urine flow rate-guided versus left-ventricular end-diastolic pressure-guided hydration in high-risk patients for contrast-induced acute kidney injury. Rationale and design. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, v. 95, n. 5, p. 895-903, 2020.
4. CARMONA-MONGE FRANCISCO JAVIER, et al. Assessment of nursing workload in three groups of patients in a Spanish ICU using the Nursing Activities Score Scale. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 47, n. 2, p. 335-340, 2013.
5. CHO AJIN, et al. Beneficial effect of statin on preventing contrast-induced acute kidney injury in patients with renal insufficiency: a meta-analysis. *Medicine*, v. 99, n. 10, 2020.
6. COELHO, FILIPE UTUARI DE ANDRADE, et al. Nursing activities score and acute kidney injury. *Revista brasileira de enfermagem*, v. 70, p. 475-48, 2017.
7. DE GARSPINI MARIA LUCINÉIA GIMENES, et al. Prevenção da Nefropatia induzida por contraste em pacientes submetidos a procedimentos em cardiologia intervencionista e hemodinâmica. *Saúde em Revista*, p. 77-86, 2019.
8. DE SOUSA LUÍS MANUEL MOTA, et al. A metodologia de revisão integrativa da literatura em enfermagem. N°21 Série 2-Novembro 2017, v. 17, 2017.
9. FASOI Georgia, et al. Assessment of Nursing Workload as a Mortality Predictor in Intensive Care Units (ICU) Using the Nursing Activities Score (NAS) Scale. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 1, p. 79, 2021.
10. FUJIWARA WAKAYA, et al. A simple proteinuria-based risk score predicts contrast-associated acute kidney injury after percutaneous coronary intervention. 2022.
11. GHAEMIAN ALI, et al. Remote ischemic preconditioning to reduce contrast-induced acute kidney injury in chronic kidney disease: a randomized controlled trial. *BMC nephrology*, v. 19, n. 1, p. 1-7, 2018.
12. GOMES CRIZIAN SAAR, et al. Fatores associados às doenças cardiovasculares na população adulta brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde, 2019. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 2021.
13. HAGIKURA ARATA, et al. The role of saline and sodium bicarbonate preprocedural hydration to prevent mid-term renal insufficiency in patients with chronic kidney disease undergoing percutaneous coronary intervention. *Internal Medicine*, p. 1442-18, 2019.
14. HE HUAN, et al. Prevalence and predictors of contrast-induced nephropathy (CIN) in patients with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) undergoing percutaneous coronary intervention (PCI): A meta-analysis. *Journal of Interventional Cardiology*, v. 2019, 2019.

15. LIN K, et al. P5541 Is the classic definition of contrast-induced nephropathy suitable for elderly patients? is renal insufficiency a risk factor?. *European Heart Journal*, v. 39, n. suppl_1, p. ehy566. P5541, 2018.
16. LIU YONG, et al. Hydration for prevention of kidney injury after primary coronary intervention for acute myocardial infarction: a randomised clinical trial. *Heart*, v. 108, n. 12, p. 948-955, 2022.
17. LOFORTE DAYSI LUPERON, et al. Evaluación de pacientes con nefropatía inducida por contraste posterior a la angioplastia coronaria transluminal percutánea. *Acta Médica*, v. 22, n. 1, 2021.
18. LUN ZHUBIN, et al. The global incidence and mortality of contrast-associated acute kidney injury following coronary angiography: a meta-analysis of 1.2 million patients. *Journal of Nephrology*, v. 34, n. 5, p. 1479-1489, 2021.
19. MA WEN-QI, et al. Comparative efficacy of pharmacological interventions for contrast-induced nephropathy prevention after coronary angiography: a network meta-analysis from randomized trials. *International urology and nephrology*, v. 50, n. 6, p. 1085-1095, 2018.
20. MACCARIELLO ELIZABETH. Contrast induced nephropathy. *J Bras Nefrol*, v. 38, p 388-389, 2016.
21. MARCELINO João, et al. Reações adversas a meios de contraste iodados. *Rev Port Imunoalergol*, v. 27, n. 1, p. 9-20, 2019.
22. MOURA EDMILSON LEAL BASTOS de, et al. Lesão renal aguda induzida por contraste: importância dos critérios diagnósticos para estabelecer a prevalência e o prognóstico na unidade de terapia intensiva. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 29, p. 303-309, 2017.
23. MICHEL PABLO, et al. Meta-analysis of intravascular volume expansion strategies to prevent contrast-associated acute kidney injury following invasive angiography. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, v. 98, n. 6, p. 1120-1132, 2021.
24. NABI ZAHID, et al. Contrast Induced Nephropathy In High Risk Patients-Myth Or Reality. *Journal of Ayub Medical College, Abbottabad: JAMC*, v. 33, n. 4, p. 568-571, 2021.
25. NOVARETTI MARCIA CRISTINA ZAGO, et al. Sobrecarga de trabalho da Enfermagem e incidentes e eventos adversos em pacientes internados em UTI. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 67, p. 692-699, 2014.
26. SAAD JAMIL ABDALLA, et al. Diretriz para realização de exames diagnósticos e terapêuticos em hemodinâmica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 82, p. 1-6, 2004.
27. SHIN HEESEOP, et al. Current comments on contrast media administration in patients with renal insufficiency. *Clinical Imaging*, v. 69, p. 37-44, 2021.
28. SILVA TÁLIA LORENZO, et al. Nefropatia inducida por contraste: identificación de riesgos para promoción de buenas prácticas. *Enfermería Global*, v. 18, p. 79-118, 2019.
29. SOUZA JÚNIOR Edison Vítório de, et al. Morbidade e custos públicos hospitalares pela insuficiência renal crônica. *Rev. enferm. UFPE on line*, p. [1-7], 2019.
30. WANG ZHUOQUN, et al. Role of hydration in contrast-induced nephropathy in patients who underwent primary percutaneous coronary intervention a meta-analysis of randomized trials. *International Heart Journal*, v. 60, n. 5, p. 1077-1082, 2019.
31. WEISBORD STEVEN D, et al. Contrast-associated acute kidney injury and serious adverse outcomes following angiography. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 75, n. 11, p. 1311-1320, 2020.
32. YANG Yi, et al. Contrast-induced acute kidney injury and adverse clinical outcomes risk in acute coronary syndrome patients undergoing percutaneous coronary intervention: a meta-analysis. *BMC nephrology*, v. 19, n. 1, p. 1-10, 2018.
33. ZHANG FANGFEI, et al. Advances in the pathogenesis and prevention of contrast-induced nephropathy. *Life sciences*, v. 259, p. 118379, 2020.
34. ZHANG WEIDAI, et al. Effectiveness of oral hydration in preventing contrast-induced acute kidney injury in patients undergoing coronary angiography or intervention: a pairwise and network meta-analysis. *Coronary artery disease*, v. 29, n. 4, p. 286-293, 2018.