

UNIVERSIDADE PAULISTA

JHENNIFFER LAUANY PEREIRA FIAIA

O USO DE AGENTES DE CONTRASTE E SEU POTENCIAL NEFROTÓXICO

GOIÂNIA

2025

NOTA FINAL = 9,8

JHENNIFFER LAUANY PEREIRA FIAIA

O USO DE AGENTES DE CONTRASTE E SEU POTENCIAL NEFROTÓXICO

Trabalho de conclusão de curso para obtenção do título de graduação em Biomedicina apresentado à Universidade Paulista – UNIP.

Orientador: Prof. Dr. Murilo Ferreira de Carvalho.

GOIÂNIA

2025

CIP - Catalogação na Publicação

Fiaia, Jhennifer Lauany Pereira

O USO DE AGENTES DE CONTRASTES E SEU POTENCIAL
NEFROTÓXICO / Jhennifer Lauany Pereira Fiaia. - 2025.

24 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) apresentado ao Instituto
de Ciência Jurídicas da Universidade Paulista, Goiânia, 2025.

Área de Concentração: Imagem - Patologia Clínica.

Orientador: Prof. Murilo Ferreira Carvalho.

1. nefrotoxicidade. 2. contraste iodado. 3. lesão renal aguda. 4.
exames de imagem. I. Carvalho, Murilo Ferreira (orientador). II. Título.

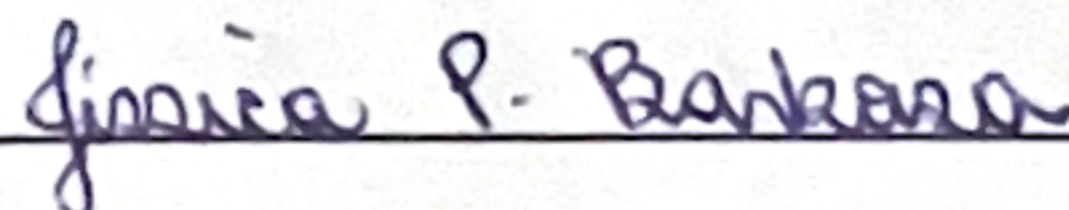
JHENNIFFER LAUANY PEREIRA FIAIA

O USO DE AGENTES DE CONTRASTE E SEU POTENCIAL NEFROTÓXICO

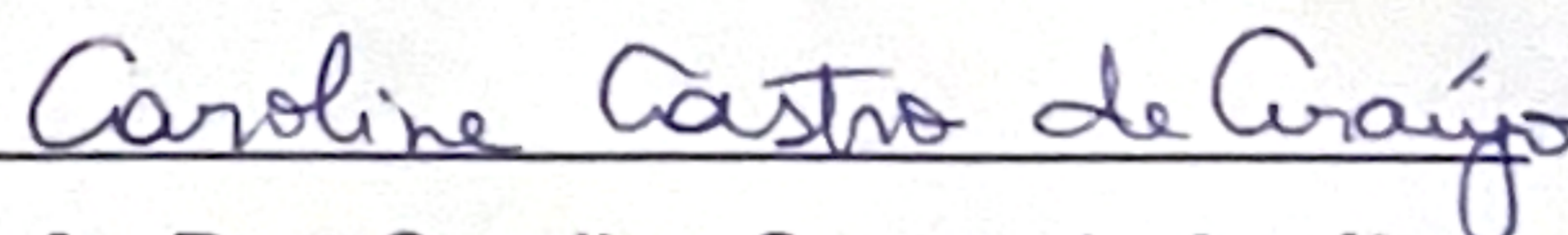
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Paulista, *Campus Flamboyant*, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

Aprovado em: 03 / 12 / 2025

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Jéssica Pereira Barbosa
Universidade Paulista - UNIP



Prof. Dra. Caroline Castro de Araújo
Universidade Paulista - UNIP



Prof. Dr. Milton Camplesi Júnior
Universidade Paulista - UNIP

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me sustentar ao longo dessa linda jornada. Estendo meus agradecimentos à minha família e aos meus colegas, por todo ensinamento, apoio e companheirismo. Agradeço também ao meu noivo, que sempre me incentivou e acreditou no meu potencial. Por fim, agradeço ao meu querido pai, que já não está mais presente, mas que sonhou com este momento antes mesmo de mim, sua memória permanece viva em meu coração, e sua fé na minha capacidade me guiou até aqui.

RESUMO

Este estudo analisa os impactos nefrotóxicos que são provocados por meios de contraste e tem o objetivo de avaliar os fatores de risco e estratégias de prevenção. A metodologia é baseada na revisão integrativa da literatura, reunindo artigos científicos publicados nos últimos cinco anos na base de dados PubMed, os artigos foram selecionados com base em critérios de relevância, atualidade e abordagem direta sobre o assunto. Os estudos indicam que pacientes com insuficiência renal, diabetes mellitus, idade avançada, desidratação e uso de fármacos nefrotóxicos apresentam maior chance de desenvolver uma lesão renal induzida por contraste. Desse modo, é possível observar que os meios de contraste apresentam risco de desencadear lesão renal aguda por causarem vasoconstrição renal e estresse oxidativo. Os resultados encontrados reforçam a importância de avaliar a função renal, se atentar a hidratação antes e após o procedimento e escolher o tipo de contraste necessário. O estudo conclui que a melhor prevenção da nefrotoxicidade é seguir corretamente com a triagem dos fatores de risco e a hidratação para proteção da função renal. Diante disso, este estudo contribui para a compreensão dos riscos associados ao uso de contrastes e reforça a necessidade de práticas preventivas para garantir maior segurança aos pacientes submetidos a exames de imagem contrastados.

Palavras-chave: nefrotoxicidade; contraste iodado; gadolínio; lesão renal aguda; exames de imagem.

ABSTRACT

This study analyzes the nephrotoxic impacts caused by contrast agents and aims to assess risk factors and prevention strategies. The methodology is based on an integrative literature review, gathering scientific articles published in the last five years from the PubMed database. The articles were selected based on criteria of relevance, currency, and direct focus on the subject. The studies indicate that patients with renal insufficiency, diabetes mellitus, advanced age, dehydration, and the use of nephrotoxic drugs are more likely to develop contrast induced kidney injury. Thus, it is evident that contrast agents pose a risk of triggering acute kidney injury due to renal vasoconstriction and oxidative stress. The findings reinforce the importance of assessing renal function, ensuring adequate hydration before and after the procedure, and choosing the appropriate type of contrast agent. The study concludes that the best prevention of nephrotoxicity is proper screening of risk factors and adequate hydration to protect renal function. Therefore, this study contributes to a better understanding of the risks associated with the use of contrast media and highlights the need for preventive practices to ensure greater safety for patients undergoing contrast enhanced imaging exams.

Keywords: nephrotoxicity; iodinated contrast; gadolinium; acute kidney injury; imaging examinations.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1	Contrastes em exames.....	11
2.2	Vias de administração e metabolismo.....	12
2.3	Fisiopatologia e fatores de risco.....	12
3	METODOLOGIA.....	14
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
	REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

A utilização de contrastes em exames de imagem tem se tornado cada vez mais comum atualmente, tendo em vista a sua importância fundamental no diagnóstico de doenças e na análise dos tecidos do organismo. Hodiernamente, com o avanço da tecnologia na saúde o uso desses agentes em exames aumentou significativamente e eles se tornaram essenciais principalmente em exames de ressonâncias magnéticas, radiografias e tomografias computadorizadas. Com o aumento da utilidade desses agentes se torna importante avaliar seus impactos no organismo e analisar seus mecanismos de ação. (Shams; Mayrovitz, 2021).

Diante disso, os contrastes à base de iodo e gadolínio destacam-se como os mais utilizados. O agente iodado é normalmente empregado em tomografias computadorizadas, o de gadolínio em ressonâncias magnéticas e o de bário em radiografias. Por não ser absorvido pelo organismo contrastes a base de bário são menos tóxicos, pois não sobrecarregam os rins. Diferente disso, a toxicidade causada por contrastes a base de iodo e gadolínio em pacientes com doenças renais tem se tornado preocupante devido ao risco de desenvolver uma fibrose nefrogênica pois estes agentes como composto livre é altamente tóxico (Shams; Mayrovitz, 2021).

Com isso, apesar dos benefícios que proporcionam na identificação de doenças e na visualização de tecidos, o uso de contrastes atualmente tem sido associado a diversos efeitos colaterais. Dentre eles, destaca-se a nefrotoxicidade, que ocorre em virtude da sobrecarga renal e manifesta-se principalmente em pacientes pertencentes a grupos de risco. (Krestan et al. 2019).

A nefropatia induzida por contrastes (NIC) constitui o efeito adverso mais significativo desses agentes, caracterizando-se como uma disfunção renal grave que se manifesta entre 24 e 48 horas após sua administração. Em pacientes com função renal normal a chance de incidência de NIC é abaixo de 5% já em casos de pacientes com histórico de diabetes ou doenças coronarianas as chances são altas e eles estão no maior grupo de risco. Além disso, a nefropatia induzida por contrastes representa a terceira maior causa de insuficiência renal aguda adquirida em ambiente hospitalar

devido a utilização recorrente de exames contrastados em pacientes graves que apresentam comorbidades renais prévias. (Bushnell et al., 2021).

No entanto, apesar da sua importância no diagnóstico por imagem, a utilização desses meios de contrastes está diretamente ligada a diversos efeitos nefrotóxicos ao organismo. Diante da importância para a sociedade da utilização desses agentes em exames, se torna necessário compreender seu mecanismo de ação e seus impactos ao organismo como forma de minimizar os efeitos colaterais e prevenir danos à saúde. (Krestan et al., 2019).

Nesse contexto, evidencia-se a necessidade de estudos que investiguem e analisem de forma abrangente os impactos nefrotóxicos que os agentes de contraste causam ao organismo. Dessa forma é possível não apenas conscientizar profissionais e pacientes, mas também implementar estratégias eficazes para reduzir tais danos, tendo em vista que, com os avanços tecnológicos na saúde novos métodos de prevenção serão adotados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Contrastes em exames

Os meios de contraste são de suma importância nos exames de imagem, pois, além de aprimorarem a visualização dos tecidos do organismo, também são utilizados em exames de rotina, na avaliação, diagnóstico e acompanhamento de diversas doenças. Em casos de patologias vasculares, inflamatórias ou oncológicas, o uso de contraste torna-se indispensável quando se busca uma imagem mais nítida, uma vez que essas substâncias preenchem a área a ser analisada, facilitando a visualização e a diferenciação das estruturas de interesse. (Krestan, 2019).

Além disso, os contrastes costumam ser considerados seguros, já que são metabolizados e eliminados pelo organismo. Assim, desde que o paciente não apresente disfunção renal ou qualquer condição que comprometa o funcionamento dos rins, é pouco provável que ocorra algum tipo de reação adversa. Segundo Krestan (2019), os tipos de contraste mais utilizados são os à base de iodo e os à base de gadolínio, administrados por via intravenosa antes do exame de imagem. Esses meios de contraste podem ser diferenciados tanto pela capacidade de absorção quanto pela composição química.

Os meios de contraste iodados aumentam a absorção dos raios X pelos tecidos, e a intensidade desse efeito depende da quantidade de iodo absorvida e distribuída pelo organismo. Esses agentes podem ser classificados de acordo com sua capacidade de dissociação em iônicos ou não iônicos. Os contrastes iônicos, quando dissolvidos, se dissociam em partículas com cargas positivas e negativas, enquanto os não iônicos não liberam partículas carregadas eletricamente (Santos; Pereira; Oliveira, 2025).

A eficiência e a segurança dos meios de contraste estão diretamente relacionadas às suas propriedades físicas e químicas, pois são essas características que determinam sua aplicabilidade clínica. Entre os agentes de contraste, o menos tóxico é o sulfato de bário, uma vez que não é absorvido pelo organismo e, portanto, não sobrecarrega a função renal desde que administrado corretamente e que o paciente não apresente doenças renais ou condições como diabetes, que possam comprometer a eliminação de substâncias (Juchem et al., 2004; Widmark et al., 2007).

2.2 Vias de administração e metabolismo

Normalmente, os meios de contraste iodados são administrados por via oral pouco antes do exame; contudo, também podem ser aplicados por via intravenosa durante o procedimento. A principal via de administração é a oral, utilizada principalmente para a avaliação do trato gastrointestinal, na qual o paciente ingere o contraste antes do exame de imagem. Já na via intravenosa, o contraste é injetado nos vasos sanguíneos por meio de uma cânula, permitindo a análise detalhada dos tecidos do organismo. (Krestan, 2019).

Além dessas vias mais comuns, existe também a via endocavitária, na qual o contraste é introduzido em cavidades do corpo, como reto, uretra ou vagina, antes do exame e a via intracavitária, em que o contraste é inserido diretamente no órgão ou cavidade de interesse por meio de uma incisão na parede dessa estrutura (Silva; Oliveira, 2022).

O efeito do contraste geralmente dura cerca de duas horas, embora alguns efeitos colaterais possam persistir por até 48 horas após a administração. Após esse período, o contraste é filtrado pelos rins e grande parte é eliminada pela urina; no caso dos contrastes administrados por via oral, a excreção também pode ocorrer pelas fezes. Aproximadamente 98% do contraste é eliminado pela via renal, enquanto o restante pode ser expelido pelo fígado, suor, saliva, secreções ou lágrimas. Desse modo, como os efeitos colaterais podem surgir imediatamente ou algumas horas após a administração, é essencial a observação contínua do paciente para identificar qualquer reação adversa (Silva; Oliveira, 2022).

2.3 Fisiopatologia e fatores de risco

Embora não sejam frequentes em pacientes com função renal preservada, segundo Krestan, 2019 e autores observa-se atualmente um aumento nos casos de intercorrências relacionadas ao uso de meios de contraste, os quais têm sido associados a diferentes problemas renais. A principal patologia decorrente desse uso é a Nefropatia Induzida por Contraste (NIC), que se manifesta após a administração do agente e é confirmada pelo aumento de, no mínimo, 25% nos níveis séricos de creatinina, indicando redução da capacidade de filtração dos rins e possível insuficiência renal.

Os efeitos colaterais relacionados ao contraste podem ser classificados como leves, moderados ou graves, sendo a insuficiência renal aguda um exemplo de efeito adverso grave. Entre as reações mais comuns, destacam-se as respostas alérgicas e as quimiotóxicas. (Krestan et al., 2019).

Estão no grupo de risco os pacientes com qualquer tipo de disfunção renal, doenças coronarianas ou que apresentem desidratação sendo esta última um dos mais preocupantes fatores de risco, pois pode causar redução do fluxo sanguíneo e comprometimento do funcionamento de órgãos, quadro que pode ser agravado pelo uso de contrastes. Além disso, pacientes diabéticos que utilizam metformina também integram esse grupo, uma vez que o medicamento pode dificultar a excreção do contraste, prejudicando sua eliminação adequada. (Juchem et al., 2004)

Diante disso, o presente trabalho propõe-se a discutir e analisar os impactos da nefrotoxicidade causada pelos meios de contraste utilizados em exames de imagem, considerando sua relevância para a saúde de inúmeros pacientes ao possibilitar a obtenção de imagens precisas e detalhadas, contribuindo para diagnósticos mais eficientes de diversas condições clínicas. (Juchem et al., 2004)

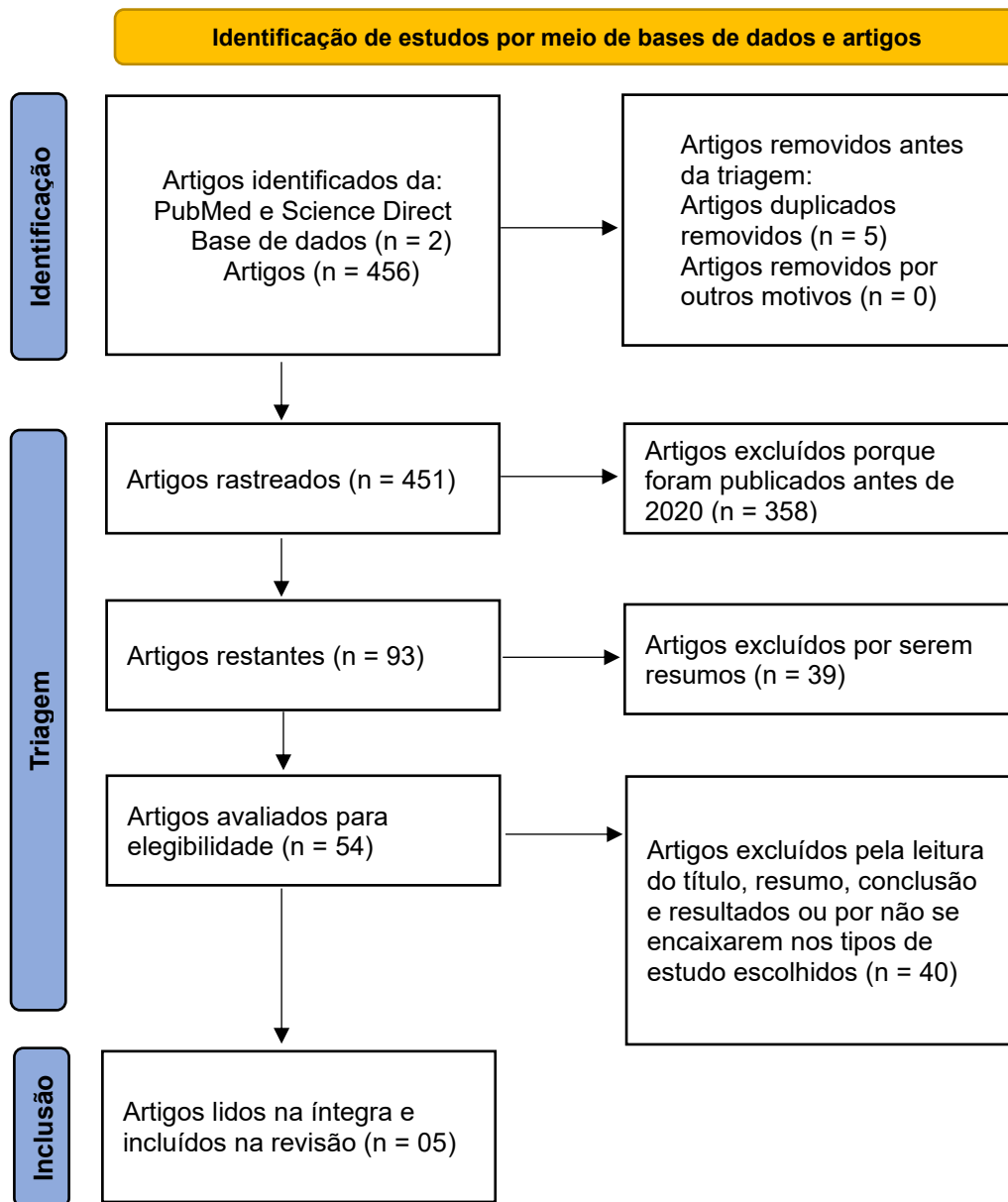
3 METODOLOGIA

O presente trabalho baseou-se em uma revisão integrativa da literatura, composta por artigos publicados nos últimos cinco anos, nos idiomas inglês e português localizados na base de dados U.S. *National Library of Medicine* (PubMed). As buscas foram realizadas utilizando os descritores MeSH e os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), empregando como palavras-chave: “*nephrotoxicity*” e “*contrast nephrotoxicity*” (em inglês), e “nefrotoxicidade”, “contrastes” e “nefropatia” (em português), combinados pelos operadores booleanos *AND* e *OR*.

Os critérios de inclusão compreenderam estudos do tipo coorte, caso-controle e ensaios clínicos que apresentassem relação entre a toxicidade nos néfrons e o uso de meios de contraste em exames de imagem. Foram excluídos artigos sem dados originais, como revisões de literatura, relatos de caso, notas técnicas, editoriais, bem como estudos que correlacionassem a nefrotoxicidade a outras comorbidades que não fossem diretamente relacionadas ao uso de contrastes.

A seleção inicial dos artigos foi feita por meio da leitura dos títulos, seguida da análise dos resumos e conclusões. Os estudos que atenderam aos critérios de inclusão foram posteriormente lidos na íntegra. Aqueles que não se adequaram ao delineamento da pesquisa foram excluídos. Após a leitura completa dos textos elegíveis, realizou-se a análise qualitativa dos dados apresentados, a fim de obter os resultados que compõem esta revisão. Abaixo a figura 1 demonstra o processo de busca.

Figura 1. Etapas do processo de busca e seleção dos artigos incluídos na revisão.



Fonte: adaptado do modelo PRISMA (2020).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos selecionados discutem os efeitos da utilização de meios de contraste sobre a função renal. A partir da busca realizada, foram identificados cinco artigos envolvendo pacientes de ambos os sexos que atendiam aos critérios de interesse da pesquisa. Todos os estudos são ensaios que analisam o impacto nefrotóxico dos contrastes no organismo e descrevem tanto os fatores que influenciam esses efeitos quanto os principais fatores de risco associados.

Os artigos selecionados são provenientes de diferentes países como Coreia, China, República Tcheca, Grécia e França o que amplia a perspectiva sobre os impactos dos meios de contraste em distintas populações. Quanto ao período de publicação, os estudos foram divulgados de forma sequencial entre os anos de 2020 e 2024. A maioria deles investigou especificamente os efeitos dos contrastes à base de iodo.

Em relação aos indivíduos avaliados, observa-se que o maior grupo amostral foi composto por 45.013 participantes, analisados por Xi Wu et al. (2023), enquanto o menor grupo foi formado por 300 indivíduos, avaliado por Chiheon Kwon et al. (2021). As características das amostras variam entre os estudos, que, em sua maioria, envolveram adultos de ambos os sexos, com exceção da pesquisa conduzida por Panagiotis Theofilis et al. (2024), que foi direcionada exclusivamente a pacientes hospitalizados. Na Tabela 1, é possível visualizar de forma organizada os autores, o ano de publicação, a localidade e os principais resultados de cada estudo incluído na análise.

Tabela 1. Estudos referentes aos impactos nefrotóxicos dos contrastes.

AUTOR, ANO E PAÍS	Tipo de estudo	N. AMOSTRAL	CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA	Meio de contraste	CONDIÇÃO	DESFECHO DO ESTUDO	PRINCIPAIS RESULTADOS
Karim Lakhali et al (2020) FRANÇA	Estudo clínico	Não especificado	Adultos, ambos os sexos	Iodado	A combinação do inibidor tecidual de metaloproteinases-2 e da proteína de ligação ao fator de crescimento que é semelhante à insulina-7 foi proposta um biomarcador para a detecção precoce de PC-AKI.	Os fatores de risco relacionados ao paciente para PC-AKI; função renal prejudicada preexistente que pode ser desconhecida e negligenciada.	De fato, o peso real da toxicidade dos CM tem sido exagerado há anos, principalmente devido à coexistência de outros insultos renais que contribuíram predominantemente para o declínio da função renal após a administração dos CM.
Chiheon Kwon et al (2021) COREIA	Estudo clínico	300 pacientes	Idade média \pm desvio padrão, 68,5 \pm 8,1 anos; 131 homens e 169 mulheres	Iodado e a base de gadolínio	Entre 300 pacientes, 207 pacientes receberam uma dose única de CM.	Analisar os impactos nefrotóxicos	Administrações intravasculares repetidas de CM em um curto intervalo não aumentaram o risco de PC-AKI em pacientes desse estudo.
Marek Štva et al (2022) REPÚBLICA TCHECA	Estudo clínico	Pacientes adultos, ambos sexos.	Pacientes adultos, ambos sexos.	Iodado	Um aumento na creatinina sérica de $\geq 26,4 \mu\text{mol/L}$ (0,3 mg/dl); diminuição na produção de urina.	É proposto desenvolver uma prevenção baseada nos fatores de risco	Além do protocolo padrão de hidratação e da redução e modulação de MC, algumas novas abordagens foram estudadas
Xi Wu et al (2023) CHINA	Estudo clínico	45.013 pacientes adultos ambos os sexos	Pacientes adultos, ambos sexos. Os pacientes com PC-AKI eram mais velhos, mais propensos a serem do sexo masculino.	Iodado	Foi definido que PC-AKI é um aumento creatinina sérica em $\geq 1,5$ vezes a linha de base dentro de 72 horas após a administração de CM.	Um total de 2.042 pacientes desenvolveram PC-AKI, com uma incidência média de 4,5.	Foi observado uma tendência decrescente na incidência de PC-AKI em pacientes que receberam administração intravenosa de CM.
Panagiotis Theofilis et al (2024) GRÉCIA	Estudo clínico	1111 pacientes	Pacientes israelenses hospitalizados, ambos sexos.	Iodado e a base de gadolínio	A duração média da internação hospitalar foi quase duas vezes maior entre pacientes com lesão renal aguda em comparação com pacientes sem essa doença	Relataram taxas de insuficiência renal aguda menores do que o previsto com hidratação balanceada.	Apesar da abundância de ensaios clínicos que foram conduzidos a hidratação é a mais bem caracterizada para prevenir os impactos dos contrastes nos rins.

PC-AKI: lesão renal aguda pós-contraste; CM: meios de contrastes.

Os achados dos estudos apresentados indicam que, de modo geral, o risco de nefropatia induzida por contraste está diretamente relacionado às condições clínicas pré-existentes dos pacientes e ao manejo inadequado da hidratação. Entre os artigos analisados, Karim Lakhal et al. (2020) discutem a importância dos exames de imagem e o estigma associado ao uso de meios de contraste, destacando que, até então, havia poucas pesquisas que enfatizavam a necessidade de considerar cuidadosamente as condições prévias dos pacientes. Segundo os autores, a lesão renal aguda (LRA) associada ao uso de contrastes é uma preocupação significativa, pois está relacionada a diversos prejuízos sistêmicos e ocorre em aproximadamente 10% a 20% dos casos considerados críticos. No entanto, essa complicação decorre de múltiplos fatores clínicos.

Além disso, Lakhal e colaboradores apontam que a LRA frequentemente está associada à negligência de comorbidades já presentes no quadro do paciente. Diante disso, eles sugerem o uso de biomarcadores, como os inibidores das metaloproteinases-2, como potenciais indicadores precoces da LRA induzida por contraste, permitindo acompanhar e tratar o paciente de forma mais precisa logo no início da manifestação da lesão renal.

De forma semelhante, Panagiotis Theofilis et al. (2024) afirmam que pacientes com disfunções renais pré-existentes ou com doenças cardíacas apresentam maior propensão a desenvolver LRA após o uso de meios de contraste. Segundo os autores, a PC-AKI é caracterizada pelo aumento da creatinina sérica dentro de 48 a 72 horas após a administração do contraste, sendo que as primeiras 24 horas são decisivas, pois é nesse período que geralmente ocorre a elevação inicial dos níveis séricos. Assim, torna-se essencial avaliar se o paciente apresenta fatores de risco antes da administração do contraste, uma vez que até mesmo medicamentos como ciclosporina ou certos antibióticos podem desencadear disfunções renais que podem ser agravadas pela exposição ao contraste.

Nesse estudo, os autores acima propõem como estratégia preventiva a hidratação perioperatória, que consiste em manter o paciente adequadamente hidratado durante o procedimento, reduzindo, assim, os impactos nefrotóxicos dos agentes de contraste no organismo.

Por outro lado, Xi Wu et al. (2023) realizaram um estudo com pacientes hospitalizados para analisar a incidência de PC-AKI após a administração de contraste iodado. Os autores classificaram a PC-AKI em três estágios: estágio 1, quando há

aumento da creatinina sérica em 26,5 $\mu\text{mol/L}$; estágio 2, quando os níveis de creatinina sérica alcançam o dobro do valor basal; e estágio 3, quando ultrapassam três vezes o valor basal. A proposta do estudo envolveu reduzir a quantidade de contraste administrada, a fim de controlar mais rigorosamente os fatores de risco e observar as reações apresentadas pelos pacientes.

Os resultados mostraram que, entre os 45.013 participantes, os casos de PC-AKI ocorreram com maior frequência em pacientes mais idosos, predominantemente do sexo masculino e com histórico prévio de disfunção renal ou cardiovascular. A pesquisa foi conduzida ao longo de sete anos em um hospital, e, ao final, verificou-se uma redução na incidência de nefropatia induzida por contraste. Segundo os autores, essa diminuição está associada ao aumento da conscientização sobre os riscos do uso dos agentes de contraste, bem como à implementação de medidas preventivas ao longo do período estudado (Xi Wu et al., 2023).

Além dos artigos mencionados, Marek Sůva et al. (2022) destacam que o primeiro caso de insuficiência renal aguda (IRA) induzida por contraste foi registrado em 1962, dando início a diversos estudos voltados para os impactos nocivos do uso de agentes de contraste na saúde. Ainda segundo os autores, o tratamento da PC-AKI permanece bastante limitado, sendo adotadas medidas como a suspensão de medicamentos nefrotóxicos, incluindo anti-inflamatórios não esteroides, quimioterápicos e diuréticos.

No mesmo estudo citado acima, foi ressaltado que, além das medidas preventivas tradicionais como a hidratação e a redução do uso de fármacos que afetam a função renal, a hidratação individualizada e a utilização de técnicas que minimizem a dose de contraste podem se mostrar particularmente eficazes. Dessa forma, os autores apontam que os avanços tecnológicos e as novas formas de obtenção de imagens podem contribuir diretamente para a redução da IRA induzida por contraste, permitindo um controle mais preciso da dose administrada de acordo com as características físicas de cada paciente e, assim, evitando efeitos adversos indesejados.

Entre os artigos selecionados, observa-se que a prevenção é um ponto em comum. Nesse contexto, o estudo de Chiheon Kwon et al. (2021) analisou 131 homens e 169 mulheres que realizaram pelo menos uma tomografia computadorizada com contraste iodado. Os participantes foram divididos em três grupos: um que recebeu uma dose única, outro que recebeu múltiplas doses em um intervalo de 0 a 4 horas, e

um último grupo que recebeu múltiplas doses entre 4 e 48 horas. Os resultados mostraram que os pacientes que receberam o contraste iodado em um curto período não apresentaram aumento na incidência de PC-AKI, sugerindo que a frequência da administração em períodos reduzidos não necessariamente eleva o risco de lesão renal aguda.

A utilização de meios de contraste à base de iodo ou gadolínio é geralmente considerada segura, embora possa provocar efeitos colaterais leves, como hipersensibilidade e náuseas, ou mais graves, como a nefrotoxicidade induzida por contraste. Segundo Chiheon Kwon et al. (2021), os principais fatores de risco para a ocorrência de lesão renal induzida por contraste incluem disfunções renais, diabetes mellitus e doenças cardiovasculares. Outro fator que influencia diretamente a nefrotoxicidade desses agentes é a osmolaridade do contraste. Meios de contraste de baixa osmolaridade, como iohexol e iopamidol (iodados não iônicos), são menos nocivos, enquanto contrastes de alta osmolaridade, como o metrizoato, apresentam maior toxicidade devido à dissociação em íons, que provoca vasoconstrição, aumento da viscosidade da solução e lesão das células tubulares. Esses efeitos nefrotóxicos ocorrem porque o contraste é normalmente eliminado do organismo pela urina em até 24 horas; em pacientes com disfunção renal, essa eliminação fica prejudicada, aumentando o risco de toxicidade.

De acordo com Chiheon Kwon et al. (2021), a insuficiência renal aguda induzida por contraste é caracterizada por um aumento de 25% na creatinina sérica em relação ao valor basal em até 72 horas, definição confirmada em seu estudo clínico realizado com 300 indivíduos de ambos os sexos. O estudo também apontou que existem evidências divergentes sobre a segurança renal do gadolínio, uma vez que este agente pode liberar íons livres, os quais, em pacientes com função renal comprometida, podem se tornar tóxicos.

Como mencionado anteriormente, todos os artigos desta revisão apresentam consenso quanto às medidas de prevenção. Entretanto, o estudo de Zhong Wang et al. (2024) aborda uma estratégia de prevenção farmacológica, baseada na administração de antioxidantes, estatinas e moduladores hemodinâmicos, juntamente com outros medicamentos, com o objetivo de reduzir o estresse oxidativo e a inflamação, fatores que contribuem para os efeitos nefrotóxicos. Nesse contexto, os autores ressaltam que, para pacientes em grupos de risco, não se deve confiar exclusivamente nos biomarcadores; é indispensável o acompanhamento por meio de

exames de rotina para detectar precocemente a PC-AKI e iniciar o tratamento adequado.

Entretanto, segundo Zhong Wang et al. (2024), a divergência nas definições e nos critérios diagnósticos ainda dificulta a conscientização sobre o tema. Na prática laboratorial, a ausência de marcadores específicos impede diferenciar a insuficiência renal aguda induzida por contraste da insuficiência renal comum, o que pode resultar em tratamentos inadequados e em estratégias de prevenção ineficazes.

Além disso, segundo os mesmos autores, em pacientes com insuficiência cardíaca, a reidratação preventiva isolada pode não ser suficiente, pois pode aumentar a filtração renal e gerar riscos adicionais. Nesses casos, recomenda-se o uso de furosemida, que pode oferecer proteção renal em pacientes de alto risco, atuando por meio do aumento do fluxo urinário, promovendo a diluição e a excreção do contraste.

De modo geral, os estudos analisados abordam os impactos da utilização de meios de contraste na função renal. Observa-se que a prevenção é um ponto em comum entre os artigos, destacando-se a importância da hidratação, do uso de biomarcadores e da avaliação detalhada do quadro clínico do paciente. Outro aspecto recorrente é a constatação de que, ao longo dos anos, os impactos nefrotóxicos diminuíram, resultado da maior conscientização e dos estudos realizados sobre o tema.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, observa-se que a nefrotoxicidade induzida por meios de contraste é uma relevante preocupação clínica, especialmente em pacientes com disfunção renal, diabetes mellitus ou desidratação preexistentes. Este estudo permite concluir que a composição química e a osmolaridade do agente contrastante estão diretamente relacionadas aos efeitos sobre a função renal, sendo que os meios de contraste de baixa osmolaridade apresentam menor potencial nocivo.

Fica evidente que a prevenção é a estratégia mais eficaz para reduzir a nefrotoxicidade, destacando-se a hidratação adequada e o uso de protetores renais como medidas de maior sucesso. Nesse sentido, ressalta-se a importância da implementação de protocolos de prevenção padronizados e da conscientização dos profissionais de saúde sobre o quadro clínico do paciente antes da administração dos agentes contrastantes, a fim de minimizar os impactos desses meios sobre a função renal.

REFERÊNCIAS

WANG, Z.; WANG, Q.; GONG, X. Desvendando os mistérios da lesão renal aguda induzida por contraste: novos horizontes na patogênese e prevenção. *Toxics*, v. 12, n. 8, 22 ago. 2024. doi:10.3390/toxics12080620. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39195722/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

THEOFILIS, P.; KALAITZIDIS, R. Navegando em águas nefrotóxicas: uma visão geral abrangente da prevenção da lesão renal aguda induzida por contraste. *World Journal of Radiology*, v. 16, n. 6, p.168-183, 28 jun. 2024. doi:10.4329/wjr.v16.i6.168. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38983842/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

WU, X.; YAN, P.; DUAN, S. B.; LUO, X. Q.; ZHANG, N. Y.; DENG, Y. H. Tendências temporais da lesão renal aguda pós-contraste em pacientes com administração intravenosa de meio de contraste iodado. *Renal Failure*, v. 45, n. 2, 2023. doi:10.1080/0886022X.2023.2251588. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37724551/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

SŮVA, M.; KALA, P.; POLOCZEK, M.; KAŇOVSKÝ, J.; ŠTÍPAL, R.; RADVAN, M., et al. Lesão renal aguda induzida por contraste e sua prevenção contemporânea. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, v. 9, 1073072, 2022. doi:10.3389/fcvm.2022.1073072 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36561776/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

KWON, C.; KANG, K. M.; CHOI, Y. H.; YOO, R. E.; SOHN, C. H.; HAN, S. S.; YOON, S. H. Segurança renal de administrações intravasculares repetidas de meios de contraste iodados ou à base de gadolínio em um curto intervalo. *Korean Journal of Radiology*, v. 22, n. 9, p. 1547-1554, set. 2021. doi:10.3348/kjr.2020.1153. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34132080/>. Acesso em: 11 nov. 2025.

KRESTAN, C. Kontrastmittel – Handlungsempfehlungen für die Praxis. *Der Radiologe*, v. 59, p. 444-453, 2019. doi:10.1007/s00117-019-0523-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00117-019-0523-8>. Acesso em: 25 mai. 2025.

STUCHBURY, T.; SHIPTON, M.; NORRIS, R.; MALTHOUSE, J. P.; BROCKLEHURST, K.; HERBERT, J. A.; SUSCHITZKY, H. A reporter group delivery system with both absolute and selective specificity for thiol groups and an improved fluorescent probe

containing the 7-nitrobenzo-2-oxa-1,3-diazole moiety. *Biochemical Journal*, v. 151, n.2, p.417-432, nov. 1975. doi:10.1042/bj1510417. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 25 mai. 2025.

DALILI, N.; CHASHMNIAM, S.; HEYDARI KHOORMIZI, S. M.; SALEHI, L.; JAMALIAN, S. A.; NAFAR, M.; KALANTARI, S. Urine and serum NMR-based metabolomics in pre-procedural prediction of contrast-induced nephropathy. *Internal and Emergency Medicine*, v. 15, n. 1, p. 95-103, jan. 2020. doi:10.1007/s11739-019-02128-x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 25 mai. 2025.

SHAMS, E.; MAYROVITZ, H. N. Contrast-Induced Nephropathy: A Review of Mechanisms and Risks. *Cureus*, v. 13, e14842, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 25 mai. 2025.

MORSCH, J. A. *Meios de contraste e radiologia: história e conceitos gerais*. [S.l.: s.n.], 2018. Disponível em: <https://telemedicinamorsch.com.br/blog/exames-contrastados>. Acesso em: 25 mai. 2025.