South Health and Policy. 2024; 3:121
doi: 10.56294/shp2024121

REVISIÓN SISTEMÁTICA

Impact of contrast agents on renal function: a systematic review

Impacto de los agentes de contraste en la función renal: revisión sistemática

Aline Aparecida Pacheco[1], Analía Claudia Sabattini[1]

[1]Universidad Abierta Interamericana, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Carrera de Medicina. Buenos Aires, Argentina.

Citar como: Pacheco AA, Sabattini AC. Impact of contrast agents on renal function: A systematic review. South Health and Policy. 2024; 3:121. https://doi.org/10.56294/shp2024121

Enviado: 03-08-2023 **Revisado:** 24-12-2023 **Aceptado:** 16-06-2024 **Publicado:** 17-06-2024

Editor: Dr. Telmo Raúl Aveiro-Róbalo

Autor para la correspondencia: Analía Claudia Sabattini

ABSTRACT

Introduction: radiological contrast agents are essential for obtaining accurate medical images; however, their use carries a significant risk of nephrotoxicity, a complication that can lead to acute kidney injury (AKI). This systematic review aims to assess the impact of iodinated and gadolinium-based contrast agents on kidney function, comparing their relative risk of inducing contrast-induced nephropathy (CIN).
Objective: to evaluate the impact of radiological contrast agents on renal function.
Method: a systematic review of the literature available in databases such as PubMed and Google Scholar were conducted. Observational studies controlled clinical trials, meta-analyses, and systematic reviews published between 2009 and 2024 that evaluated the impact of iodinated and gadolinium-based contrast agents in adult patients undergoing imaging studies were included.
Results: the review indicated that the incidence of contrast-induced nephropathy (CIN) varies according to the type of contrast agent and patient conditions. In populations without risk factors, the incidence of CIN was low, while in patients with chronic kidney disease or diabetes, the incidence was significantly higher (up to 12 %). No significant differences were observed between iodinated and gadolinium-based contrast agents in terms of CIN risk. In patients with renal insufficiency, proper hydration, combined with other measures such as the use of nitrates, was highlighted as the most effective preventive strategy. There was no clear benefit of N-acetylcysteine in reducing CIN. Overall, intravenous hydration remains the key preventive measure to reduce CIN risk.
Conclusions: the literature review indicates the need for more rigorous clinical trials to assess the efficacy and safety of different contrast agents. It highlights the importance of a thorough assessment of individual risk factors to minimize nephrotoxicity in patients undergoing contrast-based procedures.

Keywords: Contrast Media; Iodine; Gadolinium; Acute Kidney Injury; Diagnostic Imaging; Intravascular Administration.

RESUMEN

Introducción: los agentes de contraste radiológico son fundamentales para la obtención de imágenes médicas precisas; sin embargo, su uso conlleva un riesgo significativo de nefrotoxicidad, una complicación que puede derivar en insuficiencia renal aguda (IRA). Esta revisión sistemática se propone evaluar el impacto de los agentes de contraste yodados y basados en gadolinio sobre la función renal, comparando su riesgo relativo de inducir nefropatía por contraste (NIC).
Objetivo: evaluar el impacto de los agentes de contraste radiológico en la función renal.
Método: se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura disponible en bases de datos como PubMed y Google Académico. Se incluyeron estudios observacionales, ensayos clínicos controlados, metaanálisis y revisiones sistemáticas publicados entre 2009 y 2024 que evaluaran el impacto de los contrastes yodados y basados en gadolinio en pacientes adultos sometidos a estudios de imagen.

© 2024; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0) que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada

Resultados: la revisión de los estudios indicó que la incidencia de nefropatía inducida por contraste (NIC) varía según el tipo de agente de contraste y las condiciones de los pacientes. En poblaciones sin factores de riesgo, la incidencia de NIC fue baja, mientras que, en pacientes con insuficiencia renal crónica o diabetes, la incidencia fue significativamente mayor (hasta 12 %). No se observaron diferencias relevantes entre el uso de contrastes yodados y basados en gadolinio en cuanto a riesgo de NIC. En pacientes con insuficiencia renal, la hidratación adecuada, combinada con otras medidas como el uso de nitratos, se destacó como la estrategia preventiva más eficaz. No se observó un beneficio claro de la N-acetilcisteína en la reducción de NIC. En general, la hidratación intravenosa sigue siendo la medida preventiva clave para reducir el riesgo de NIC. **Conclusiones:** la revisión de la literatura indica la necesidad de realizar ensayos clínicos más rigurosos para evaluar la eficacia y seguridad de los distintos agentes de contraste. Se subraya la importancia de una evaluación minuciosa de los factores de riesgo individuales con el fin de reducir al mínimo la nefrotoxicidad en pacientes que se someten a procedimientos con medios de contraste.

Palabras clave: Medios de Contraste; Yodo; Gadolinio; Lesión Renal Aguda; Diagnóstico por Imagen; Administración Intravascular.

INTRODUCCIÓN

Los agentes de contraste, tanto los yodados como los basados en gadolinio, han sido fundamentales en una variedad de procedimientos diagnósticos. Los contrastes yodados, empleados con frecuencia en tomografías computarizadas (TC) y angiografías, mejoran significativamente la visualización de los vasos sanguíneos y órganos, lo que resulta clave para detectar con precisión diversas patologías, especialmente cardiovasculares y neoplásicas. De igual manera, los contrastes basados en gadolinio, utilizados principalmente en resonancias magnéticas (RM), son esenciales para diferenciar con mayor claridad los tejidos blandos, facilitando la identificación de lesiones en el cerebro, la médula espinal y el hígado. Su uso está aprobado para pacientes con indicaciones específicas, como la sospecha de tumores o enfermedades vasculares. Sin embargo, su administración debe estar precedida por una evaluación rigurosa de la función renal, especialmente en pacientes con insuficiencia renal crónica o diabetes, debido al riesgo de desarrollar nefropatía inducida por contraste. Las recomendaciones actuales subrayan la importancia de esta evaluación cuidadosa para reducir al mínimo los riesgos potenciales asociados.[1]

Sin embargo, el uso de estos agentes no está exento de riesgos, siendo la nefrotoxicidad uno de los efectos adversos más preocupantes. La nefropatía inducida por contraste (NIC) se refiere al deterioro de la función renal que ocurre tras la exposición a estos agentes, manifestándose típicamente como un aumento en los niveles de creatinina sérica dentro de las 24 a 72 horas posteriores a la exposición.

Los mecanismos subyacentes a la NIC incluyen la vasoconstricción renal, la generación de radicales libres y el daño directo a las células tubulares renales. Estos mecanismos provocan isquemia renal, estrés oxidativo y muerte celular, comprometiendo la función renal. La literatura reciente ha subrayado que tanto los agentes yodados, utilizados en TC, como los agentes basados en gadolinio, utilizados en RM, pueden inducir nefrotoxicidad, especialmente en pacientes con factores de riesgo preexistentes como la enfermedad renal crónica y la diabetes.[2]

La incidencia de la NIC varía significativamente dependiendo del tipo de agente de contraste y de la población estudiada. Si bien los agentes de contraste de baja osmolaridad han mostrado reducir el riesgo de NIC en comparación con sus contrapartes de alta osmolaridad, el riesgo sigue siendo considerable en pacientes con insuficiencia renal preexistente. En este contexto, la selección adecuada del agente de contraste, junto con la implementación de estrategias preventivas como la hidratación, es crucial para minimizar el riesgo de NIC. La hidratación mejora el flujo sanguíneo renal y diluye el agente de contraste dentro de los túbulos renales. Como resultado, se reduce la concentración del contraste, disminuyendo su potencial tóxico y protegiendo las células renales de posibles daños isquémicos y oxidativos. La hidratación es recomendada por la guía de la Sociedad Europea de Radiología Urogenital (ESUR), pues también facilita una eliminación más rápida del contraste a través de los riñones, lo que reduce el tiempo de exposición y, en consecuencia, el riesgo de efectos adversos.[3]

Algunos estudios mostraron que agentes isoosmolares, como el iodixanol, presentan un riesgo reducido de nefrotoxicidad en comparación con otros agentes de baja osmolaridad. Este enfoque es especialmente beneficioso para pacientes con función renal comprometida, ya que reduce la carga osmótica y, por lo tanto, disminuye el riesgo de daño renal inducido.[4]

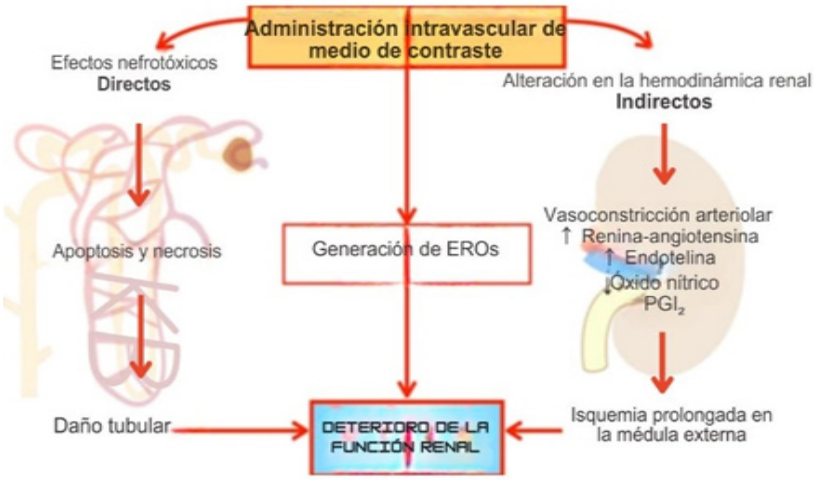

Figura 1. Mecanismos de estrés oxidativo relacionados con la nefropatía inducida por contraste

MÉTODO

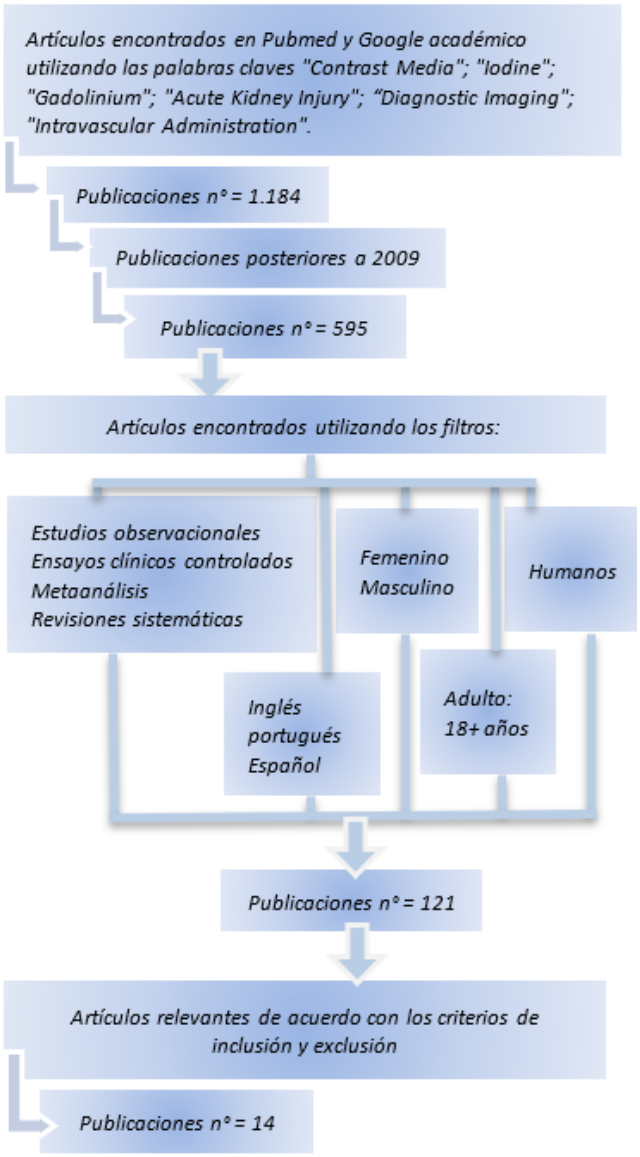

Figura 2. Diagrama de Flujo 1. Proceso de identificación de los estudios incluidos

https://doi.org/10.56294/shp2024121 ISSN: 3072-7677

Diseño de estudio

Este trabajo se estructuró como una revisión sistemática cuyo objetivo central fue investigar el riesgo de nefropatía inducida por contraste (NIC) en relación con diferentes tipos de medios de contraste radiológicos. La revisión se enfocó en evaluar la NIC en pacientes que recibieron contraste yodado o basado en gadolinio, poniendo especial atención en las estrategias preventivas empleadas para mitigar estos riesgos.

Se llevó a cabo una búsqueda meticulosa en bases de datos reconocidas como PubMed y Google académico. Las palabras clave utilizadas incluyeron “Contrast Media”; “Iodine”; “Gadolinium”; “Acute Kidney Injury”; “Diagnostic Imaging”; “Intravascular Administration”. Para maximizar la recuperación de estudios pertinentes, se aplicaron operadores booleanos (AND, OR) que permitieron combinar estos términos de manera efectiva. La búsqueda se limitó a publicaciones comprendidas entre los años 2009 y 2024, y se incluyeron estudios disponibles en los idiomas inglés, español y portugués.

Criterios de inclusión

- Estudios que reportaran la incidencia de NIC en pacientes adultos expuestos a medios de contraste yodados o basados en gadolinio.
- Ensayos clínicos controlados, estudios observacionales, revisiones sistemáticas y metaanálisis.
- Publicaciones comprendidas entre los años 2009 y 2024 (15 años)
- Estudios que aborden la nefropatía inducida por contraste (NIC) e incluyan análisis de variables como:
    1. La velocidad de infusión, el volumen total administrado.
    2. El tipo de contraste utilizado.
    3. La implementación de estrategias de hidratación pre y post procedimiento.
    4. El uso de agentes farmacológicos.
    5. La monitorización de la función renal.

Criterios de exclusión

- Investigaciones que no especifiquen claramente el tipo de medio de contraste utilizado.
- Investigaciones que no aportan datos concluyentes para la investigación.
- Estudios que se centren únicamente en poblaciones pediátricas o embarazadas, a menos que incluyan un análisis separado y detallado de pacientes adultos.
- Estudios preclínicos y artículos de opinión fueron excluidos de la revisión.

Selección de Estudios

Los artículos obtenidos fueron sometidos a un proceso de selección en varias fases. Inicialmente se realizó una revisión de los títulos y resúmenes para identificar aquellos estudios que se alinearan con los objetivos específicos de la investigación. Los artículos que superaron esta fase fueron evaluados en su totalidad para determinar su compatibilidad con los criterios de selección previamente establecidos.

De los estudios seleccionados, se extrajeron datos clave como el diseño del estudio, las características de la población, las intervenciones aplicadas (incluyendo las medidas de hidratación y el tipo de medio de contraste utilizado), los resultados principales en relación con la incidencia de NIC, y las limitaciones identificadas en cada estudio.

Los datos fueron sintetizados utilizando métodos narrativos, y se registraron de manera sistemática en una hoja preestablecida diseñada para almacenar y organizar la información relevante de cada estudio. Este enfoque facilitó la identificación de patrones y tendencias de la NIC y las estrategias preventivas evaluadas. Se llevó a cabo un análisis descriptivo de los resultados, lo que permitió identificar patrones de NIC según el tipo de medio de contraste, las estrategias preventivas aplicadas, y los factores de riesgo presentes en la población.

RESULTADOS

Frecuencia de Nefropatía Inducida por Contraste

Diversos estudios han examinado la frecuencia de nefropatía inducida por contraste, observando diferencias dependiendo del tipo de medio de contraste empleado y las condiciones de los pacientes. Por ejemplo, un estudio encontró que el riesgo de desarrollar fibrosis sistémica nefrógena con el uso de medios de contraste basados en gadolinio del Grupo II era extremadamente bajo, incluso en pacientes con insuficiencia renal grave. De hecho, no se reportaron casos de esta complicación en pacientes con enfermedad renal avanzada tratados con medios del Grupo III.[14]

Tabla 1. Presentación de los resultados

Autor(es)	Tipo de Estudio	Características de los Pacientes y Número	Tipo de Contraste	Nefropatía Inducida por Contraste	Estrategias Preventivas	Principales Resultados
Gorelik et al.[4]	Estudio clínico retrospectivo	12 580 pacientes sometidos a tomografía computarizada con contraste yodado y 754 pacientes sometidos a resonancia magnética con gadolinio	Contraste yodado (Iohexol) y Gadolinio (Gadoterate meglumine)	7,3 % en pacientes con gadolinio frente al 8 % en pacientes con contraste yodado; tras emparejamiento por puntaje de propensión: 7 % (no significativa)	Hidratación y control de la presión arterial	El riesgo de nefropatía inducida por contraste fue similar entre los agentes de contraste yodados y los basados en gadolinio después de ajustar por factores de riesgo
McDonald et al.[5]	Estudio clínico retrospectivo	157 140 exploraciones en 53 439 pacientes, comparando tomografías computarizadas con y sin contraste	Contraste yodado (Omnipaque y Visipaque)	No hubo diferencia significativa en el riesgo de lesión renal aguda entre los grupos con y sin contraste tras ajuste por puntaje de propensión	Ajuste por factores de riesgo mediante puntaje de propensión	No hubo evidencia de que el contraste intravenoso causara significativamente más lesión renal aguda en comparación con las exploraciones sin contraste
Qian et al.[6]	Ensayo clínico controlado randomizado	394 pacientes con insuficiencia renal crónica y fallo cardíaco congestivo	Contraste yodado en procedimientos coronarios	Incidencia de 12,8 % en grupo de hidratación adecuada frente a 21,2 % en grupo control (P = 0,018)	Hidratación adecuada combinada con nitratos	La hidratación adecuada con nitratos fue eficaz para reducir la nefropatía inducida por contraste en pacientes con insuficiencia renal crónica y fallo cardíaco
Sun et al.[7]	Metaanálisis	1916 pacientes sometidos a estudios contrastados, incluyendo pacientes con insuficiencia renal crónica y diabetes mellitus	Contrastes radiológicos yodados para procedimientos coronarios y angiográficos	Reducción no significativa del riesgo de nefropatía inducida por contraste (riesgo relativo de 0,68, P = 0,06)	Administración de N-acetilcisteína intravenosa para disminuir el riesgo de nefropatía inducida por contraste	No se demostró un beneficio significativo de la N-acetilcisteína intravenosa para reducir la nefropatía inducida por contraste
Weisbord et al.[8]	Ensayo clínico aleatorizado	4418 pacientes de 53 centros médicos sometidos a angiografías coronarias y no coronarias	Contraste yodado en angiografías coronarias y no coronarias	Incidencia de 1,2 % de injuria renal post contraste clínicamente significativa en 90 días (muerte, diálisis, o daño renal persistente)	Hidratación intravenosa con bicarbonato de sodio isotónico o cloruro de sodio isotónico, junto con N-acetilcisteína	Injuria renal post contraste se asoció con un riesgo incrementado de 3,93 para mortalidad a 90 días, diálisis o daño renal persistente
Cheungpasitporn et al.[9]	Metaanálisis	513 pacientes sometidos a procedimientos electivos con contraste	Contraste yodado en procedimientos electivos (orales vs intravenosos)	8,8 % de incidencia global de CIAKI en pacientes con procedimientos electivos; sin diferencia significativa entre regímenes de hidratación oral e intravenosa	Hidratación oral e intravenosa	No hubo diferencias significativas en la incidencia de CIAKI entre hidratación oral e intravenosa en pacientes electivos
Lee et al.[10]	Estudio clínico	5267 pacientes sometidos a coronariografía diagnóstica o intervencionista	Contrastes de baja osmolaridad y isoosmolaridad (iopromida vs iodixanol)	Incidencia de injuria renal de 11,7 % con contrastes de baja osmolaridad frente a 9,3 % con contrastes isosmolares	Hidratación isotónica antes y después de la exposición al contraste	No se encontraron diferencias significativas en la incidencia de injuria renal entre contrastes de baja osmolaridad o isosmolares

https://doi.org/10.56294/shp2024121 ISSN: 3072-7677

Everson et al.[11]	Revisión sistemática	Pacientes hospitalizados en servicios de urgencias con insuficiencia renal o con factores de riesgo para lesión renal aguda	Contraste yodado e isoosmolaridad para procedimientos con tomografía computarizada y angiografía coronaria	La lesión renal aguda asociada al contraste ocurrió en un 15 % de los pacientes hospitalizados	Uso de hidratación intravenosa y contrastes de baja osmolaridad para reducir el riesgo	Injuria renal es multifactorial y los pacientes con insuficiencia renal crónica tienen mayor riesgo de daño renal agudo
van der Molen et al.[12]	Revisión sistemática	57 000 pacientes (adultos y pediátricos) sometidos a procedimientos contrastados	Ioversol intravenoso (baja osmolaridad)	Injuria renal postcontraste osciló entre 1 % y 42 %, sin evidencia de un incremento por el uso de ioversol	Selección de medios de contraste de baja osmolaridad y monitoreo de pacientes con insuficiencia renal	Ioversol mostró un perfil de seguridad comparable a otros medios de contraste con baja incidencia de efectos adversos
Ehrmann et al.[13]	Revisión sistemática y metaanálisis Bayesiano	1153 pacientes en UCI, comparando pacientes expuestos a contraste y no expuestos	Contrastes yodados en pacientes críticamente enfermos (observacional con grupo control)	La metaanálisis Bayesiana no encontró un aumento significativo de lesión renal aguda atribuida al contraste en pacientes críticamente enfermos (OR 0,95)	Hidratación intravenosa y monitorización continua de la función renal	No se encontró evidencia de que los contrastes yodados incrementen significativamente el riesgo de Injuria Renal aguda en pacientes críticamente enfermos
Weinreb et al.[14]	Revisión sistemática	Pacientes con enfermedad renal en etapa avanzada, incluyendo aquellos con insuficiencia renal aguda y crónica	Medios de contraste basados en gadolinio (Grupo II y III)	El riesgo de fibrosis sistémica nefrógena es muy bajo para los agentes de contraste del grupo II	Se recomienda el uso de agentes de contraste del grupo II en lugar de grupo I; no se necesita iniciar diálisis por administración de grupo II	El riesgo de toxicidad renal con medios de contraste basados en gadolinio del grupo II es insignificante incluso en pacientes con insuficiencia renal grave
Honda et al.[15]	Estudio retrospectivo en cohorte	42 501 pacientes sometidos a tomografías computarizadas contrastadas en el Osaka National Hospital	Medios de contraste no iónicos utilizados en tomografía computarizada	Incidencia de reacciones adversas graves del 0,019 %, incluyendo dos muertes	Premedicación con corticosteroides y monitoreo para reducir reacciones adversas	Las reacciones adversas graves relacionadas con medios de contraste no iónicos son raras, pero pueden ser potencialmente mortales
Cha et al.[16]	Estudio multicéntrico con análisis estadístico	196 081 pacientes sometidos a procedimientos contrastados con medios de contraste yodados	Medios de contraste yodados en tomografía computarizada	Prevalencia global de reacciones de hipersensibilidad de 0,73 %; reacciones graves en 0,01 % de los casos	Premedicación con antihistamínicos y cambio de medio de contraste para evitar reacciones recurrentes	La historia previa de hipersensibilidad a medios de contraste y la presencia de enfermedades alérgicas son factores de riesgo clave
Gomi et al.[17]	Estudio prospectivo controlado	513 pacientes sometidos a procedimientos electivos con contraste	Cinco medios de contraste no iónicos de baja osmolaridad	8,8 % de incidencia global de CIAKI en pacientes con procedimientos electivos; sin diferencia significativa entre regímenes de hidratación oral e intravenosa	Selección de medios de contraste con menor tasa de reacciones adversas, como iopamidol, iohexol y ioversol	Iomeprol y iopromide se asocian con una mayor incidencia de reacciones agudas adversas en comparación con otros medios de contraste

De manera similar, en otro estudio se documentó que la frecuencia de reacciones adversas graves al uso de medios de contraste no iónicos en tomografías computarizadas fue mínima, apenas un 0,019 %. A pesar de ello, se reportaron dos fallecimientos entre 42 501 pacientes estudiados.[10] Un análisis más amplio, que incluyó a 196 081 pacientes sometidos a procedimientos con medios de contraste yodados, registró una prevalencia global de reacciones de hipersensibilidad del 0,73 %, de las cuales las más graves afectaron solo al 0,01 %.[15] Otro estudio prospectivo, realizado con 8931 pacientes, mostró que la frecuencia de reacciones adversas agudas fue del 2,7 %, siendo más alta en los grupos que recibieron iomeprol (3,9 %) e iopromide (3,5 %).[16]

Por otro lado, otro estudio no encontró diferencias significativas en el riesgo de lesión renal aguda entre pacientes que recibieron tomografías con o sin contraste intravenoso.[6]

Comparación de Medios de Contraste

Un estudio comparativo evaluó las diferencias entre los medios de contraste de baja osmolaridad y los isoosmolares, y no encontró diferencias significativas en cuanto a la incidencia de lesión renal aguda inducida por contraste. Las tasas fueron del 11,7 % para los medios de baja osmolaridad y del 9,3 % para los isoosmolares, pero tras ajustar los datos mediante un análisis de puntaje de propensión, las cifras se acercaron aún más: 9,9 % frente a 9,5 %, sin que se detectara significancia estadística entre ambos grupos.[12]

Un estudio reveló que no hubo casos confirmados de fibrosis sistémica nefrógena asociados con el uso de medios de contraste basados en gadolinio del Grupo II en pacientes con insuficiencia renal avanzada. Estos agentes fueron utilizados sin complicaciones reportadas.[14]

Factores de Riesgo y Estrategias Preventivas

En cuanto a los factores de riesgo y estrategias preventivas, un estudio reveló que la nefropatía inducida por contraste fue menos frecuente en pacientes con insuficiencia renal crónica y fallo cardíaco congestivo que recibieron hidratación adecuada con nitratos, presentando una tasa del 12,8 % frente al 21,2 % del grupo control.[17]

Además, se reportó que el 15 % de los pacientes hospitalizados con insuficiencia renal desarrollaron lesión renal aguda asociada al uso de contraste. En este contexto, se destacó la importancia de la hidratación intravenosa como una medida clave de prevención.[5] Asimismo, los medios de contraste iopamidol, iohexol y ioversol, que presentaron menores tasas de reacciones adversas, fueron preferidos en pacientes más jóvenes.[16]

DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión sistemática proporcionan una visión sobre las diferencias en la nefrotoxicidad causada por diversos medios de contraste, así como sobre las estrategias preventivas más eficaces para pacientes en riesgo de desarrollar lesión renal aguda. Al comparar estos hallazgos con estudios previos, se observa una coherencia general con la literatura actual. Por ejemplo, los medios de contraste basados en gadolinio del Grupo II, como gadobutrol (Gadovist®), gadoterato de meglumina (Dotarem®) y gadoteridol (Prohance®), han demostrado ser seguros incluso en pacientes con insuficiencia renal avanzada, lo que los convierte en una opción preferida para este tipo de pacientes. Estos agentes tienen una estructura química más estable, lo que reduce la liberación de gadolinio libre en el organismo y, por tanto, el riesgo de toxicidad.[14]

Por otro lado, los medios de contraste del Grupo III, como gadoxetato disódico (Primovist®/Eovist®), que se utilizan principalmente para imágenes hepáticas, todavía necesitan más estudios para confirmar su seguridad en pacientes con insuficiencia renal. Hasta ahora no se han asociado con efectos adversos graves, pero es necesario seguir investigando antes de recomendar su uso en poblaciones de alto riesgo de nefrotoxicidad.[5]

En cuanto a los medios de contraste yodados, los estudios revisados muestran una baja prevalencia de reacciones adversas graves, lo que está en línea con investigaciones multicéntricas que indican una incidencia mínima de mortalidad asociada a estos agentes. Pero, resaltan la importancia de un monitoreo cuidadoso y la aplicación de estrategias preventivas como la hidratación intravenosa para reducir el riesgo de lesión renal aguda inducida por contraste.[10,15] Aunque los estudios no identificaron diferencias significativas entre los agentes de baja osmolaridad y los isoosmolares en términos de nefropatía inducida por contraste.[12], se recomienda seguir investigando para determinar cuál de ellos es más adecuado en poblaciones de mayor riesgo.

Futuras investigaciones deberían enfocarse en ensayos clínicos prospectivos controlados, especialmente en pacientes de alto riesgo como aquellos con insuficiencia renal crónica y diabetes.[5]

En esta revisión, los agentes de contraste isoosmolares, como el iodixanol, han mostrado un perfil de seguridad similar, e incluso superior en algunos casos, al de los agentes de baja osmolaridad en ciertos contextos clínicos.[12,16] Esto es relevante en la práctica clínica, donde la elección del medio de contraste adecuado es esencial para prevenir la lesión renal aguda inducida por contraste. Aunque estos resultados son prometedores, los estudios no permiten concluir de manera definitiva cuál es el agente más seguro. Se necesitan más investigaciones que comparen directamente los agentes isoosmolares y los de baja osmolaridad en poblaciones homogéneas para guiar mejor las decisiones clínicas.

Otro punto que destaca es la variabilidad en las estrategias preventivas utilizadas en los estudios, lo que dificulta la extrapolación de los resultados. Aunque la hidratación intravenosa se considera una medida preventiva clave, el tipo de solución y el momento de administración varían entre los estudios, lo que puede influir en los resultados obtenidos.[5] Esto señala la importancia de establecer un consenso más claro sobre las mejores prácticas preventivas en pacientes con alto riesgo.

Esta revisión sistemática respalda que los medios de contraste basados en gadolinio del Grupo II presentan un perfil de bajo riesgo para la nefrotoxicidad, sugiriendo además que los agentes isoosmolares podrían ofrecer una seguridad equivalente o superior a la de los agentes de baja osmolaridad en determinados grupos de pacientes.

Sin embargo, es necesario profundizar en estudios que evalúen de forma más precisa las intervenciones preventivas óptimas, así como el impacto de los medios de contraste en pacientes con comorbilidades como las enfermedades cardiovasculares, para adaptar mejor las estrategias a las características de cada perfil clínico.

CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática permitió evidenciar que, si bien los medios de contraste yodados y los basados en gadolinio continúan siendo herramientas indispensables en el diagnóstico por imágenes, su uso conlleva un riesgo potencial de nefropatía inducida por contraste (NIC), especialmente en pacientes con factores predisponentes como la insuficiencia renal crónica y la diabetes mellitus. A pesar de que la incidencia global de NIC ha sido baja, los estudios evaluados demostraron que este riesgo puede aumentar significativamente en poblaciones vulnerables y en contextos clínicos específicos.

Los hallazgos resaltaron la importancia de una selección adecuada del agente de contraste, considerando que los compuestos isoosmolares como el iodixanol podrían ofrecer un perfil de seguridad más favorable que algunos agentes de baja osmolaridad. En el caso de los contrastes basados en gadolinio, los del Grupo II fueron confirmados como seguros incluso en pacientes con función renal comprometida, mientras que aquellos del Grupo III aún requieren más evidencia para validar su uso en poblaciones de alto riesgo.

Asimismo, la revisión subrayó la necesidad de implementar estrategias preventivas estandarizadas, siendo la hidratación intravenosa antes y después del procedimiento una de las medidas más eficaces y consistentes. No obstante, la heterogeneidad en las intervenciones y la falta de consenso sobre el protocolo óptimo para su administración indican que se requieren estudios adicionales para consolidar guías clínicas más uniformes.

En definitiva, esta revisión reafirmó la necesidad de un enfoque individualizado y multidisciplinario en la administración de medios de contraste, para maximizar sus beneficios diagnósticos minimizando los riesgos renales asociados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Shams E, Mayrovitz HN. Contrast-Induced Nephropathy: A Review of Mechanisms and Risks. Cureus; 2021. https://www.cureus.com/articles/58401-contrast-induced-nephropathy-a-review-of-mechanisms-and-risks

2. Mamoulakis C, Tsarouhas K, Fragkiadoulaki I, Heretis I, Wilks MF, Spandidos DA, et al. Contrast-induced nephropathy: Basic concepts, pathophysiological implications and prevention strategies. Pharmacol Ther. 2017 Dec;180:99–112.

3. Contrast Media Safety Committee. ESUR Guidelines on Contrast Agents, version 10.0. European Society of Urogenital Radiology; 2018.

4. Gorelik Y, Yaseen H, Heyman SN, Khamaisi M. Negligible risk of acute renal failure among hospitalized patients after contrast-enhanced imaging with iodinated versus gadolinium-based agents. Invest Radiol. 2019 May;54(5):312–8.

5. McDonald RJ, McDonald JS, Bida JP, Carter RE, Fleming CJ, Misra S, et al. Intravenous contrast material–induced nephropathy. Contrast Media. 2013;267(1).

6. Qian G, Liu C, Guo J, Dong W, Wang J, Chen Y. Prevention of contrast-induced nephropathy by adequate hydration combined with isosorbide dinitrate for patients with renal insufficiency and congestive heart failure. Clin Cardiol. 2019 Jan;42(1):21–5.

7. Sun Z, Fu Q, Cao L, Jin W, Cheng L, Li Z. Intravenous N-acetylcysteine for prevention of contrast-induced nephropathy: A meta-analysis of randomized, controlled trials. PLoS One. 2013 Jan 30;8(1):e55124.

8. Weisbord SD, Palevsky PM, Kaufman JS, Wu H, Androsenko M, Ferguson RE, et al. Contrast-associated acute kidney injury and serious adverse outcomes following angiography. J Am Coll Cardiol. 2020 Mar;75(11):1311–20.

9. Cheungpasitporn W, Thongprayoon C, Brabec B, Edmonds P, O'Corragain O, Erickson S. Oral hydration for prevention of contrast-induced acute kidney injury in elective radiological procedures: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. N Am J Med Sci. 2014;6(12):618.

10. Lee T, Kim WK, Kim AJ, Ro H, Chang JH, Lee HH, et al. Low-osmolar vs. iso-osmolar contrast media on the risk of contrast-induced acute kidney injury: A propensity score matched study. Front Med. 2022 Apr 29;9:862023.

11. Everson M, Sukcharoen K, Milner Q. Contrast-associated acute kidney injury. BJA Educ. 2020 Dec;20(12):417–23.

12. Van Der Molen AJ, Dekkers IA, Bedioune I, Darmon-Kern E. A systematic review of the incidence of hypersensitivity reactions and post-contrast acute kidney injury after ioversol in more than 57,000 patients: part 1—intravenous administration. Eur Radiol. 2022 Mar 21;32(8):5532–45.

13. Ehrmann S, Quartin A, Hobbs BP, Robert-Edan V, Cely C, Bell C, et al. Contrast-associated acute kidney injury in the critically ill: systematic review and Bayesian meta-analysis. Intensive Care Med. 2017 Jun;43(6):785–94.

14. Weinreb JC, Rodby RA, Yee J, Wang CL, Fine D, McDonald RJ, et al. Use of intravenous gadolinium-based contrast media in patients with kidney disease: Consensus statements from the American College of Radiology and the National Kidney Foundation. Radiology. 2021 Jan;298(1):28–35.

15. Honda T, Kuriyama K, Kiso K, Kishimoto K, Tsuboyama T, Inoue A, et al. Incidence rate of severe adverse drug reactions to nonionic contrast media at the National Hospital Organization Osaka National Hospital. Allergo J Int. 2020 Nov;29(7):240–4.

16. Cha MJ, Kang DY, Lee W, Yoon SH, Choi YH, Byun JS, et al. Hypersensitivity reactions to iodinated contrast media: A multicenter study of 196,081 patients. Radiology. 2019 Oct;293(1):117–24.

17. Gomi T, Nagamoto M, Hasegawa M, Katoh A, Sugiyama M, Murata N, et al. Are there any differences in acute adverse reactions among five low-osmolar non-ionic iodinated contrast media? Eur Radiol. 2010 Jul;20(7):1631–5.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Aline Aparecida Pacheco, Analía Claudia Sabattini.
Curación de datos: Aline Aparecida Pacheco, Analía Claudia Sabattini.
Análisis formal: Aline Aparecida Pacheco, Analía Claudia Sabattini.
Redacción – borrador original: Aline Aparecida Pacheco, Analía Claudia Sabattini.
Redacción – revisión y edición: Aline Aparecida Pacheco, Analía Claudia Sabattini.