Caracterización de pacientes con riesgo de reacciones adversas a medios de contraste en un centro de imágenes diagnósticas

Characterization of patients at risk of adverse reactions to contrast media at a Diagnostic Imaging Center

Carlos Ibarra Prins[1]
Yenis Alejandra Mercado Carrillo[1]
Israel Díaz-Yúnez[2]
Daniel Santos[3,4]
Yoleydis Collazos[2]
Daniel Díaz-Soriano[3]
Saray Serrano Montes[5]
Eduardo De Núbila[5]
https://doi.org/10.53903/01212095.308

Palabras clave (DeCS)
Medios de contraste
Reacciones adversas
Diagnóstico por imagen
Factores de riesgo

Key words (MeSH)
Contrast media
Adverse reactions
Diagnostic imaging
Risk factors

Resumen

Objetivo: Las reacciones adversas a medios de contraste (RAMC) son respuestas no deseadas y no previsibles que pueden ocurrir después de administrar sustancias químicas para el realce de imágenes en estudios radiológicos. Pueden variar en gravedad e incluir síntomas leves, moderados o graves. El objetivo de este trabajo es caracterizar los pacientes y establecer los riesgos asociados a RAMC en una institución de imágenes diagnósticas. ***Materiales y métodos:*** Estudio transversal, analítico en 4.260 pacientes a los que se les administró medio de contraste para TAC o RM entre 2019-2021. Se tuvieron en cuenta solo pacientes adultos y ambulatorios; antecedentes, RAMC y su clasificación. La fuente de datos se obtuvo en un formato institucional de vigilancia epidemiológica de reacción adversa a fármacos de la institución y su respectivo reporte. Para el análisis se utilizaron medidas de frecuencias, porcentajes, media y desviación estándar según las variables. Se llevó a cabo análisis bivariado, a través de las medias de asociación OR y Chi^2. Se consideró un IC 95 % y valor de p<0,05 como significativo. ***Resultados:*** La incidencia de RAMC fue 9/4.260(0,21 %), IC 95 %: 0,11-0,4. No hubo diferencias significativas por sexo, 0,23 femenino vs. 0,19 masculino, ni por tipo de estudio. No se encontró asociación significativa a hipertensión, alergias a antiinflamatorios no esteroideos (AINE), o valores de creatinina (p>0,05). Sin embargo, se encontró riesgo significativo en pacientes con antecedentes de alergias alimenticias 26,4 (IC 95 %: 3,2-221,3), reacciones adversas previas principalmente a medio de contraste yodado 110,1 (IC 95 %: 20,5-590) y diabetes *mellitus* 6,6 (IC 95 %: 1,3-32,6), p<0,001. El trabajo mostró un descenso significativo en los casos por año: en 2019, 0,3 %; en 2020, 0,2 % y en 2021, 0,1 % diferencias que fueron estadísticamente significativas (p<0,05). ***Conclusión:*** Se encontró una tasa de reacciones adversas relativamente baja. Los antecedentes que más se asociaron significativamente a RAMC fueron las alergias alimenticias, la diabetes *mellitus* y las reacciones adversas previas, principalmente al medio de contraste yodado.

Summary

Objective: Adverse reactions to contrast media (ARCM) are unwanted and unpredictable responses that can occur after administering chemical substances for image enhancement in radiological studies. They can vary in severity, including mild, moderate, or severe symptoms. This study aims to characterize patients and establish the risks associated with ARCM in a diagnostic imaging institution. ***Materials and Methods:*** This cross-sectional, analytical study included 4260 patients who received contrast media for CT and/or MRI between 2019 and 2021. Only adult outpatients were considered. Sociodemographic variables, medical history, presence of ARCM, and their classification were analyzed. The data source was obtained from the institution's internal format for epidemiological surveillance of adverse drug reactions and the corresponding report. For the analysis, measures of frequency, percentages, mean, and standard deviation were used, depending on the variables. Analysis was performed using SPSS V23, including measures of frequency, percentages, means and standard deviation depending on the variables. Bivariate analysis was conducted using the Odds Ratio (OR) and Chi-square association measures. Values with a 95 % confidence interval and a p-value < 0.05 were considered significant. ***Results:*** The incidence of ARCM was 9/4260 (0.21 %), with a 95 % CI of 0.11-0.4. There were no significant differences by

[1]Médico, residente de tercer año de Radiología e Imágenes Diagnósticas. Universidad Metropolitana. Barranquilla, Colombia

[2]Médico, docente de investigaciones de posgrado. Universidad Metropolitana. Barranquilla, Colombia.

[3]Joven investigador. CEDIUL S.A. Imágenes Diagnósticas y Terapéuticas. Barranquilla, Colombia.

[4]Tecnólogo en imágenes diagnósticas, Joven Innovador MinCiencias. Corporación Universitaria de Ciencias Empresariales, Educación y Salud (Unicorsalud). Barranquilla, Colombia.

[5]Médico, especialista en Radiología, docente Universidad Metropolitana de Barranquilla. CEDIUL S.A., Imágenes Diagnósticas y Terapéuticas. Barranquilla, Colombia.

gender or type of study. No significant associations were found with hypertension, allergies to NSAIDs, or creatinine levels (p > 0.05). However, significant risk was identified in patients with a history of food allergies (OR 26.4, 95 % CI: 3.2-221.3), previous adverse reactions (OR 110.1, 95 % CI: 20.5-590), and diabetes mellitus (OR 6.6, 95 % CI: 1.3-32.6, p < 0.001), mainly associated with iodinated contrast medium. Additionally, a significant decrease in cases per year was observed: 0.3 % in 2019, 0.2 % in 2020, and 0.1 % in 2021, with statistically significant differences (p < 0.05). ***Conclusion:*** The rate of adverse reactions was relatively low. The most significantly associated factors with ARCM were food allergies, previous adverse reactions, and diabetes mellitus, mainly associated with iodinated contrast medium.

Introducción

Los medios de contraste (MC) radiológicos son sustancias empleadas para provocar un cambio en las propiedades de tejidos, lesiones o cavidades con el propósito de facilitar el diagnóstico mediante diversas modalidades de imagen, como la modificación de la atenuación de los rayos X, la densidad en tomografía computarizada (TAC) o la intensidad de señal en resonancia magnética (RM) (1). Por lo general, son seguros, pero se requiere conocer sus potenciales reacciones adversas (RA) con el fin de prevenirlas y tratarlas adecuadamente y minimizar los daños en caso de que ocurran (2).

Las reacciones adversas a los medios de contraste (RAMC) son difíciles de predecir, especialmente por el alto volumen de procedimientos que se llevan a cabo. En Estados Unidos, alrededor de 15 millones de procedimientos imagenológicos anuales emplean agentes con base de yodo (3). No obstante, todavía se producen reacciones leves a moderadas (1-3 %) y graves (0,04 %) (4). Debido a que los MC se usan con frecuencia, las RAMC también son una carga social y económica significativa (5).

Los MC de uso habitual son los yodados (MCY) y los derivados a base de gadolinio (medio de contraste paramagnético). Se clasifican en función de su osmolaridad; cuando esta es alta, se disocian significativamente en solución acuosa, mientras que, cuando es baja, por lo general resulta ligeramente superior a la de la sangre. Históricamente, los MCY de alta osmolaridad se dejaron de usar y dieron paso a nuevos agentes de baja osmolaridad, que se asocian con menor frecuencia con reacciones adversas (6).

En general, la incidencia y gravedad de las RAMC a base de gadolinio es significativamente más baja que para las formas yodadas. En un estudio llevado a cabo a en 2009, que accedió a 456.930 dosis de MC, se informó un 0,11 % de eventos adversos, de los cuales el 87,7 % se atribuyeron a medios yodados de baja osmolaridad y el resto a gadolinio (7). Sin embargo, el porcentaje de reacciones adversas graves a MC preparados a base de gadolinio fueron casi el doble de los yodados de baja osmolaridad.

Las tasas generales de RAMC de alta osmolaridad oscilan entre el 5 % y el 12 % en comparación con el 1 % y el 3 % para las alternativas de baja osmolaridad (8). La tasa de mortalidad por el uso de MC no difiere en función de la ionicidad (9).

En un estudio llevado a cabo en Bogotá en 2009-2018 se encontró que de 173 reportes de anafilaxia, el 4 % eran producto de la administración de MC (10). No hay estudios que muestren la incidencia de estos eventos en la costa Caribe colombiana, por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar la frecuencia de RAMC y factores asociados en un centro imagenológico de referencia ubicado en Barranquilla, entre 2019 y 2021.

Materiales y métodos

El presente estudio es observacional, transversal analítico. Se incluyeron 4.260 adultos que acudieron a una IPS de diagnóstico imagenológico de Barranquilla entre enero de 2019 y junio de 2021, a quienes se les administró MCY, para estudio de TAC; y a base de gadolinio, para estudio por RM. Se incluyeron solo pacientes adultos y ambulatorios. Antes de su administración, se tuvieron en cuenta la orden médica, creatinina, cálculo de filtración glomerular, antecedentes clínicos de interrogatorio y su historia clínica radiológica, registrada en formato institucional FR208, versión 1 de 2019.

Administración de medio de contraste

El medio de contraste con yodo se suministró en dosis de 1-2 mL/kg de peso y el medio de contraste a base de gadolinio, en dosis de 0,1-0,3 mmol/kg de peso. Para el procedimiento se solicitó previamente consentimiento informado y prueba de permeabilidad de canalización con 20 mL de solución salina. El MC se administró por vía endovenosa y de forma computarizada mediante inyector electrónico digital, a una velocidad de 2-5 mL/seg. Posteriormente, su lavado se hizo con 20-40 mL de solución salina, según el MC. Los rangos dependen del calibre de catéter canalizado, peso del paciente y tipo de estudio.

Una vez terminado el estudio, los pacientes fueron observados por un periodo entre 15-30 minutos. En los pacientes que presentaron RAMC inmediata se aplicó protocolo con hidrocortisona 100-200 mg IV, 100 mg IM de hidroxicina, y se dejaron en observación hasta su resolución.

La fuente de recolección de los datos fue secundaria, por cuanto se constituyó con los registros radiológicos consignados en el formato institucional del lugar de estudio y los informes de vigilancia epidemiológica de reacción adversa a fármacos de la institución donde se hizo el estudio.

Se diseñó y diligenció un formato en Excel en el que se consignaron las variables de estudio a todos los pacientes a quienes se les administró medio de contraste, las cuales fueron depuradas y procesadas, para ser analizadas mediante SPSS V23. Las principales variables de interés fueron edad, creatinina, alergia a AINE, alergia a medicamentos, alergia a alimentos, antecedes de RAMC, diabetes e hipertensión. En el análisis estadístico se utilizaron la media, frecuencias, porcentajes y desviación estándar, acorde con la naturaleza de las variables. Se llevó a cabo análisis bivariado, a través de las medias de asociación OR y Chi^2. Se consideró un IC 95 % y valor de p<0,05 como significativo.

Por tratarse de un estudio de fuente secundaria, en la que no se divulga información personal de los sujetos, si no que se presentan los datos de forma agregada, acorde con la Resolución 8430 de 1993, el presente trabajo se cataloga como: "Sin riesgo" y fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Metropolitana.

Resultados

Durante el periodo 2019 a 2021 se hicieron 5.992 exámenes en TAC y RM, de los cuales 4.260 estudios fueron con medio de contraste y cumplieron con datos completos. De estos, 2.233 fueron con MCY y 2.027 con MC a base de gadolinio. Del total de pacientes en quienes se empleó medio de contraste tanto MCY como gadolinio, se encontraron 9 casos de RAMC, es decir un 0,21 % de los estudios. Por tipo de estudio, en TAC, 0,22 %; y en RM, 0,19 %.

En la variable edad se encontró un porcentaje mayor de RAM en el grupo de 60 años en adelante (0,24 % vs. 0,16 %), pero las diferencias no fueron significativas (p>0,05). No hubo diferencias (p>0,05) en proporciones por sexo, ya que en ambos se obtuvo un porcentaje de 0,23 % y 0,29 % para hombres y mujeres, respectivamente, y de forma similar, según tipo de estudio, los porcentajes también fueron semejantes para TAC y RM.

Se aprecia una tendencia a la disminución en el porcentaje de casos con RAMC globalmente, tanto con MCY como con gadolinio, conforme avanzó el tiempo, ya que de 2019 a 2020 disminuyó un 33,3 %, de 2020 a 2021 un 50 % y de 2019 a 2021 un 66,7 % (figura 1).

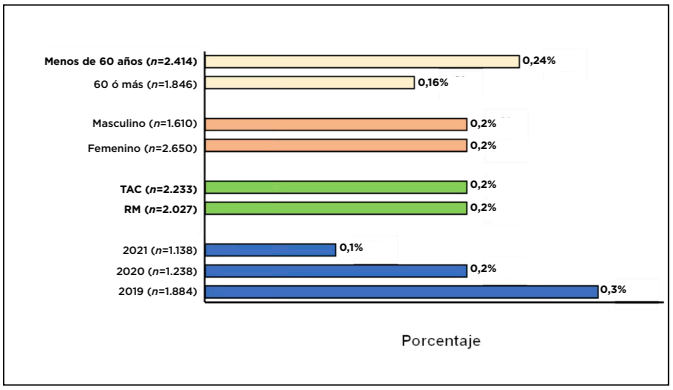


Figura 1. Frecuencia de reacciones alérgicas a medio de contraste (RAMC), según la edad, el sexo, tipo de estudio y por año.

Nota: Valores expresados en porcentajes.
Fuente: datos tomados por los investigadores.

El promedio de edad fue mayor en las personas sin RAMC, pero el de creatinina lo fue en los casos positivos; sin embargo, estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas (tabla 1). Se empleó la prueba U de Mann-Whitney debido a la distribución no paramétrica de las variables, ya que solo 9 casos tuvieron RAMC.

Tabla 1. Promedio y desviación estándar de edad y creatinina en personas con y sin RAMC

	RAMC				U de Mann Whitney
	Sí		No		
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
Edad	51,2	16,2	55,6	16,2	0,233
Creatinina	0,91	0,19	0,86	0,50	0,361

Fuente: datos tomados por los investigadores.

Se encontró posible asociación estadística (p<0,05) entre haber tenido RAMC y haber padecido alergias alimenticias previamente, RAMC en el pasado y diabetes. Para las demás variables las diferencias no fueron significativas (tabla 2).

Tabla 2. Correlación entre antecedentes clínicos personales y RAMC

Sí n=9		RAMC No n=4.251		OR (IC 95 %)	Valor p
Antecedentes	***n***				
Alérgico a AINE	121	1 (11,1)	120 (2,8)	4,3 (0,5-34,7)	0,62*
Alergias alimenticias	21	1 (11,1)	20 (0,5)	26,4 (3,1-221,3)	0,003*
RAMC previas	13	2 (22,2)	11 (0,3)	110,1 (20,5-590,4)	0,000*
Diabetes	177	2 (22,2)	175 (4,1)	6,65 (1,3-32,6)	0,0065
Hipertensión	603	3 (33,3)	600 (14,1)	3,04 (0,75-12,1)	0,098

*Fisher. Los valores entre paréntesis son porcentajes.

Fuente: datos tomados por los investigadores

Fueron 4.260 estudios con medio de contraste. De estos, 2.233 fueron con yodo (MCY) y 2.027 con gadolinio (MCG). Nueve casos (0,21 %) de RAMC (reacción adversa al medio de contraste), 935 pacientes tenían antecedentes médicos, 497 (22,25 %) de los tratados con MCY y 438 (21,61 %) de los tratados con MCG.

Teniendo en cuenta las variables significativas asociadas a las RAMC de forma global, se decidió dividir según el tipo de MC utilizados. Se encontró que el antecedente de alergia alimenticia, RAMC previas y diabetes se asociaron significativamente a las RAMC con medio de contraste yodado en el servicio de TAC, mientras que los medios de contraste a base de gadolinio no mostraron significancia estadística (tablas 3 y 4).

Tabla 3. Correlación entre antecedentes clínicos personales y RAMC secundario a MCY en servicio de TAC

Antecedentes médicos	*n*	RAMC-MCY	OR (IC 95 %) MCY	Valor *p* MCY
Alergia a AINES	0	0		
Alergias alimenticias	11	1 (9,09%)	55,45 (5,7-540,9)	0,000*
RAMC previas	8	2 (25%)	246,6 (34,7-1.753,5)	0,000*
Diabetes	110	2 (1,82%)	13,1 (2,2-79,1)	0,003*
Hipertensión	368	2 (0,54%)	3,4 (0,6-20,4)	0,156
Total	497	5		

Nota: RAMC-MCY: Reacciones adversas a medio de contraste yodado.
*Fisher. Los valores entre paréntesis son porcentajes.

Fuente: datos tomados por los investigadores.

Tabla 4. Correlación entre antecedentes clínicos personales y RAMC secundario a MC a base de gadolinio en servicio de RM

Antecedentes médicos	*n*	RAMC- MCG	OR (IC 95%) MCG	Valor *p* MCG
Alergia a AINES	121	1 (0,83%)		
Alergias alimenticias	10	0	0 (0-0)	0,88
RAMC previas	5	0	110,1 (0-538,2)	0,92
Diabetes	67	0	0 (0-0)	0,71
Hipertensión	235	1 (0,43%)	2,55 (0,3-24,6)	0,40
Total	438	2		

Nota: RAMC-MCG: Reacciones adversas a medio de contraste gadolinio

*Fisher. Los valores entre paréntesis son porcentajes.

Fuente: datos tomados por los investigadores.

La iopromida y el iopamidol fueron los MCY más empleados para la TAC; el gadobenato de dimegluminaa base de gadolinio, para RM. El porcentaje de pacientes por tipo de medio de contraste administrado se muestra en la figura 2. El prurito fue la reacción adversa más frecuente, con 44,4 %. En TAC, cuatro pacientes tuvieron prurito y *rash* cutáneo en tórax o extremidades; dos pacientes, pápulas con prurito y un paciente presentó disnea con cefalea. En RM las reacciones adversas consistieron en prurito y *rash* en un paciente y edema de labios en otro.

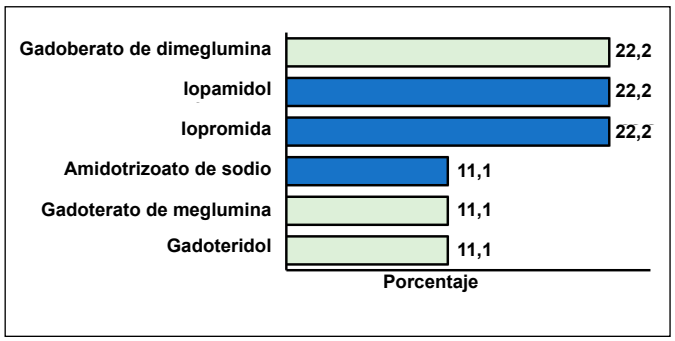


Figura 2. Tipo de medio de contraste empleado.

Fuente: datos tomados por los investigadores. Valores expresados en porcentaje.

Todos los casos (100 %) tuvieron una aparición inmediata. Según la gravedad, el 11,1 % de los casos fueron moderados y el 88,9 % fueron leves. No se presentaron casos graves (8,9). El 77,8 %, recibieron tratamiento farmacológico y el resto se resolvieron espontáneamente.

Discusión

Las RAMC suelen ser más frecuentes cuando se usan MCY, en comparación con los basados en gadolinio (7). Hunt et al. encontraron en una de las series más grandes de pacientes con MC, una prevalencia de RAMC de 0,11 % global, y al analizar según el tipo de MC, entre el yodado y base de gadolinio, encontraron valores de 0,15 % y 0,04 %, respectivamente. Los autores, en un trabajo similar al presente, solo se refieren a MCY de baja osmolaridad, lo cual coincide con lo informado por la revisión del trabajo de Morzycki et al. en el cual MCY actuales de baja osmolaridad tienen menos riesgo de RAMC, pero son mucho menos frecuentes los RAMC a base de gadolinio, datos comparables con los rangos de los hallazgos del trabajo aquí documentado, 0,08-0,51 (8).

A pesar de las bajas tasas de RAMC a los contrastes yodados, los resultados de este trabajo muestran claramente que un historial de antecedente de RAMC es el factor de riesgo más determinante en la población de estudio, debido a la alta posibilidad de reincidir la RAMC, hallazgos que coinciden con lo documentado por Schönmann et al. (9). En ese estudio se resalta la importancia de la premedicación o profilaxis preventiva y tratamiento posterior a las RAMC; sin embargo, no es el objeto de la investigación.

En un estudio en Colombia, se evaluaron durante 10 años todas las reacciones adversas y anafilácticas a cualquier medicamento, confirmando una muy baja tasa de RAMC en comparación con antiinflamatorios y antimicrobianos; sin embargo, este riesgo no puede ser descartado como probable en los centros de imagen diagnóstica en los que se aplica MCY endovenoso, ya que los primeros signos y síntomas que se presentan, descritos por los autores, son el *rash* y la urticaria, y son los más frecuentes en los RAMC (10). En el presente trabajo no hubo reacciones anafilácticas con ninguno de los MC usados. En un estudio más reciente en Chile, Cárdenas et al. encontraron una prevalencia del 5,4 % de RAMC de base de gadolinio, un valor muy alto en comparación con la literatura, y no encontraron asociaciones significativas de interés, sus conclusiones acerca de la velocidad del caudal inyectado (>2 mL/seg) podrían tener alguna relación; sin embargo, el número de pacientes es muy bajo para sacar conclusiones (11). En este trabajo el caudal no fue superior a 2 mL/seg y tampoco manual.

Si bien el iopamidol y la iopromida fueron los agentes de MCY más utilizados en el presente trabajo, y según lo descrito por An et al. (12) en una serie de más de 74.000 pacientes, la prevalencia de RAMC por este grupo fue de 0,59 %, específicamente con iopromida y 0,3 % con iopamidol. Aunque los autores del trabajo aquí descrito no discriminaron por subtipos genéricos o comerciales, el grupo coreano sí encontró una proporción global de 0,37 % de RAMC con MCY, resultado que se acerca mucho al aquí documentado.

En un trabajo, Iordache et al. (13) incluyeron rigurosamente 20 artículos de series largas de estudios que evaluaron las RAMC; encontraron tasas entre 0,16-2,24, con valores altos en MCY de baja osmolaridad entre 0,83-1,05; y en RAMC con base en gadolinio, 0,01-0,3; esta última coincide con lo informado en este artículo, incluyendo las manifestaciones en piel. Sin embargo, corresponden a estudios de 2008 y 2018; el trabajo aquí documentado es más reciente. El estudio de metaanálisis de Suh et al., informa una prevalencia general de 1,03 (0,81-1,3) que, en comparación a los rangos aquí documentados, 0,22 (0,1-0,52) en RAMC con MCY, los del presente trabajo fueron más bajos, y aquí no hubo reacciones graves, la mayoría fueron leves, con un 88,9 % (14). Es de anotar que uno de los pacientes, a pesar de haber recibido premedicación con prednisolona, tuvo alergia (*rash* cutáneo) y esta reacción fue catalogada como leve y de aparición aguda, que mejoró pocos minutos después sin mayores consecuencias.

Este trabajo, a diferencia de otros, incluyó la búsqueda de antecedentes que se correlacionaran con las RAMC, con el objeto de

caracterizar pacientes en riesgo; además, no solo se evaluaron los MCY, sino también pacientes con MC de base de gadolinio en el servicio de RM. No se encontraron diferencias significativas por sexo, antecedente de asma, ni antecedente de alergia a los AINE, pero en aquellos sujetos con antecedentes alérgicos a MC, a alimentos y diabetes, se recomienda dar indicaciones especiales previas a la administración de contraste principalmente a base de yodo, ya que no se encontró asociación significativa con el medio de contraste a base de gadolinio. Si bien los autores Morzycki et al. y Iordache et al. mencionan algunos de estos antecedentes, no los cuantificaron como en el presente trabajo (8,13).

Al evaluar las tasas por año, se encontró que la tasa global de RAMC disminuyó progresivamente. Al indagar en la institución por posibles razones, se identificó falta de un adecuado seguimiento de las reacciones adversas previas al 2019, y después de ese año se comenzó a implementar un programa para vigilar los eventos adversos, en el que se emplea un formato con variables del sujeto y del estudio, incluyendo antecedentes y características de los eventos. El impacto de esta acción parece reflejarse en la tasa del 2021, inferior a la de los dos años anteriores. También es importante mencionar que mejoras tecnológicas en las moléculas de medios de contraste tanto en RM como en TAC procuran mejorar su composición y efecto sobre los tejidos con disminución de reacciones adversas por cambios en osmolaridad, como lo expresan An et al. y el grupo de Morzycki; el estudio aquí descrito solo incluyó MCY de baja osmolaridad (8,12).

Algunos hallazgos informados en pediatría, como el de Porto et al., muestran RAMC del 0,2 % con rangos entre 0,07-2,4; sin embargo, incluyen varios medicamentos además del MC (15). Este trabajo está limitado a adultos, por la intensión de caracterizar antecedentes de interés en la población que más utiliza estudios contrastados.

En conclusión, se encontró una tasa de reacciones adversas a medios de contraste relativamente baja, en comparación con valores descritos en la literatura, con una tendencia a la disminución conforme avanzan los años. Pacientes con antecedentes alérgicos a MC, a alimentos y diabetes podrían tener mayor riesgo de RAMC, por lo que se sugiere una evaluación más rigurosa para premedicación y/o considerar otro estudio diagnóstico en caso de identificar riesgo alto antes de aplicar el medio de contraste, especialmente a base de yodo. Al ser un estudio de un solo centro de referencia, se hacen necesarios estudios multicéntricos que corroboren estos resultados.

Referencias

1. Beckett K, Moriarity A, Langer J. Safe use of contrast media: what the radiologist needs to know. Radiographics. 2015;35(6):1738-50.
2. Dibarboure L, Ferreiro A. Recomendaciones para la administración endovascular de medios de contraste. Rev Imagenol. 2019;22(2):69-74.
3. Leng S, Yu L, Fletcher J, McCollough C. Maximizing iodine contrast-to-noise ratios in abdominal CT imaging through use of energy domain noise reduction and virtual monoenergetic dual-energy CT. Radiology. 2015;276(2):562.
4. Davenport M, Perazella M, Yee J, et al. Use of intravenous iodinated contrast media in patients with kidney disease: consensus statements from the American College of Radiology and the National Kidney Foundation. Kidney Med. 2020;2(1):85-93.
5. Perrin E, Jackson M, Grant R, et al. Weight-adapted iodinated contrast media administration in abdomino-pelvic CT: Can image quality be maintained? Radiography. 2018;24(1):22-7.
6. Sartori P, Rizzo F, Taborda N, et al. Medios de contraste en imágenes. Rev Argent Radiol. 2013;77(1):49-62.
7. Hunt C, Hartman R, Hensley G. Frequency and severity of adverse effects of iodinated and gadolinium contrast materials: retrospective review of 456,930 doses. AJR Am J Roentgenol. 2009;193(1):1124e7.
8. Morzycki A, Bhatia A, Murphy K. Adverse reactions to contrast material: a Canadian update. Can Assoc Radiolog J. 2017;68(2):187-93.
9. Schönmann C, Brockow K. Adverse reactions during procedures: Hypersensitivity to contrast agents and dyes. Ann Allerg, Asth Immunol. 2020;124(2):156-64.
10. Palacios E, Cucariano A. Estudio de casos de reacciones anafilácticas por administración de medicamentos reportados en la ciudad de Bogotá DC entre los años 2009-2018 [Trabajo de grado]. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, 2019.
11. Cárdenas A, Cornejo J. Determinación de la frecuencia de aparición de efectos adversos inmediatos en el uso de medio contraste intravenoso, gadoterato de meglumina y gadobutrol, en una clínica privada de la Región Metropolitana. Rev Confluenc. 2020;2(1):70-3.
12. An J, Jung H, Kwon O, et al. Differences in adverse reactions among iodinated contrast media: analysis of the KAERS database. J Allerg Clin Immunol. 2019;7(7):2205-11.
13. Iordache A, Docea A, Buga A, et al. The incidence of skin lesions in contrast media-induced chemical hypersensitivity. Exper Therap Med. 2019;17(2):1113-24.
14. Suh Y, Yoon S, Hong H, et al. Acute adverse reactions to nonionic iodinated contrast media: a meta-analysis. Invest Radiol. 2019;54(9):589-99.
15. Porto J. Reacciones adversas a medicamentos. Generalidades. Criterios de derivación. Protoc Diagn Ter Pediatr. 2019;2(1):285-95.

Correspondencia

Israel Díaz-Yúnez
Calle 70B # 41-43
Barranquilla, Colombia
auditor@cediul.com
idiaz@unimetro.edu.co

Recibido para evaluación: 17 de febrero de 2025
Aceptado para publicación: 26 de mayo de 2025