

Factores de riesgo para nefropatía inducida por agentes de contraste radiológico en pacientes sometidos a tomografía axial computarizada contrastada. Clínica Universitaria Bolivariana 2008

Risk factors for contrast-induced nephropathy among patients undergoing contrasted computed tomography. Clínica Universitaria Bolivariana 2008

Margarita María Agudelo Zuluaga¹, Jon Kepa Balparda Arias², María Elizabeth Gaviria Barrera³, Lina María Martínez Sánchez⁴

RESUMEN

Introducción: la Nefropatía Inducida por Agentes de Contraste Radiológico (NIACR) se define como un daño renal de grado variable que se presenta después de la exposición del paciente a agentes de contraste radiológico. Existe un número significativo de factores de riesgo definidos para la patología, aunque la mayoría de los datos son extrapolados de estudios internacionales. **Métodos:** estudio de series clínicas con una muestra por conveniencia de 85 pacientes sometidos a tomografía axial computarizada en el Centro de Imágenes Diagnósticas de la Clínica Universitaria Bolivariana. **Resultados:** la edad promedio de la serie fue de 55 ± 19 años, con un valor de creatinina sérica de 0.92 ± 0.53 mg/dL. Se encontró que el 70.58% de los pacientes estudiados tiene, por lo menos, un factor de riesgo para la patología en el momento de ser sometidos al procedimiento imagenológico. **Conclusión:** existe en nuestro medio una prevalencia alta de factores de riesgo para nefropatía inducida por agentes de contraste radiológico.

Palabras clave: enfermedades renales, medios de contraste.

ABSTRACT

Introduction: Contrast-induced nephropathy is defined as a renal damage of variable degree which develops after exposition to radiocontrast agents. There is a number of defined risk factors that may predispose the patient to develop such complication, although most data used on Colombian clinical practice is extrapolated from foreign studies. **Methods:** The following is a clinical series study comprising a simple of 85 patients who underwent a contrasted axial tomography at the Clínica Universitaria Bolivariana's Diagnostic Images Center. **Results:** The mean age in the series was 55 ± 19 years, with an average serum creatinine value of 0.92 ± 0.53 mg/dL. It was found that 70.58% of all patients undergoing such image procedure had at least one risk factor for contrast-induced nephropathy. **Conclusion:** There is a very high prevalence of risk factors for contrast-induced nephropathy among our patients.

Key words: Kidney diseases, contrast media.

¹ Médico Internista. Clínica Universitaria Bolivariana. Medellín, Colombia.

² Estudiante de Medicina. Monitor Editorial Escuela de Ciencias de la Salud. Miembro Avanzado Semillero SIFAM. Universidad Pontificia Bolivariana.

³ Estudiante de Medicina. Miembro Avanzado Semillero SIFAM. Universidad Pontificia Bolivariana.

⁴ Bacterióloga, Esp. en Hematología y Banco de Sangre. Coordinadora Semillero de Investigación de la Facultad de Medicina (SIFAM). Profesora Titular Universidad Pontificia Bolivariana.

Correspondencia: Margarita María Agudelo Zuluaga. Correo electrónico: mmaz@coomevmail.com

Fecha recibido: 4 de junio de 2009

Fecha de aprobado: 28 de septiembre de 2009

INTRODUCCIÓN

La Nefropatía Inducida por Agentes de Contraste Radiológico (NIACR) se define como una disminución de la función renal total del paciente, que ocurre de dos a siete días después de la exposición a cualquier tipo de Agente de Contraste Radiológico (ACR), sin ninguna otra causa identificada de injuria renal reciente¹. Se trata de una causa relativamente común de Insuficiencia Renal Aguda (IRA) en el ambiente hospitalario^{1,2}, con Lameire *et al*³ quienes reportan que hasta un 10-12% de los casos de IRA en pacientes hospitalizados se debe a injuria renal provocada por la exposición a ACR.

Como ha sido enfatizado por Balparda y Gaviria¹, la importancia de la patología radica en la comprobada relación que existe entre la aparición de NIACR y un aumento en los índices de morbilidad intrahospitalaria en los pacientes que la sufren^{4,5}. Al respecto, expresan Bouzas *et al*⁶ que el tiempo promedio de estancia en el servicio de hospitalización fue de 6 días (RIQ 5-8) en el grupo que no desarrolló NIACR, mientras que fue de 12 días (RIQ 8-22) en el grupo que sí la sufrió (valor $p < 0.0001$). Los mismos autores⁶ encontraron igualmente una relación estadísticamente significativa entre la aparición de NIACR y un aumento en el riesgo de sufrir de shock cardiogénico y de falla respiratoria aguda que implica que se requiera del uso de ventilador externo.

En cuanto a la mortalidad intrahospitalaria, los datos obtenidos de diversos estudios son aún más contundentes. Menciona Finn⁷ que al evaluar 7 586 pacientes sometidos a imagenología contrastada, el riesgo de morir por cualquier causa dentro del hospital era de 1.4% en los pacientes que no desarrollaron NIACR, mientras que este valor aumentaba a 22% en los pacientes que sí presentaron la injuria renal demostrable por métodos de laboratorio (OR 15.71). Por otro lado, la mortalidad a 30 días fue evaluada por Sadegui *et al*⁸ en un total de 2 082 pacientes, y encontraron que aquellos que desarrollaban NIACR tenían hasta un 16.2% de posibilidades de morir en dicho periodo,

comparado con un 1.2% en el grupo en el que no se diagnosticó (OR 13.8).

Se han llevado a cabo numerosos estudios en los que se ha pretendido dilucidar los factores de riesgo para desarrollar NIACR; de éstos, los más consistentes son: edad superior a 70 años^{1,9,10}, Diabetes Mellitus (DM) de cualquier tipo^{1,9-12}, Insuficiencia Cardíaca Congestiva (ICC)^{1,9,12,13}, Enfermedad Renal Crónica (ERC)^{1,10-13}, Cirrosis hepática de cualquier etiología^{1,12,14}, Hipotensión arterial persistente^{9,15}, Hipertensión Arterial (HTA)^{1,6,10}, Hematocrito disminuido^{12,15,16}, y la realización de procedimiento imaginológico de emergencia^{1,6}.

El presente estudio pretendió evaluar la prevalencia de los factores de riesgo para el desarrollo de NIACR en una población de pacientes hospitalizados sometidos a una Tomografía Axial Computarizada (TAC) en la que se utilizaran ACR, por vía oral o por vía intravenosa, con el propósito de disponer de información propia que ayude en la elaboración de protocolos de vigilancia epidemiológica de esta patología.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio. El presente es un estudio descriptivo transversal prospectivo del tipo de series clínicas.

Universo y muestra. El universo de estudio estuvo conformado por los pacientes hospitalizados en los servicios de hospitalización general en la Clínica Universitaria Bolivariana (CUB) de Medellín, Colombia, quienes fueron sometidos a una TAC contrastada dentro del Centro de Imágenes Diagnósticas de la misma institución. Se realizó un muestreo por conveniencia de 85 pacientes.

Instrumentos de recolección y procesamiento de datos. Los datos fueron recolectados por los integrantes del grupo investigador directamente de la historia clínica del paciente. Se utilizó como medio un formulario que contenía la información básica para el cumplimiento

del objetivo del estudio. Se creó una base de datos en el *software* Microsoft® Office Excel® 2007 versión 12.0.6300.5000. La base de datos original fue exportada para ser analizada por medio del *software* estadístico Prism® versión 5.00.2, desarrollado por Graphpad® (San Diego, CA, Estados Unidos). Para las variables cuantitativas se usaron medidas de promedio y Desviación Estándar (DE); mientras que para las variables cualitativas se utilizaron proporciones.

Se hizo prueba piloto de la metodología del estudio con un total de 10 pacientes, con el fin de evaluar errores en el diseño del formulario y en la recolección de datos.

Consideraciones éticas. El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética y Bioética de la Universidad Pontificia Bolivariana y de la CUB.

RESULTADOS

Se estudiaron 85 pacientes atendidos en el Centro de Imágenes Diagnósticas de la

CUB, con el fin de realizarles una TAC en la que se utilizaran ACR ya fuera por vía oral y/o intravenosa.

De los pacientes estudiados, 50 (58.82%) son de sexo femenino y la edad promedio de la serie de casos es de 55 ± 19 años.

En la mayoría de las historias clínicas evaluadas se encontró que la totalidad de los datos buscados por el grupo investigador se hallaban escritos. Solamente en cinco oportunidades (5.88%) se carecía de un valor de Creatinina Sérica (CrS) previo a la realización del procedimiento imagenológico. Excluyendo estos casos, el valor promedio de CrS en la serie fue de 0.92 ± 0.53 mg/dL; no se encontró una diferencia estadísticamente significativa en esta variable cuando se compararon los sujetos masculinos contra los femeninos (valor $p = 0.4657$).

La información sobre la prevalencia de los distintos factores de riesgo estudiados, según sexo y total, se encuentra en la Tabla 1. Se puede apreciar que para la totalidad de la muestra los factores de riesgo más frecuentes fueron:

Tabla 1. Prevalencia de los distintos factores de riesgo para Nefropatía Inducida por Agentes de Contraste Radiológico en la población estudiada

Característica	Total	Hombres	Mujeres	Valor p
Número de sujetos (%)	85 (100)	35 (41.18)	50 (58.82)	-
Edad en años promedio \pm DE	55 ± 18.97	55.66 ± 20.74	54.54 ± 17.84	0.7912
CrS* Edad en años promedio \pm DE en mg/dL	0.92 ± 0.53	0.97 ± 0.53	0.88 ± 53.80	0.4657
Diabetes Mellitus Tipo 1 (%)	1 (1.17)	1 (2.85)	0	0.4118
Diabetes Mellitus 2 (%)	13 (15.29)	4 (11.42)	9 (18.00)	0.5446
Diabetes Mellitus gestacional (%)	1 (1.17)	0	1 (2.00)	-
Insuficiencia cardíaca congestiva (%)	8 (9.41)	4 (11.42)	4 (8.00)	0.7118
Enfermedad renal crónica (%)	11 (12.94)	5 (14.28)	6 (12.00)	0.7549
Cirrosis (%)	0	0	0	1.0000
Hipotensión arterial (%)	1 (1.17)	0	1 (2.00)	1.0000
Hipertensión arterial (%)	24 (28.23)	10 (28.57)	14 (28.00)	1.0000
Hematocrito bajo (%)	35 (41.17)	15 (42.85)	20 (40.00)	0.8257
Procedimiento de emergencia (%)	2 (2.35)	2 (5.71)	0	0.1667
Algún factor de riesgo (%)	60 (70.58)	26 (74.28)	34 (68.00)	0.6314

* CrS: Creatinina Sérica

el Hematocrito bajo (41.17%), la Hipertensión arterial (28.23%) y la DM tipo 2 (15.29%). Estos factores, y el resto de factores estudiados, tuvieron similar comportamiento cuando se compararon por sexo; razón por la que ninguna diferencia fue relevante desde el punto de vista estadístico.

El 70.58% de la serie (74.28% de los hombres y 68.00% de las mujeres) tuvo al menos la presencia de alguno de los factores de riesgo para NIACR.

DISCUSIÓN

La NIACR es una patología frecuente, como lo han mostrado diversos estudios que han asociado su aparición con un aumento en el índice de complicaciones intrahospitalarias y de mortalidad por cualquier causa⁶⁻⁸. El estudio que se presenta en este manuscrito es una primera aproximación a la evaluación de la prevalencia de los factores de riesgo para NIACR que se realiza en nuestro medio.

Con respecto a la variable sexo, encontramos que es semejante a la distribución de la población colombiana, según las proyecciones censales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) para el 2008¹⁷, con 51.2% de mujeres y el resto hombres; datos similares fueron arrojados por el presente estudio, en el que se halló una preponderancia del sexo femenino con un 58.8% del total de la muestra.

La edad promedio de los sujetos estudiados no fue muy distinta de la observada por varios autores internacionales como Mitchell y Kline,¹⁸ quienes encontraron una edad promedio de 53 ± 18 años en su serie de individuos sometidos a angiografía contrastada por sospecha de tromboembolismo pulmonar. Existen algunos grupos que han reportado una edad promedio relativamente más alta que la observada en el presente estudio. Sin embargo, es necesario recordar que en dichas series se han tomado sólo pacientes con patologías importantes de base como la enfermedad cerebrovascular^{19,20}, por lo que se encuentran sesgados al incluir individuos

más añosos que tengan mayores factores predisponentes. En oposición a esto, el estudio que se presenta incluyó todo tipo de pacientes sometidos a TAC contrastada por cualquier causa. Por tal motivo, se incluyen pacientes con patologías propias de edades menores, como el trauma y la apendicitis aguda.

Cuando se comparó la presencia de los distintos factores de riesgo, se encontró que los datos son, hasta cierto punto, similares con los encontrados por otros estudios internacionales. Al respecto, cuando evaluaron los factores predisponentes para el desarrollo de NIACR en pacientes sometidos a imagenología contrastada, From et al²¹ encontraron una prevalencia de DM de cualquier tipo de 22%, ligeramente más alta que la hallada en nuestro estudio, que fue de 17.64%. El mismo grupo de autores estadounidenses²¹ encontró una prevalencia total de HTA e ICC de 45% y 11%, respectivamente. Como se observa, los pacientes con diagnóstico de HTA en el grupo que en este artículo se presenta fueron considerablemente menos (28.23%). Sin embargo, esta diferencia puede ser explicada por la disparidad de edad promedio que existe entre los dos estudios, con el conocimiento de que la tasa de diagnósticos de HTA aumenta de manera representativa con relación a la edad de la población estudiada.

Dos hombres y ninguna mujer requirieron una TAC de emergencia. Esta situación podría ser explicada por cuanto los hombres tienden a estar envueltos en comportamientos de riesgo traumático en un porcentaje más alto que las mujeres²².

En síntesis, se puede inferir que el factor de riesgo más comúnmente observado fue un valor disminuido de Hematocrito antes de la realización del procedimiento imagenológico (41.17%). Este hallazgo podría ser explicado por el fuerte régimen de hidratación profiláctica al que son sometidos los pacientes que están a punto de exponerse a ACR¹. Sin embargo, resulta un punto importante, por cuanto un estudio americano, con una gran población, (6 773 sujetos)¹⁶ encontró una relación estrecha entre Hematocrito bajo y el desarrollo de NIACR

(valor $p < 0.0001$). Por tal razón y, cuando se evalúa sólo este factor, un poco más del 40% de los sujetos sometidos a TAC en nuestra serie se encontraba con algún grado de riesgo para desarrollar daño renal agudo secundario al proceso diagnóstico.

Al sumar el total de las variables se encuentran valores incluso más elevados, con el 74.28% de los hombres y el 68% de las mujeres, que tenían, por lo menos, un factor de riesgo que los predisponía al desarrollo de NIACR. Evidentemente, a mayor edad de los sujetos estudiados, es mayor la probabilidad de presentar comorbilidades conjuntas, con un efecto de riesgo sumatorio como ha sido descrito por McCullogh.²

El presente estudio tiene como limitante la muestra relativamente pequeña de pacientes con NIACR, lo que compromete la estabilidad estadística al realizar las evaluaciones comparativas. Por tal motivo, se propone hacer, más adelante, un estudio similar con una muestra mayor.

CONCLUSIÓN

En este estudio, en el que se hizo una primera aproximación al conocimiento de la NIACR en nuestro medio, se encontró una alta prevalencia de los factores de riesgo definidos para tal efecto. Los autores recomiendan que con estos pacientes se realice una cuidadosa evaluación de sus factores de riesgo con el fin de disminuir el daño renal agudo, secundario a la prueba.

AGRADECIMIENTOS

El grupo investigador desea agradecer a todo el personal de la Clínica Universitaria Bolivariana y de su Centro de Imágenes Diagnósticas, por el apoyo y colaboración recibidos durante la realización del presente estudio.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Balparda JK, Gaviria ME. Nefropatía inducida por medios de contraste radiológico yodados. *Iatreia*. 2008; 21:166-76.
- McCullough PA. Contrast-induced acute kidney injury. *J Am Coll Cardiol*. 2008; 51:1419-28.
- Lameire N, Van Biesen W, Vanholder R. The changing epidemiology of acute renal failure. *Nat Clin Pract Nephrol*. 2006; 2:364-77.
- Thomsen HS, Morcos SK, Barrett BJ. Contrast-induced nephropathy: the wheel has turned 360 degrees. *Acta Radiol*. 2008; 49:646-57.
- Feldkamp T, Kribben A. Contrast media induced nephropathy: definition, incidence, outcome, pathophysiology, risk factors and prevention. *Minerva Med*. 2008; 99:277-96.
- Bouzas A, Vázquez JM, Calviño R, Peteiro J, Flores X, Marzoa R, *et al*. Contrast-induced nephropathy and acute renal failure following emergent cardiac catheterization: incidence, risk factors and prognosis. *Rev Esp Cardiol*. 2007; 60:1026-34.
- Finn WF. The clinical and renal consequences of contrast-induced nephropathy. *Nephrol Dial Transplant*. 2006; 21:2-10.
- Sadegui HM, Stone GW, Grines CI, Mehran R, Dixon SR, Lansky AJ, *et al*. Impact of renal insufficiency in patients undergoing primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Circulation*. 2003; 108:2769-75.
- Stacul F. Reducing the risks for contrast-induced nephropathy. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2005; 28:12-8.
- Takovou I, Dangas G, Mehran R, Lansky AJ, Ashby DT, Fahy M, *et al*. Impact of gender on the incidence and outcome of contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary intervention. *J Invasive Cardiol*. 2003; 15:18-22.
- Wong GT, Irwin MG. Contrast-induced nephropathy. *Br J Anaesth*. 2007; 99:474-83.
- Toprak O. Conflicting and new risk factors for contrast nephropathy. *J Urol*. 2007; 178:2277-83.
- Al-Ghonaim M, Pannu N. Prevention and treatment of contrast-induced nephropathy. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2006; 9:42-9.
- Becker CR, Davidson C, Lameire N, McCullogh PA, Stacul F, Tumlin J, *et al*. High-risk situations and procedures. *Am J Cardiol*. 2006; 98:37-41.
- Dangas G, Iakovou I, Nikolsky E, Aymong ED, Mintz GS, Kipshidze NN, *et al*. Contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary interventions in relation to chronic kidney disease and hemodynamic variables. *Am J Cardiol*. 2005; 95:13-9.

16. Nikolsky E, Mehran R, Lasic Z, Mintz GS, Lansky AJ, Na Y, *et al.* Low hematocrit predicts contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary interventions. *Kidney Int.* 2005; 67:706-13.
17. DANE. Proyecciones nacionales y departamentales de población. 2006-2020 proyecciones nacionales y departamentales [Internet]. Bogotá: DANE; 2007 [acceso Septiembre 21 de 2009]. Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/7Proyecciones_poblacion.pdf
18. Mitchell AM, Kline A. Contrast nephropathy following computed tomography angiography of the chest for pulmonary embolism in the emergency department. *J Thromb Haemost.* 2007; 5:50-4.
19. Krol AL, Dzialowski I, Roy J, Puetz V, Subramaniam S, Coutts SB, *et al.* Incidence of radiocontrast nephropathy in patients undergoing acute stroke computed tomography angiography. *Stroke.* 2007; 38:2364-6.
20. Dittrich R, Akdeniz S, Kloska SP, Fischer T, Ritter MA, Seidensticker P, *et al.* Low rate of contrast-induced nephropathy after CT perfusion and CT angiography in acute stroke patients. *J Neurol.* 2007; 254:1491-7.
21. From AM, Bartholmai BJ, Williams AW, Cha SS, McDonald FS. Mortality associated with nephropathy after radiographic contrast exposure. *Mayo Clin Proc.* 2008; 83:1095-100.
22. Urdí R. Why are males injured more than females? *Inj Prev.* 1998; 4:94-5.