

# Evolución de nefropatía por contraste en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a intervención coronaria percutánea

Bibiana López-López,<sup>a</sup> María Juana Pérez-López,<sup>a</sup> Andrés García-Rincón,<sup>a</sup> Benjamín Vázquez-Vega<sup>a</sup>

## Evolution of contrast nephropathy in patients with chronic kidney disease undergoing a percutaneous coronary intervention

**Introduction:** Current epidemiological transition from infectious to chronic-degenerative diseases is more and more demanding procedures requiring contrast medium, which turns out to be a risk factor for acute renal major damage in patients with chronic kidney disease. The aim of this article is to describe the frequency and evolution of Contrast-induced nephropathy in ambulatory patients with chronic kidney disease undergoing percutaneous coronary intervention.

**Methods:** We included patients with renal damage at the time of exposure to the contrast medium. They took a risk and were adjusted prevention measures follow at 48 hrs. Statistical analysis was performed using descriptive statistics.

**Results:** From 1236 cardiac catheterization procedure performed, 32 patients met the inclusion criteria. The 96.87% had chronic degenerative diseases such as diabetes or hypertension, overweight and obesity were a constant in 65.62% of cases, in 21.7% of patients the contrast dose was slightly higher than recommended. The 6.3% developed contrast-induced nephropathy with elevated creatinine greater than 25% at 48 hours after the procedure, despite preventive measures, however none of them required renal replacement.

**Conclusions:** The frequency of contrast medium-induced nephropathy in patients with high risk factors was lower than that reported in the literature; this may correspond to that in all cases nephrology assessment was performed before the procedure.

### Keywords Palabras clave

Contrast nephropathy	Nefropatía por medio de contraste
Acute kidney injury	Lesión renal aguda
Coronary Angiography	Angiografía coronaria

En México, la transición epidemiológica de enfermedades infecciosas a crónicas degenerativas, como la enfermedad cardiovascular en la actualidad, hace que cada vez sea mayor el número de pacientes a quienes se les efectúan procedimientos intervencionistas en el área de Cardiología con la utilización de medio de contraste, tanto para diagnóstico como para tratamiento.<sup>1</sup> Si bien en la mayoría de los casos la administración de contraste es segura, existen factores de riesgo bien definidos que incrementan el riesgo de nefropatía inducida por contraste (NIC).<sup>2</sup>

La NIC se define como el incremento absoluto de creatinina sérica de 0.5 mg/dl o un incremento del 25 % de la creatinina basal sin otra causa identificada en un periodo de 48 horas posterior a la exposición del medio de contraste y sin otra causa identificada.<sup>1,3-7</sup> Se reporta una incidencia de 1 a 2 % en pacientes sin factores de riesgo y de 25 a 50 % en aquellos pacientes con factores asociados, siendo pues, la tercera causa de lesión renal aguda hospitalaria, solo después de la hipoperfusión y la toxicidad por medicamentos.<sup>8-11</sup> Con base en los estudios realizados por varios autores, entre los que destacan Talierno, Rich, Crecelius y Gussenhoven, se han podido determinar los factores de riesgo más comúnmente relacionados con NIC, entre ellos la disfunción renal mínima (creatinina > 1.2 mg/dl); se ha visto que aquellos con creatinina sérica > 1.5 mg/dl presentan un riesgo 21 veces mayor que los pacientes con función renal normal.<sup>1,4</sup> La diabetes asociada a daño renal incrementa la incidencia de NIC de 40 a 90 % dependiendo de la severidad de la nefropatía.<sup>6</sup> El volumen del medio de contraste es un factor de riesgo modificable, se reporta que por cada 100 ml utilizados, se incrementa el riesgo hasta un 12 %, sugiriendo dosis menores de 2 ml/kg.<sup>1,6,12-14</sup> Otros factores son la osmolaridad, la edad, la hipertensión arterial, el infarto agudo de miocardio en las primeras 24 horas después de aplicado el contraste, la inestabilidad hemodinámica, el uso de balón de contrapulsación aórtica durante el procedimiento percutáneo, algunos medicamentos nefrotóxicos y la deshidratación antes de la exposición al contraste.<sup>1,8,14</sup> Según la escala de riesgo de Mehran *et al.*, el factor de riesgo más importante es el daño renal previo, colocando a los pacientes en un grupo de riesgo alto.<sup>10</sup>

La NIC se puede presentar en todos los pacientes, tengan o no daño renal, lo que cambia es el riesgo de presentarla, algunos estudios señalan que en aquellos

<sup>a</sup>Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social, Distrito Federal, México

Comunicación con: Bibiana López-López  
Teléfono: (55) 2404 0804  
Correo electrónico: dra-bibi@hotmail.com

Recibido: 22/10/2014

Aceptado: 06/03/2015

## Resumen

**Introducción:** la transición epidemiológica de enfermedades infecciosas a enfermedades crónico-degenerativas está demandando mayor número de procedimientos que requieren medio de contraste, lo cual resulta ser un factor de riesgo para daño renal agudo de importancia en pacientes con enfermedad renal crónica, patología frecuente en pacientes con enfermedades crónico-degenerativas. El objetivo de este artículo es describir la frecuencia y evolución de nefropatía por medio de contraste en pacientes ambulatorios con enfermedad renal crónica sometidos a intervención coronaria percutánea.

**Métodos:** se incluyeron 32 pacientes con daño renal al momento de su exposición al medio de contraste. Se les dio un riesgo y se les ajustaron las medidas de prevención con seguimiento a las 48 horas. El análisis estadístico se realizó con estadística descriptiva.

**Resultados:** de 1236 cateterismos cardíacos realizados, 32 pacientes cumplieron los criterios de inclusión. El 78.13 % fueron hombres y el 21.88 % mujeres. El 96.87 % presentó enfermedades crónico-degenerativas como diabetes o hipertensión, el sobrepeso y la obesidad fueron una constante en el 65.62 % de los casos, en el 21.7 % de los pacientes la dosis de contraste fue ligeramente mayor a la recomendada.

El 6.3 % desarrollaron nefropatía por medio de contraste a pesar de las medidas de prevención, sin embargo ninguno de ellos requirió sustitución de la función renal.

**Conclusiones:** la frecuencia de nefropatía por medio de contraste en pacientes con factores de alto riesgo fue menor a la reportada en la literatura, en todos los casos se realizó valoración nefrológica y manejo previo al procedimiento.

pacientes de bajo riesgo, solo entre 0.44 y 0.8 % requerirán terapia de reemplazo renal con diálisis, mientras que aquellos de alto riesgo, es decir, con nefropatía crónica, hasta el 5 a 10 % requerirán diálisis de manera transitoria y menos del 1 % requerirá diálisis permanente.<sup>1,6</sup> Se ha reportado que un leve incremento en las cifras de creatinina sérica aumenta la mortalidad hasta un 20 % y predispone a deterioro de la función renal a largo plazo, altos costos y estancias hospitalarias prolongadas.<sup>1,12,15</sup> La medida más aceptada hasta el día de hoy, de modo universal, para la prevención de la NIC al realizar estudios radiológicos es la hidratación adecuada antes, durante y después de la realización del estudio como lo han demostrado Mueller, Trivedi y sus colaboradores.<sup>1,4,6,7,16</sup> Sin embargo, Merten demostró que la hidratación con solución de 154 mEq de bicarbonato de sodio, administrada en infusión a 3 cc/kg por hora 1 hora antes del estudio y a 1 cc/kg por hora en las 6 horas siguientes resulta más efectiva que la hidratación con solución salina a 0.9 % (1.7 frente a 13.6 %) por el incremento en el pH urinario con la siguiente reducción de radicales libres.<sup>6,17</sup> Los medios de contraste radiológico yodados se utilizan anual-

mente en más de diez millones de procedimientos en Estados Unidos, y se estima que la probabilidad de desarrollar NIC en una persona que tenga uno o más de los factores de riesgo antes mencionados es de 20.7 a 23.3 %; este riesgo es más de diez veces que el de una persona sin ninguna enfermedad de base.<sup>1,8,12,15,18</sup>

## Métodos

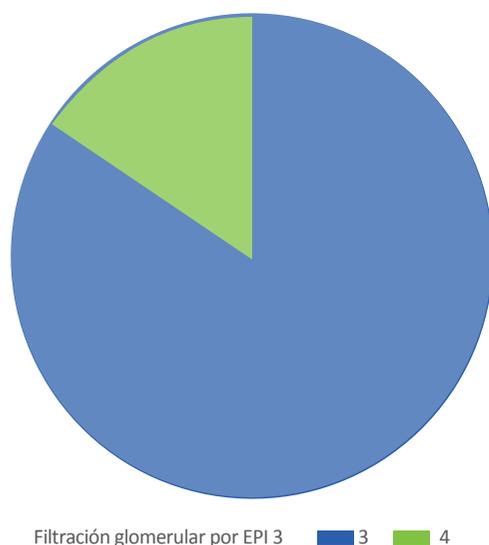
Se realizó un estudio cuasi experimental, prospectivo, longitudinal, en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social, en el departamento de Hemodinamia.

Se incluyeron 32 pacientes ambulatorios que presentaban creatinina sérica > 1.2 mg/dl o una tasa de filtración glomerular (TFG) < 60 ml/min con clase funcional I y II, ajustando la dosis del medio de contraste menor de 2 ml/kg y administración de solución intravenosa de bicarbonato a 154 meq y solución glucosada al 5 %, 850 cc con administración a 3 ml/kg una hora antes del evento y 1 ml/kg por 6 horas después del mismo. Se definió la nefropatía por contraste

**Cuadro I** Prevalencia de enfermedades crónico degenerativas de los pacientes expuestos a medio de contraste

	Género						
	Masculino		Femenino		Total		
	Recuento	% del N de la columna	Recuento	% del N de la columna	Recuento	% del N de la columna	
Diabetes mellitus	Sí	10	40	4	57.1	14	43.8
	No	15	60	3	42.9	18	56.3
HAS	Sí	21	84	6	85.7	27	84.4
	No	4	16	1	14.3	5	15.6
HAS y DM	No	18	72	4	57.1	22	68.8
	Sí	7	28	3	42.9	10	31.3

HAS = Hipertensión arterial sistémica; DM = Diabetes mellitus



**Figura 1** Pacientes diabéticos e hipertensión con enfermedad renal crónica. Azul estadio clínico 3/5. Verde estadio clínico 4/5

como un incremento del valor absoluto de la creatinina sérica  $\geq 0.5$  mg/dL o relativo mayor de 25 % en las 48 horas siguientes al procedimiento, por lo que los pacientes fueron citados cumplido este plazo para toma de creatinina sérica. A aquellos que presentaron incremento de la misma se les dio seguimiento hasta verificar que el daño fuera revertido mediante recomendaciones específicas para cada caso.

El análisis estadístico se realizó mediante el programa estadístico SPSS versión 21. Las variables cuantitativas se expresan como mediana  $\pm$  desviación estándar (DE) y las variables categóricas mediante frecuencias simples y proporciones. La frecuencia de nefropatía de medio de contraste se expresó en porcentaje.

## Resultados

Se realizaron 1236 procedimientos de cateterismo cardiaco realizados a pacientes con alto riesgo para desarrollar nefropatía por medio de contraste, 32 pacientes cumplieron los criterios de inclusión. La edad promedio fue de 66 años. Dentro de los factores de riesgo más importantes se presentó la DM tipo 2 en el 43.8 % (14 pacientes), con hipertensión arterial sistémica el 84.4 % (27) y pacientes que presentaron ambas fueron el 31.3 % (10) (cuadro I). Solo el 34.3 % (11) de los pacientes se conocían con daño renal previo. Se encontraron 15.6 % (5) pacientes con ERC estadio clínico 4/5 y 84.4 % (27) en estadio clínico 3/5 de la clasificación KDOQI, 31.2 % (10) diabéticos e hipertensos (figura 1). La dosis de medio de contraste utilizada

fluctuó entre 50 ml y 360 ml, relacionándose la elevación de creatinina con la dosis-daño en un paciente. El 6.3 % (2 pacientes) desarrolló nefropatía por medio de contraste con elevación de creatinina mayor de 25 % a las 48 horas después del procedimiento, ninguno de ellos requirió sustitución de la función renal.

El nivel máximo de elevación de creatinina en estos pacientes fue de 1.6 mg/dl, presentando una disminución de la misma a los 8 días en promedio como reporta la literatura (cuadro II). De los casos positivos, uno reportó doble lesión mitral con FEVI 80 %, sobrepeso e hipertensión; esta última, en cifras elevadas a su ingreso, enfermedad renal crónica 3/5 KDOQI probablemente asociada a historia de ingesta de AINE por artritis reumatoide durante 16 años, el riesgo calculado fue de 14 %; el segundo, con un estadio clínico 3/5, portador de hipertensión arterial sistémica controlada, sobrepeso y lesión coronaria severa, fue necesaria la utilización del doble de la cantidad de contraste considerada segura, ambos con recuperación del 100 % en su seguimiento (figura 2). Dos pacientes fueron sometidos a cateterismo diagnóstico y luego terapéutico en menos de 30 días con incremento de azoados fuera del tiempo establecido, alcanzando 2.2 mg/dl, sin embargo no requirieron terapia de sustitución y su evolución fue adecuada.

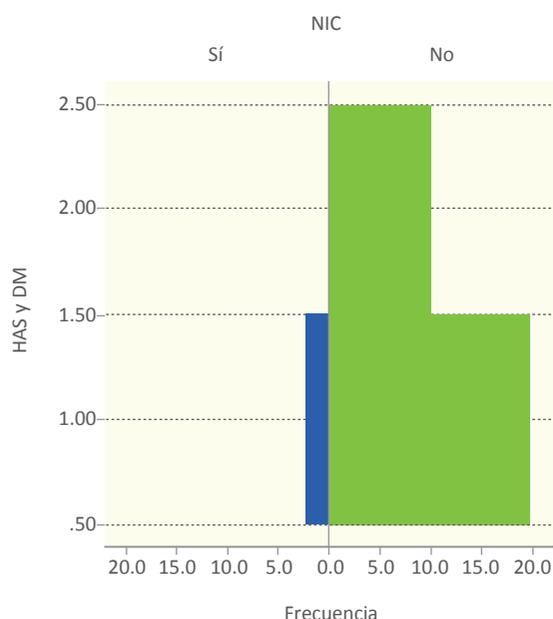
La frecuencia de nefropatía por contraste fue de 6.3 % menor a la reportada en la literatura. Los factores de riesgo más importantes fueron la cantidad de medio de contraste y el uso de otros medicamentos nefrotóxicos. La recuperación de la función renal fue al 100 % en todos los casos y no se requirió terapia de sustitución de la función renal.

## Discusión

El presente estudio es el primero que documenta la frecuencia de nefropatía por contraste a pesar de las medidas de prevención para la misma en el HE CMN La Raza. En la unidad de Hemodinamia se realizan de 300 a 400 cateterismos al mes, con un promedio de 13 intervenciones al día, en los cuales el 80 % de los pacientes tiene comorbilidades asociadas y un porcentaje menor presenta daño renal, el cual varía con distintos factores, entre ellos el lugar de origen,

**Cuadro II** Pacientes con daño renal agudo por medio de contraste

		Recuento	% del N de la columna
NIC	Sí	2	6.3
	No	30	93.8
Total		32	100.0



**Figura 2** Pacientes con enfermedad renal crónica, diabetes e hipertensión que presentaron nefropatía por contraste a pesar de medidas de prevención adecuadas

la raza y las comorbilidades asociadas.<sup>19</sup> La frecuencia de nefropatía por medio de contraste en pacientes con factores de alto riesgo se encontró en 2 pacientes de los 32 que aceptaron participar en el estudio, esto puede corresponder a que en todos los casos se realizó valoración nefrológica previa, lo que permitió realizar el ajuste de la dosis de medio de contraste a utilizar, calculada de acuerdo a la función renal de cada paciente y a las medidas de nefroprotección realizadas previas al procedimiento.<sup>15,20,21</sup> Cabe considerar que se tomó en cuenta la creatinina sérica a las 48 horas, sin embargo un 20 % pueden presentar elevación de creatinina sérica dentro de los 30 días posteriores a la exposición.<sup>5,22</sup> Se debe tener en cuenta

el riesgo-beneficio de someter a un paciente con daño renal a un segundo evento, y de ser necesario, administrar las medidas de prevención adecuadas ya que el daño por contraste es dosis-dependiente y acumulable, sobre todo si la creatinina sérica es  $\geq 1.5$  mg/dl pues el riesgo de nefropatía por contraste incrementa 21 veces, lo que tiene repercusión en la morbilidad y mortalidad del paciente, además de los días de estancia hospitalaria y los costos de hospitalización.<sup>23,24</sup> Se encontró que la mayoría de los pacientes acudieron con descontrol de la presión arterial sistémica, lo que se traduce en daño endotelial establecido que, si bien no se toma como riesgo para NIC, debe tomarse en cuenta a fin de contribuir a disminuir la lesión que llevara a deterioro de la función renal. A pesar de que la población presenta una alta prevalencia de comorbilidades como diabetes, hipertensión y obesidad, la función renal está conservada, sin embargo de los que tienen daño renal solo una minoría se encuentra consciente de ello, por lo que se requiere una valoración de Nefrología previa al evento para obtener recomendaciones específicas, descartar lesión renal aguda previa y dar un seguimiento posterior.<sup>25</sup>

## Conclusiones

La frecuencia de nefropatía por contraste fue de 6.3 % menor a la reportada en la literatura. Los factores de riesgo más importantes fueron la cantidad de medio de contraste y el uso de otros medicamentos nefrotóxicos. La recuperación de la función renal fue al 100 % en todos los casos y no se requirió terapia de sustitución de la función renal. Con esto podemos afirmar que las medidas de prevención para nefropatía por contraste ajustadas al peso y comorbilidades asociadas son efectivas y que la cantidad de medio de contraste es uno de los riesgos que se pueden modificar.

## Referencias

1. Valdez R, Wong R, Flores E, Basoni A, Esquivel C, Gonzalez L, et al. Nefropatía por medio de contraste en angiografía cardiaca. *Med Int Mex* 2010;26(3): 226-236.
2. Arana E, Catalá F. Nefropatía inducida por contraste en pacientes de riesgo con insuficiencia renal explorados con tomografía computarizada: revisión sistemática y meta análisis de ensayos clínicos aleatorizados. *Med Clin(Barc)* 2010;135:343-350.
3. Marenzi G, Marana I, Lauri G, Assanelli E, Grazi M, Campodonico J, et al. N-Acetylcysteine and Contrast-Induced Nephropathy in Primary Angioplasty. *N Engl J Med* 2006;354:2773-82.
4. Kidney Disease Improving Global Outcomes. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury: Contrast-induced AKI: definition, epidemiology, and prognosis. *Kidney International Supplements* (2012)2,69-88.
5. Sociedad Española de Nefrología. Guías SEN Actuación en el fracaso renal agudo: Definiciones de insuficiencia renal aguda. *Nefrología* 2007;27 (Supl 2): 3-13.
6. Osorio M. Nefropatía inducida por medio de contraste endovenoso yodado. *Anales de Radiología México* 2011;1:21-26.
7. Balparda J, Gaviria M. Nefropatía inducida por medios de contraste radiológico yodados. *IATREIA* 2008;21:2-6.
8. Gleeson T and Bulugahapitiya S. Contrast-Induced Nephropathy. *AJR* 2004;183:1673-1689.
9. Aspelin P, Aubry P, Fransson G, Strasser R, Willenbrock R, Berg K. Nephrotoxic Effects in High-Risk

- Patients Undergoing Angiography. *N Engl J Med* 2003;348: 491-9.
10. Lee P, Chou K, Fang H. Preventing Contrast-Induced Nephropathy in Patients With Baseline Renal Dysfunction Undergoing Coronary Angiography. current treatment options in cardiovascular medicine 2009;11:71-78.
  11. Cho J, Jeong M, Park S, Kim I, Park K, Sun Sim D, et al. Effect of contrast-induced nephropathy on cardiac outcomes after use of nonionic isosmolar contrast media during coronary procedure. *Journal of Cardiology* 2010;56:300-306.
  12. McCullough P. Acute kidney injury with iodinated contrast. *Crit Care Med* 2008; 36, No. 4 (Suppl.)
  13. Guideline for Percutaneous Coronary Intervention : A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. *Circulation journal of America Heart Association* 2011; 124: 574-651.
  14. Seeliger H, Sendeski M, Rihal M and Persson P. Contrast-induced kidney injury: mechanisms, risk factors, and prevention. *European Heart Journal* 2012.
  15. Solomon R. Preventing contrast-induced nephropathy: problems, challenges and future directions. *BMC Medicine* 2009;7:1-24.
  16. Calabro P, Bianchi R, Crisci M, et al. Use and efficacy of saline hydration and N-acetyl cysteine to prevent contrast-induced nephropathy in low-risk populations undergoing coronary artery angiography. *Intern Emerg Med* (2011) 6:503-507.
  17. Mehran R, Aymong E, Nikolsky E,\*†, Lasic Z, Lakovou L, Fahy M, Mintz G, et al. A Simple Risk Score for Prediction of Contrast-Induced Nephropathy After Percutaneous Coronary Intervention. *JACC*, 2004 Vol. 44, No. 7:1393-9.
  18. Merten G, Burgess P, Holleman J, Roush T, Kowalchuk G, Bersin R, et al. Prevention of Contrast-Induced Nephropathy With Sodium Bicarbonate. *JAMA*. 2004;291:2328-2334.
  19. Bello A, Kavar B, El Nahas M . Epidemiology and Pathophysiology of Chronic Kidney Disease En: Floege J, Johnson R, Feehally J As editors. *Comprehensive Clinical Nephrology United States: elsevier*. 4ta ed; cap 75. Pag 907-1018.
  20. Masso E, Poch E. Prevención primaria y secundaria de la insuficiencia renal aguda. *Nefroplus* 2010; 3(2):1-15.
  21. Lawrence A, Quesada R. Protocolo de n-acetilcisteína más hidratación en la prevención de la nefropatía por contraste. *Revista médica de costa rica y Centroamérica LXIV* 2007;(579) 63-69.
  22. Waikar S and Bonventre J. Creatinine Kinetics and the Definition of Acute Kidney Injury. *J Am Soc Nephrol* 2009; 20:672-679.
  23. Waikar S, Curhan G, Ayanian J and Chertow G. Race and Mortality after Acute Renal Failure *J Am Soc Nephrol* 2007; 18:2740-2748.
  24. Chertow G, Burdick E, Honour M, Bonventre J and Bates D. Acute Kidney Injury, Mortality, Length of Stay, and Costs in Hospitalized Patients. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16: 3365-3370.
  25. Solomon R, Deray G. How to prevent contrast-induced nephropathy and manage risk patients: Practical recommendations. *Kidney International* 2006; 69:51-S53.