

FENÓMENO DE *NO REFLOW*: UNA COMPLICACIÓN FRECUENTE EN LA REVASCULARIZACIÓN DEL INFARTO

NO-REFLOW PHENOMENON: A COMMON COMPLICATION OF MYOCARDIAL REVASCULARIZATION

MARTÍN ORDÓÑEZ¹, SEBASTIÁN GARCÍA-ZAMORA², JUAN WOLCAN³, PABLO POLLONO³, DIEGO KYLE⁴, ANDRÉS ROSENDE⁴, MAXIMILIANO DE ABREU⁵, CARLOS TAJER⁶

RESUMEN

El fenómeno de *no reflow* consiste en la inadecuada perfusión de una región miocárdica luego de un período de isquemia, a pesar del restablecimiento del flujo epicárdico en la arteria que irriga dicha área. La ocurrencia de este fenómeno se asocia a peor pronóstico y su manejo es controvertido al no existir, hasta el momento, una terapia sólidamente establecida. El advenimiento de las nuevas técnicas de imágenes, como la tomografía cardíaca, permitió caracterizar de manera más precisa la repercusión miocárdica del fenómeno de *no reflow*. Presentamos el caso de un paciente con infarto inferior derivado a nuestro centro para angioplastia primaria, el cual se complicó con fenómeno de *no reflow*; posteriormente revisamos esta entidad clínica.

Palabras clave: fenómeno de *no reflow*, síndrome coronario agudo, angioplastia coronaria transluminal percutánea, tomografía computarizada multicorte.

ABSTRACT

The no-reflow phenomenon is inadequate perfusion of a myocardial region after a period of ischemia, despite the restoration of epicardial flow in the artery supplying the area. The occurrence of this phenomenon is associated with poor prognosis although its management is controversial in the absence, so far, of a well-established therapy. The advent of new imaging techniques, such as cardiac CT, allowed to characterize more precisely the impact of myocardial no-reflow phenomenon.

We report a patient with inferior infarction referred to our center for primary angioplasty, that complicated with a phenomenon of no reflow; subsequently we review this clinical entity.

Keywords: no-reflow phenomenon, acute coronary syndrome, coronary balloon angioplasty, multislice computed tomography.

REVISTA CONAREC 2016;32(136):229-232 | VERSIÓN WEB WWW.REVISTACONAREC.COM.AR

INTRODUCCIÓN

El objetivo primordial del tratamiento de los pacientes que cursan un infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) es el restablecimiento del metabolismo celular adecuado a través de la restitución del flujo coronario tan pronto como sea posible, limitando así la necrosis tisular. Para lograr este fin, los fibrinolíticos y la angioplastia primaria son las dos estrategias recomendadas, quedando la cirugía de revascularización miocárdica relegada a casos excepcionales. Si bien estos métodos de reperfusión son efectivos en lograr el objetivo de restitución del flujo epicárdico, en ocasiones la apertura del vaso ocluido no se traduce en la mejoría de la perfusión

tisular de manera inmediata ni en la evolución temprana. Esta situación se conoce como fenómeno de *no reflow* (NR)^{1,2}.

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 50 años, hipertenso sin tratamiento, que fue derivado nuestro hospital por IAMCEST inferoposterolateral Killip y Kimball A

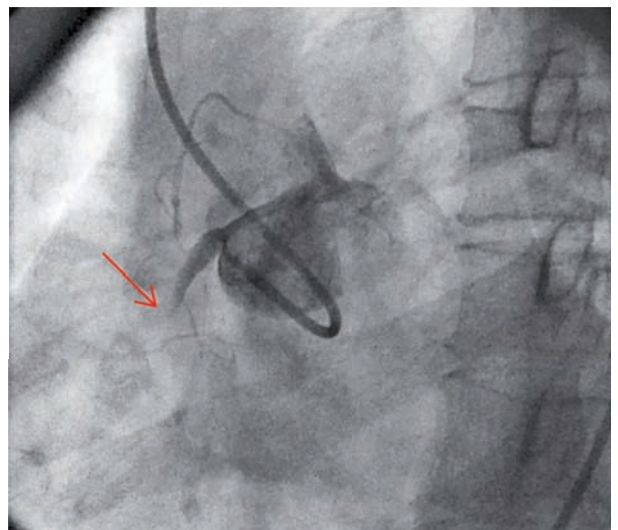


Figura 1. Cinecoronariografía con proyección oblicua anterior izquierda, canulación del ostium de coronario derecho donde se evidencia oclusión a nivel proximal de la arteria homónima (flecha roja).

1. Residente de Cardiología.
2. Jefe de Residentes de Cardiología.
3. Médico Cardiólogo del Servicio de Tomografía Cardíaca.
4. Coordinador de Unidad Coronaria.
5. Subjefe de Cardiología y Unidad Coronaria.
6. Jefe del Servicio de Cardiología y Unidad Coronaria.

Hospital de Alta Complejidad en Red S.A.M.I.C. "El Cruce". Buenos Aires, Rep. Argentina.

✉ **Correspondencia:** Martín Ordoñez | Av. Calchaquí 5401, C1840 Ezpeleta Oeste, Buenos Aires, Rep. Argentina | martinsord@gmail.com

Los autores declaran no poseer conflictos de intereses.

Recibido: 05/07/2016 | Aceptado: 10/08/2016

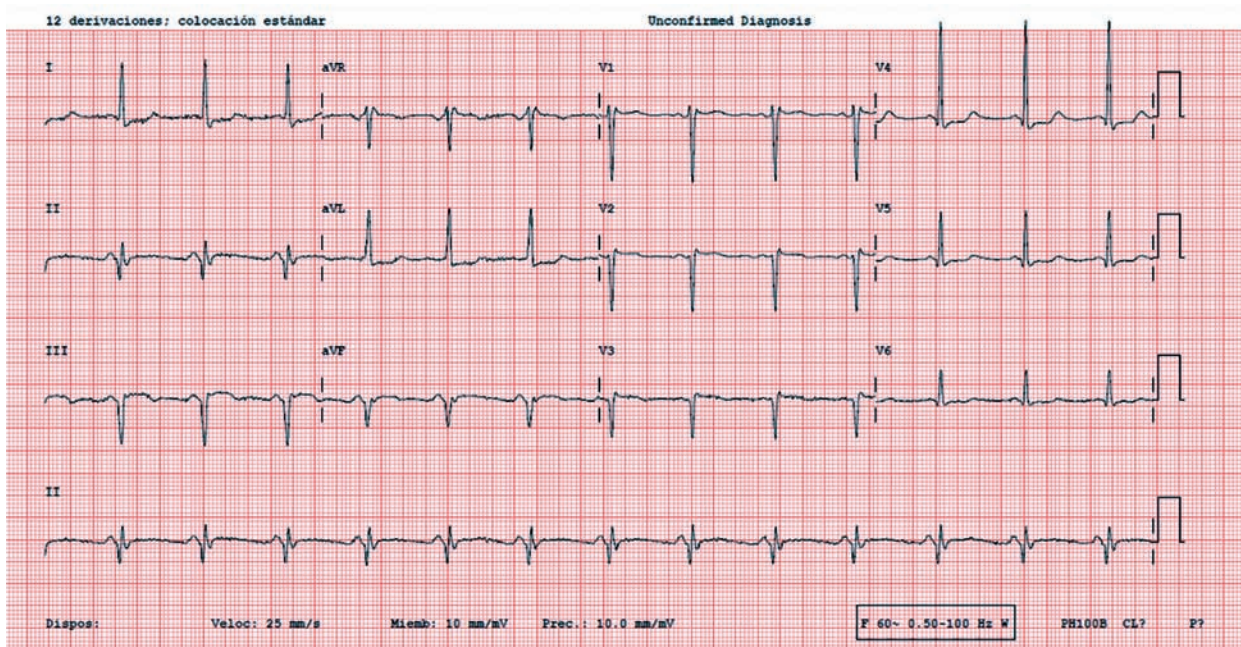


Figura 2. Electrocardiograma de ingreso a Unidad Coronaria posangioplastia. Se observa ritmo sinusal, frecuencia cardíaca de 85 latidos por minuto, eje eléctrico en -25° . Signos sutiles de sobrecarga auricular izquierda, signos de sobrecarga ventricular izquierda; ondas Q patológicas en cara inferior, con ausencia de onda R en DIII y aVF y persistencia de supradesnivel del segmento ST en dichas derivaciones de 0,05 milivoltios (mV). Infradesnivel del segmento ST en derivaciones DI, aVL y V4, de 0,05 mV. Intervalo QT de 475 milisegundos.

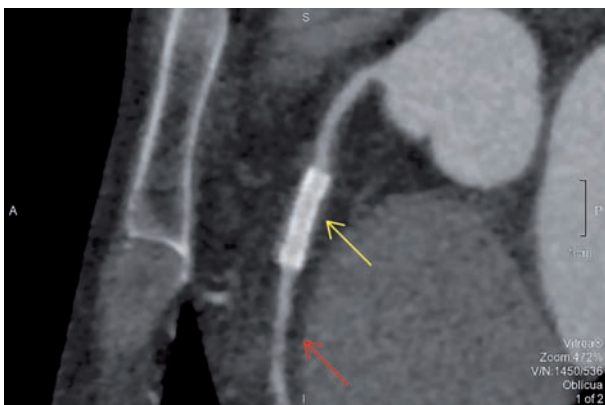


Figura 3. Angiotomografía cardíaca donde se observa el ostium de la arteria coronaria derecha (CD), e implante de stent convencional (flecha amarilla) en su porción proximal, y adecuado flujo y calibre de la arteria distal al stent (flecha roja).



Figura 4. A la izquierda se observa la reconstrucción tridimensional de la cara inferior y lateral cardíaca, y la CD de adecuado calibre. A la derecha, stent convencional (flecha amarilla) con flujo distal normal (flecha roja).

de 6 horas de evolución, asociado a compromiso eléctrico del ventrículo derecho. Ingresó en forma urgente al Servicio de Hemodinamia para cinecoronariografía, evidenciando arteria descendente anterior (DA) con lesión moderada a grave en tercio medio y arteria coronaria derecha (CD) con oclusión trombótica en tercio proximal (**Figura 1**). Debido a este hallazgo se prosiguió con angioplastia primaria a CD con implante de un stent convencional, obteniéndose flujo epicárdico TIMI 3 pero con fenómeno de NR que no pudo ser revertido a pesar del empleo de adenosina, nitroglicerina y diltiazem intracoronario. Al ingreso a unidad coronaria se evidenció en el electrocardiograma (ECG) la presencia de ondas Q en cara inferior, con persistencia de leve supradesnivel del segmento ST en dichas derivaciones (**Figura 2**). No presentó complicaciones en la evolución inmediata y se indicó medición de reserva de flujo fraccional para estratificación de la lesión en DA. Debido a que la misma resultó menor a 0,8 se implantó en dicho acto un stent convencional a ese vaso. Como par-

te de un protocolo de investigación clínica sobre infarto de miocardio en pacientes jóvenes, se realizó una angiotomografía cardíaca 6 días posteriores al evento, evidenciando permeabilidad de los segmentos tratados con stents y del resto de las arterias, aunque con marcada hipoperfusión tisular en el territorio miocárdico comprometido por el infarto.

Por buena evolución clínica, el paciente fue externado para continuar seguimiento ambulatorio en nuestra institución, sin repetir nuevos eventos isquémicos en el seguimiento.

DISCUSIÓN

El fenómeno de NR se manifiesta por un inadecuado metabolismo miocárdico focal, sin evidencia de obstrucción macroscópica en el vaso coronario epicárdico correspondiente¹. Esta definición indica la presencia de un fenómeno isquémico que persiste aún luego de res-

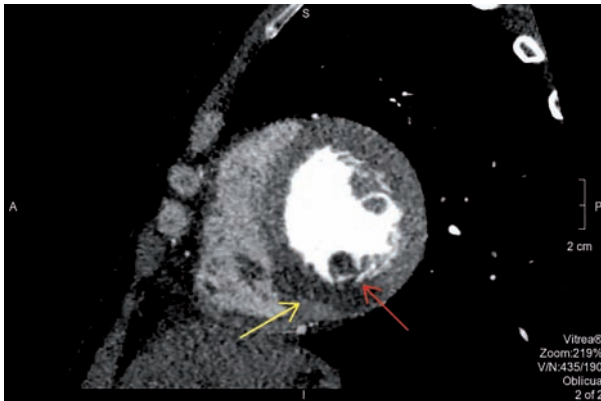


Figura 5. Eje corto ventricular izquierdo en "fase arterial", donde se observa marcada hipoperfusión en reposo de la cara inferior del ventrículo izquierdo (flecha amarilla) y del músculo papilar posterior (flecha roja).

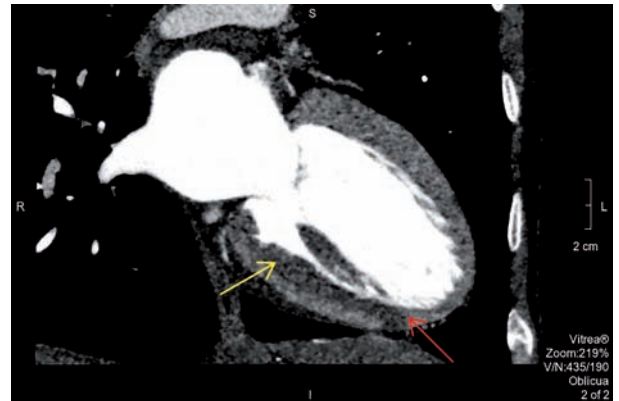


Figura 6. Eje largo ventricular izquierdo en "fase arterial", corroborando la hipoperfusión de los segmentos inferior basal y medio (flecha amarilla), y parte del segmento inferoapical (flecha roja).

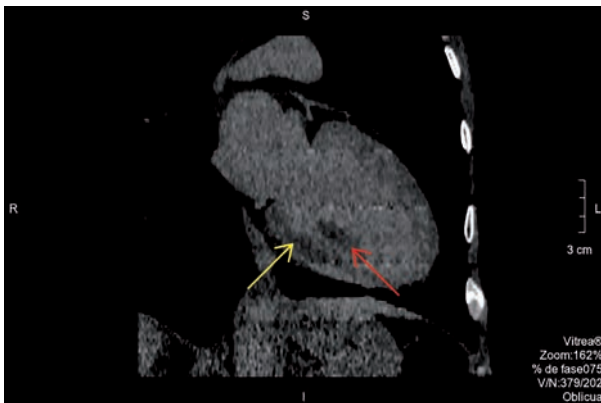


Figura 7. Adquisición de imágenes en fase de realce tardío, donde se sigue observando la hipoperfusión en región inferior basal y media (flecha amarilla), y del músculo papilar inferoposterior (flecha roja).



Figura 8. Adquisición de imágenes en 4 cámaras en fase de "realce tardío", donde se puede apreciar obstrucción microvascular del músculo papilar posterior (flecha roja) y septum interventricular posterior basal (flecha amarilla).

tablecerse el flujo epicárdico, independientemente del TIMI logrado¹⁻³. La ausencia de recuperación metabólica de las células miocárdicas a pesar de la recanalización de la coronaria ha llevado a teorizar que su origen obedecería a obstrucción de la microcirculación.

Existen condiciones clínicas y anatómicas que favorecen el desarrollo de NR: entre las primeras se encuentra la presencia de diabetes mellitus, edad avanzada, la isquemia prolongada y los infartos extensos. Entre las condiciones anatómicas destacan la presencia de lesiones extensas, enfermedad coronaria difusa, la presencia angiográfica de trombo intraluminal, placas de gran tamaño, excéntricas y fisuradas². Globalmente se estima que el NR ocurre en 0,6% a 2% de las intervenciones coronarias percutáneas programadas y en alrededor de 25% a 30% de los procedimientos de urgencia por IAMCEST^{1,4}

Se ha observado que el ECG es un elemento de gran valor pronóstico, al punto tal que pacientes en los cuales se repermeabiliza una arteria epicárdica ocluida pero no resuelven el supradesnivel del segmento ST tienen peor pronóstico que aquellos que permanecen con la arteria ocluida, pero normalizan rápidamente el ECG^{2,5,6}. Además, numerosos estudios han demostrado que el NR se relaciona con menor recuperación de los parámetros de función ventricular, mayor incremento de los volúmenes telediastólicos ventriculares, derrame pericárdico, insuficiencia cardíaca y muerte a mediano y largo plazo¹⁻⁵. En años recientes se ha comunicado el valor de los nuevos méto-

dos de imágenes para evaluar el grado de miocardio comprometido ante casos de NR. Si bien la resonancia cardíaca y la tomografía por emisión de positrones (PET) han sido los métodos predilectos, la tomografía cardíaca (TC) demostró su valor en esta entidad: diversas publicaciones evidenciaron adecuada precisión de la TC para detectar NR⁷⁻⁹ e incluso su utilidad en la predicción de ocurrencia de este fenómeno de acuerdo con la composición de las placas coronarias¹⁰. Empero, su aplicación reside aún más en el ámbito de la investigación que en la toma de decisiones asistenciales, entre otros motivos debido a su disponibilidad, su costo y al empleo de radiación y contraste yodado.

CONCLUSIÓN

El fenómeno de NR es un evento frecuente, de difícil resolución y asociado a peor evolución de los pacientes que lo presentan. A pesar de su descripción hace más de 2 décadas, numerosos interrogantes persisten respecto a su ocurrencia, prevención y tratamiento.

Es dable esperar que la disponibilidad de métodos de imágenes más precisos, con la consiguiente mejora en la caracterización y conocimiento de esta entidad, favorezcan la profundización de su conocimiento en años venideros.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rezkalla SH, Kloner RA. No-reflow phenomenon. *Circulation* 2002;105(5):656-62.
2. Tajer CD. El regreso a la fisiopatología del paciente individual en la fase aguda del infarto. Recanalización, reperfusión distal y metabolismo miocárdico. *Rev Arg Cardiol* 2000;68(4):459-501.
3. Ito H, Tomooka T, Sakai N, Yu H, Higashino Y, Fujii K, et al. Lack of myocardial perfusion immediately after successful thrombolysis. A predictor of poor recovery of left ventricular function in anterior myocardial infarction. *Circulation* 1992;8(5):1699-705.
4. Ito H, Maruyama A, Iwakura K, Takiuchi S, Masuyama T, Hori M, et al. Clinical implications of the 'no reflow' phenomenon. A predictor of complications and left ventricular remodeling in reperfused anterior wall myocardial infarction. *Circulation* 1996;93(2):223-8.
5. Rezkalla S, Kloner R. Coronary no-reflow phenomenon: from the experimental laboratory to the cardiac catheterization laboratory. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008;72(7):950-57.
6. Pomés Iparraguirre H, Volman S, Conti C, Calandrelli M, Grancelli H, Garber V, et al. Recanalización coronaria versus reperfusión miocárdica en el infarto agudo de miocardio. Valor pronóstico del síndrome clínico de reperfusión en pacientes con flujo TIMI 3 luego del tratamiento trombolítico. *Rev Argent Cardiol* 2000;68(4):517-24.
7. Jacquier A, Bousset L, Amabile N, Bartoli JM, Douek P, Moulin G, et al. Multidetector computed tomography in reperfused acute myocardial infarction. Assessment of infarct size and no-reflow in comparison with cardiac magnetic resonance imaging. *Invest Radiol* 2008;43(11):773-81.
8. Sarwar A, Shapiro MD, Nasir K, Nieman K, Nomura CH, Brady TJ, et al. Evaluating global and regional left ventricular function in patients with reperfused acute myocardial infarction by 64-slice multidetector CT: a comparison to magnetic resonance imaging. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2009;3(3):170-7.
9. Baks T, Cademartiri F, Moelker AD, Weustink AC, van Geuns RJ, Mollet NR, et al. Multislice computed tomography and magnetic resonance imaging for the assessment of reperfused acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2006;48(1):144-52.
10. Kodama T, Kondo T, Oida A, Fujimoto S, Narula J. Computed tomographic angiography-verified plaque characteristics and slow-flow phenomenon during percutaneous coronary intervention. *JACC Cardiovasc Interv* 2012;5(6):636-43.