



**Ciencia Latina**  
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2024,  
Volumen 8, Número 2.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i2](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2)

**COMPLICACIONES DURANTE LA  
REALIZACIÓN DE UN CATETERISMO  
CARDIACO, FENÓMENO DE NO REFLUJO:  
SERIE DE CASOS Y REVISIÓN LITERARIA**

**COMPLICATIONS DURING CARDIAC CATHETERIZATION, NO-  
REFLOW PHENOMENON: A CASE SERIES AND REVIEW**

**Daniel López Bolaños**

Universidad del Valle de México, México

**Diana Laura Núñez Arriaga**

Universidad Autónoma de Querétaro, México

**Francisco Javier Lugo Rincón-Gallardo**

Universidad Autónoma de Querétaro, México

**Francisco de la Peña Camacho**

Universidad Autónoma de Querétaro, México

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rem.v8i2.10668](https://doi.org/10.37811/cl_rem.v8i2.10668)

## Complicaciones Durante la Realización de un Cateterismo Cardíaco, Fenómeno de no Reflujo: Serie de Casos y Revisión Literaria

**Daniel López Bolaños<sup>1</sup>**[daniellopezb7@gmail.com](mailto:daniellopezb7@gmail.com)<https://orcid.org/0009-0001-3012-2610>Universidad del Valle de México, Campus  
Querétaro  
México**Diana Laura Núñez Arriaga**[dnunar@gmail.com](mailto:dnunar@gmail.com)<https://orcid.org/0009-0001-8526-6179>Universidad Autónoma de Querétaro  
México**Francisco Javier Lugo Rincón-Gallardo**[javierlugorg@hotmail.com](mailto:javierlugorg@hotmail.com)<https://orcid.org/0000-0003-0583-8921>Universidad Autónoma de Querétaro  
México**Francisco de la Peña Camacho**[lueemmse@gmail.com](mailto:lueemmse@gmail.com)<https://orcid.org/0009-0008-7208-4916>Universidad Autónoma de Querétaro  
México

### RESUMEN

El cateterismo cardíaco es un procedimiento que existe desde hace varias décadas, gracias a los avances en la ciencia con la introducción constante de mejores equipos y dispositivos de angioplastia se ha convertido en una herramienta de gran relevancia en el tratamiento de enfermedades cardiovasculares. A pesar de técnicas cada vez menos invasivas, como todo procedimiento, puede causar una variedad de eventos adversos, desde problemas menores hasta complicaciones que requieren atención inmediata. El fenómeno de no reflujo se considera una complicación frecuente en angioplastia coronaria primaria pero raro en intervencionismo electivo, se define como la reducción del flujo coronario durante el procedimiento, en ausencia de obstáculo macroscópico en las arterias coronarias epicárdicas, disección, espasmo o trombosis in situ; implica isquemia miocárdica consecuyente y se ha reconocido como un predictor de mal pronóstico. En esta revisión se abordan tres casos de pacientes que fueron sometidos a angiografía coronaria intervencionista y que cursaron con fenómeno de no reflujo, se realiza una revisión literaria de éste fenómeno, sus consecuencias y se discutirán novedades terapéuticas del tema.

**Palabras claves:** *cateterismo cardíaco, fenómeno de no reflujo, eventos vasculares, embolización, falla cardíaca*

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [daniellopezb7@gmail.com](mailto:daniellopezb7@gmail.com)

# Complications During Cardiac Catheterization, No-Reflow Phenomenon: A Case Series and Review

## ABSTRACT

Cardiac catheterization is a procedure that has existed for several decades, thanks to advances in science and the continuous introduction of better equipment and angioplasty devices, it has become a highly relevant tool in the treatment of cardiovascular diseases. Despite increasingly less invasive techniques, like any procedure, it can cause a variety of adverse events, ranging from minor issues to complications that require immediate attention. The No-reflow phenomenon is considered a common complication in primary coronary angioplasty but rare in elective interventions, it is defined as the reduction of coronary blood flow during the procedure, in the absence of macroscopic obstruction in the epicardial coronary arteries, such as dissection, spasm, or in-situ thrombosis. No-reflow implies subsequent myocardial ischemia and has been recognized as a predictor of poor prognosis. In this review, we discuss three cases of patients who underwent interventional coronary angiography and experienced the no-reflow phenomenon. We also conduct a literature review on this phenomenon, its consequences, and explore novel therapeutic approaches related to this topic.

**Keywords:** *cardiac catheterization, No-reflow, vascular events, embolization, heart failure*

*Artículo recibido 20 febrero 2024*

*Aceptado para publicación: 22 marzo 2024*



## INTRODUCCIÓN

El cateterismo cardíaco es un procedimiento complejo que tiene dos principales objetivos: diagnóstico y tratamiento. Permite valorar y corregir a partir de la coronariografía el flujo sanguíneo y permeabilización de las arterias coronarias, medir presiones intracavitarias, detectar defectos congénitos e incluso disfunción de las válvulas cardíacas.

En la actualidad, las nuevas tecnologías han logrado reducir significativamente los riesgos y complicaciones durante el cateterismo, sin embargo, al ser un procedimiento invasivo, los riesgos son inherentes a este, principalmente asociándose a lesiones directas debido a la inserción y manipulación de catéteres, eventos vasculares por embolización y en algunos casos a falla cardíaca y muerte.

Conocer los factores de riesgo individuales de cada paciente, junto con los conocimientos del tipo de técnica e intervención que se realiza, serán siempre la principal herramienta para prevenir y evitar la mayor parte de las complicaciones al momento de la realización de un procedimiento de angioplastia.

La mortalidad es el efecto adverso más grave durante el cateterismo, sin embargo, es también el menos frecuente dentro de las complicaciones mayores. La frecuencia de muerte durante un cateterismo cardíaco oscila, según la bibliografía, entre el 0,1% y el 1,8%. Siendo el infarto de miocardio (IM) la causa más frecuente (Fig 1).

**Figura 1** Incidencia de las complicaciones en el cateterismo cardíaco.

| Incidencia de complicaciones en el cateterismo cardíaco | Riesgo (%)  |
|---|-------------|
| Muerte  | 0,11        |
| Infarto de miocardio                                    | 0,05        |
| Ictus   | 0,07        |
| Arritmias   | 0,38        |
| Complicaciones vasculares                               | 0,43        |
| Complicaciones por los medios de contraste              | 0,37        |
| Complicaciones hemodinámicas                            | 0,26        |
| Perforación cardíaca                                    | 0,03        |
| Otras complicaciones                                    | 0,28        |
| <b>Total complicaciones</b>                             | <b>1,70</b> |

Fuente: Longnecker RC, Lim MJ.



Existe una gran discordancia en cuanto a los criterios para definir un infarto periprocedimiento, aunque la mayoría se centran en los criterios bioquímicos tradicionales y patrones electrocardiográficos

El Consenso ESC 2018 sobre la cuarta definición universal del infarto de miocardio establece que un aumento independiente de los valores de enzimas cardíacas después de un cateterismo es suficiente para dictar el diagnóstico de “daño miocárdico relacionado al procedimiento”, pero no para diagnosticar IM relacionado con Intervención Coronaria Percutánea (ICP).

El IM Tipo 4a requiere que se produzca una elevación de los valores de enzimas cardíacas más de 5 veces superior al percentil 99 del límite superior de referencia. Además, debe haber evidencia de isquemia miocárdica nueva, ya sea a partir de cambios en el electrocardiograma (ECG), evidencia por imagen o complicaciones relacionadas con la intervención como por ejemplo disección coronaria, oclusión de una arteria epicárdica mayor, oclusión de una rama lateral, alteración del flujo colateral, flujo lento o reducción del flujo coronario sin obstrucción mecánica (fenómeno de no reflujo).

### **Descripción de Casos**

#### **Caso 1:**

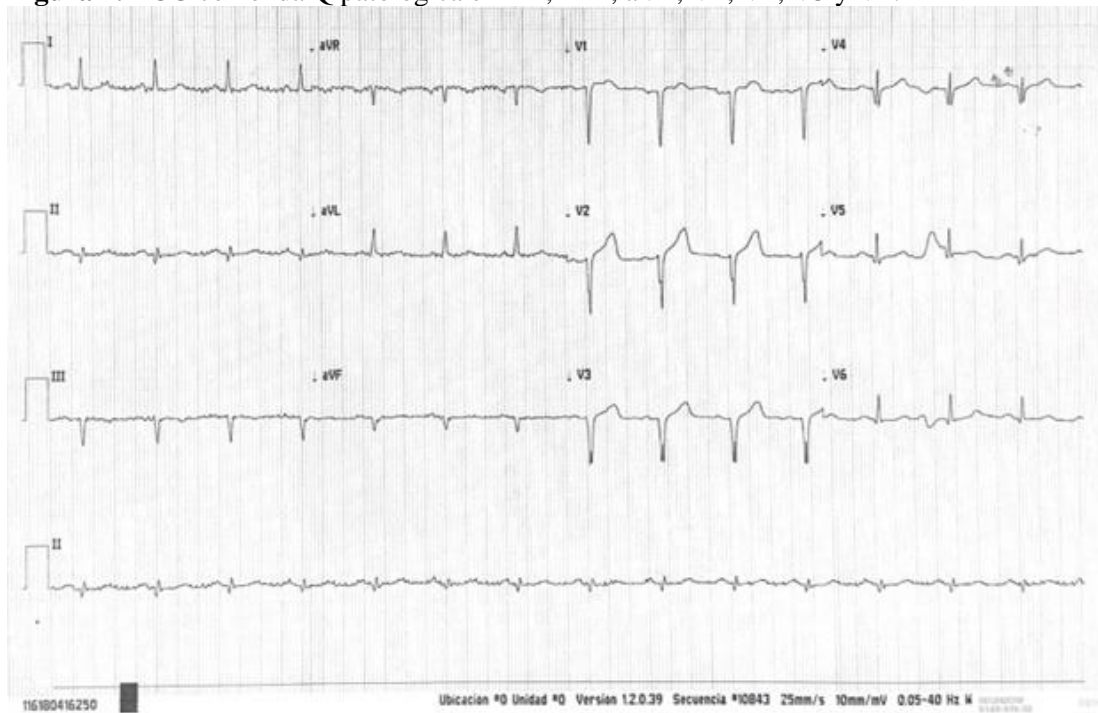
Paciente masculino de 65 años con antecedentes de Diabetes Tipo 2 de 25 años de diagnóstico en tratamiento con metformina, insulina glargina y empagliflozina; hipertensión arterial sistémica de 25 años de diagnóstico en tratamiento con losartán y bisoprolol; dislipidemia mixta de 20 años de diagnóstico en tratamiento con atorvastatina; antecedente de infarto agudo al miocardio (IAM) anteroseptal no reperfundido en seguimiento por cardiología con consumo crónico de clopidogrel e isosorbide.

Acude a valoración por historia de angina estable con reciente cambio en su patrón por aumento en su intensidad y duración (angina in crescendo), además de mareo y disnea progresiva. Al llegar al centro hospitalario se refiere asintomático, se le realiza prueba de esfuerzo en cicloergómetro con resultado positivo para cardiopatía isquémica; por ecocardiograma transtorácico se evidencia acinesia y adelgazamiento segmentario apical, hipocinesia severa en cara lateral e inferior de sus tres segmentos (respuesta bifásica sugestiva de isquemia); así como ondas Q patológicas en cara



inferior y anteroseptal documentadas por ECG, por lo que es catalogado como paciente de alto riesgo con angina de pecho inestable y es referido al servicio de urgencias.

**Figura 2:** ECG con onda Q patológica en DII, DIII, aVF, V1, V2, V3 y V4.



Valorado por servicio de cardiología programándose para intervencionismo cardiaco. Se realizó coronariografía con abordaje por arteria radial derecha con guía 6 Fr, reportando los siguientes hallazgos:

**-Tronco Coronario Izquierdo:** Sin lesiones y buen flujo distal.

**-Descendente Anterior:** De gran calibre y desarrollo, con presencia de estenosis proximal severa de un 80% seguida de una zona ectásica, después una oclusión total crónica corta JCTO 2 recanalizada distalmente por circulación colateral homocoronaria/asas septales. Se pre dilató CTO con balón 1x5mm y después con 2.5x 15 mm y se implantaron 2 stents solapados.

**-Ramo Intermedio:** De buen calibre y desarrollo, con una estenosis proximal de un 90% sin compromiso del flujo distal. Se trató exitosamente con colocación de stent xience 2.25x 15 mm.

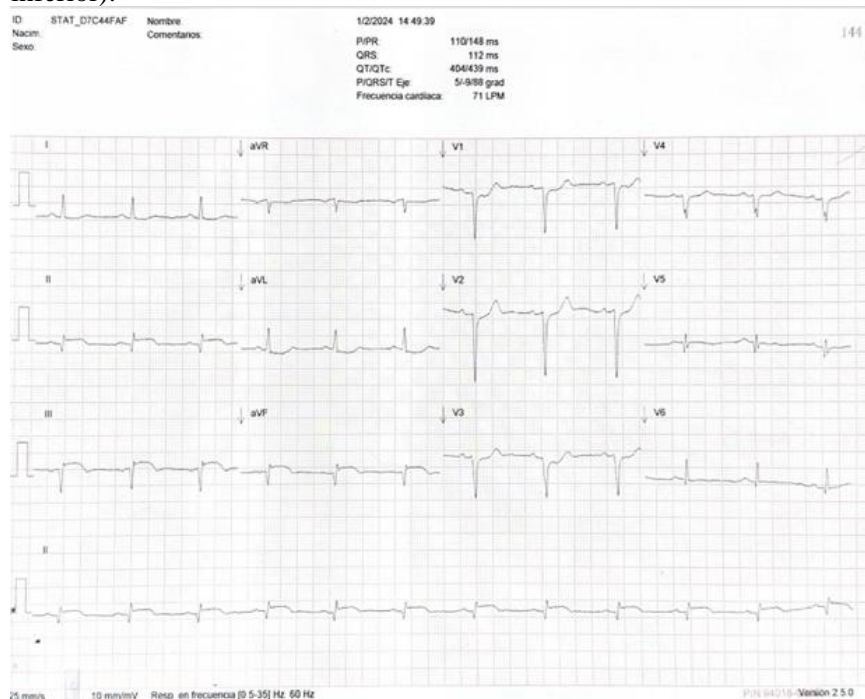
**-Circunfleja:** Difusamente enferma con varias lesiones críticas en tándem, sin abordaje.

**-Coronaria Derecha:** Dominante. Lesión severa antes de la cruz anatómica, misma que se presenta ulcerada. De buen lecho distal. Oclusión crónica hacia una rama posterolateral, regular lecho distal. Se canuló y al cruzar lesión en segmento distal cursó con fenómeno de no reflujo

severo, con consecuente bloqueo AV completo, se administraron 900 mcg de adenosina intracoronaria de forma escalonada y paulatina con recuperación parcial, ameritó colocación de marcapasos temporal y se inició norepinefrina periférica por descenso de tensión arterial. Con microcatéter se cruza lesión, se predilató e implantó stent farmacoactivo xience 4x38mm con éxito. Gradualmente mejora el fenómeno de no reflujo.

Se concluyó procedimiento de manera estable y se decide egresar de sala con dosis mínimas de vasopresor y marcapasos de rescate, para continuar su recuperación y tratamiento conjunto. Como parte del protocolo se le realiza un ECG con evidencia de elevación del segmento ST en derivaciones DII, DIII y aVF, sugestivas de IAM de cara inferior post cateterismo.

**Figura 3:** ECG post-cateterismo con elevación del segmento ST en DII, DIII y aVF (cara inferior).



En los resultados bioquímicos presentó elevación en los valores de enzimas cardíacas (Creatinfosfoquinasa (CK): 588.00 UI/L, Creatincinasa Fracción MB (CK-MB): 56.0 U/L, Troponina I: 0.06 ng/ml), evidenciando la complicación del fenómeno de no reflujo previamente mencionado en el procedimiento quirúrgico. Durante hospitalización paciente cursó con progresiva mejoría clínica logrando retiro de marcapasos, egresó por mejoría.

## Caso 2

Paciente femenino de 78 años con antecedente de Diabetes Tipo 2 de 20 años de diagnóstico con mal apego al tratamiento. Acude a urgencias por 7 horas con sintomatología compatible con angina inestable. A su ingreso se documentó ECG de 12 derivaciones con elevación del segmento ST junto con onda Q temprana en cara anterior (V3 y V4). Se ingresó de forma inmediata a sala de hemodinamia para ACTP primaria con abordaje de catéter guía 6 Fr, con hallazgos de:

**-Tronco coronario izquierdo:** sin lesiones y con buen flujo.

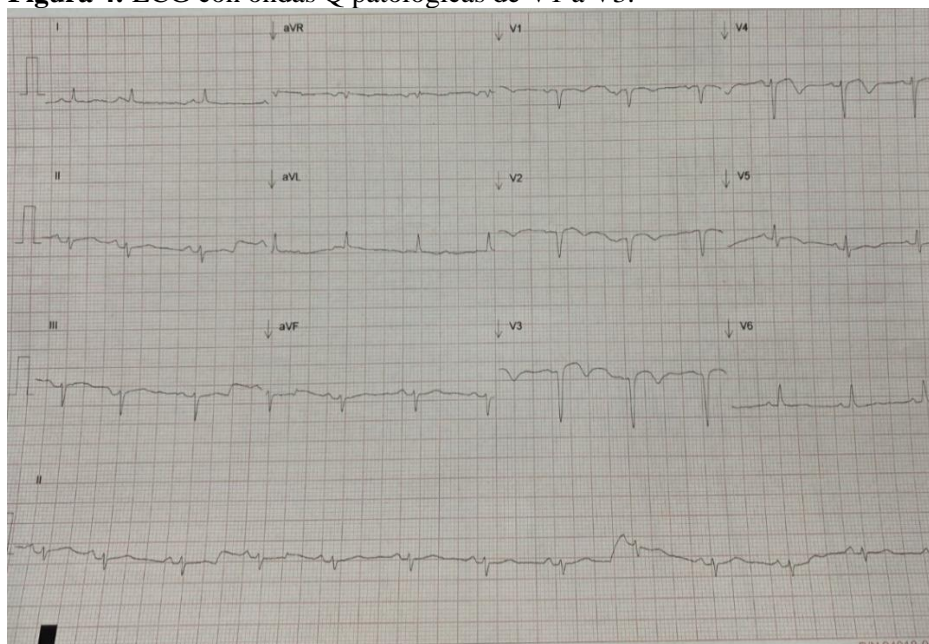
**-Descendente Anterior:** ocluida de aspecto agudo en segmento medio. Lecho distal sin circulación ni flujo colateral. Se canuló intentando entrar en oclusión del tercio distal con dificultad a su ingreso, se predilató lesión oclusiva con balón para poder avanzar la guía, logrando la colocación de 2 stents solapados marca biomatrix 2.5 X 29 mm y 3.5 x 29 mm en segmento medio y proximal. Posteriormente cursó con fenómeno de no reflujo que resolvió con adenosina.

**-Circunfleja:** con irregularidades no significativas, con buen flujo distal

**-Coronaria derecha:** Dominante, con irregularidades no significativas y buen flujo distal.

Egresó sin falla hemodinámica a sala de recuperación.

**Figura 4:** ECG con ondas Q patológicas de V1 a V3.



Durante hospitalización no presentó complicaciones. Egresó por mejoría.



### Caso 3

Masculino de 59 años con antecedente de hipertensión arterial sistémica de 10 años de diagnóstico en tratamiento con losartán, antecedente de tabaquismo ya suspendido, quien presentó cuadro de angina inestable de 2 horas de duración 2 días previos a su ingreso, inició abordaje en medio privado con ECG sin evidencia de cambios dinámicos, pero con resultado de enzimas cardiacas elevadas (CPK 307/UI/L, CK-MB 65 UI/L, Troponina I 1.31 ng/ml) por lo que es referido a servicio de urgencias. Ingresó con signos vitales dentro de parámetros normales, ECG de 12 derivaciones documenta QS en cara anteroseptal. Se valora por servicio de cardiología que decide ingresar a coronariografía diagnóstica y terapéutica, abordándose con catéter 6 Fr con los siguientes hallazgos:

**-Tronco de la arteria coronaria izquierda:** Bifurcado, longitud normal con adecuado calibre. Sin lesiones.

**-Circunfleja:** Sin lesiones angiográficas significativas.

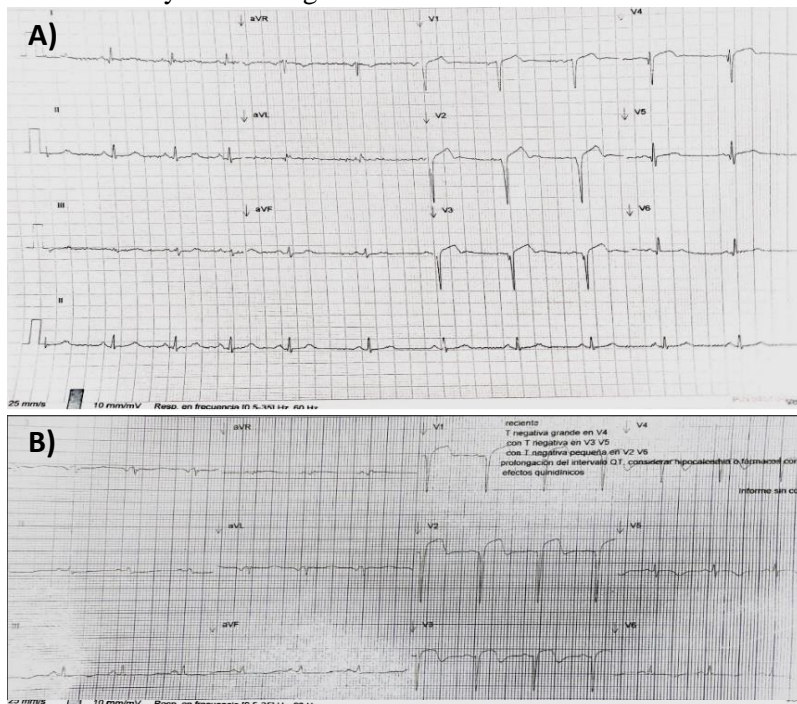
**-Coronaria derecha:** Dominante. Sin lesiones angiográficas significativas.

**-Descendente anterior:** Tipo 3 con enfermedad difusa, se observó lesión suboclusiva en bifurcación con segunda diagonal, enfermedad difusa proximal. Se canuló y avanzó 2 guías coronarias 0.014" Runtrouhg hacia lecho distal de la DA y diagonal, se predilató lesión en diagonal y secuencial a DA con balón SC 2.0 x 20 mm con adecuada ganancia luminal. Se colocó stent Biomatrix liberador de Biolimus 2.5x 29 mm hacia segmento medio a nominal y optimización proximal, se avanzó segundo stent Biomatrix alpha 3.5 x 29 mm hacia segmento proximal con empalme distal.

Al control angiográfico se observó perforación coronaria distal en ramo diagonal apical por lo que se avanzó Microcatéter Fincross 130 cm y se realizó embolismo graso, observando posteriormente fenómeno de no reflujo. Se administró nitroglicerina y adenosina 200 mcg intracoronaria, ameritó administración de norepinefrina periférica con mejoría, decidiendo egreso de sala para continuar vigilancia.



**Figura 5:** A) ECG de ingreso con presencia de ondas Q patológicas de V1-V3. B) ECG post cateterismo con persistencia de ondas Q patológicas V1 a V3, elevación segmento ST en mismas derivaciones y onda T negativa en V4.



Durante hospitalización paciente cursó con tendencia a la mejoría con retiro temprano de vasopresor, sin presentar más complicaciones, se decidió su egreso por mejoría.

## DISCUSIÓN

El evento de no reflujo se encuentra en alguna literatura como un evento no entendido en su totalidad fisiopatológicamente hablando, otras fuentes proponen distintos mecanismos fisiopatológicos, dentro de los más comunes se encuentra embolización distal, donde el elemento tromboembólico puede originarse a partir de trombos coronarios epicárdicos, de placas fisuradas durante la ICP primaria, o como en el caso 3 al realizar embolismo graso intencionado; la isquemia prolongada produce cambios en la morfología endotelial con presencia de protuberancias unidas a membranas que resaltan del revestimiento endotelial e inflamación de las células de la microcirculación que causan obstrucción luminal, esto genera obliteración luminal y pérdida del tono vascular con extravasación de eritrocitos, generando edema intersticial, por lo que disminuye más la circulación microvascular.

El fenómeno de no reflujo puede tener consecuencias graves en la vida, debido a que genera prolongación en las estancias hospitalarias e incrementa la incidencia de insuficiencia cardiaca y muerte de 5 y 4 veces más respectivamente en comparación a los pacientes que se sometieron a intervencionismo coronario y no presentaron fenómeno de reflujo.

En cuanto a los factores predictores, se encuentran los no modificables como la edad >60 años y el sexo femenino, los modificables, la Hipertensión Arterial Sistémica, presencia de Diabetes Tipo 2, Enfermedad Renal Crónica, Hipercolesterolemia  $\geq 220$  mg/dl, un estado inflamatorio crónico y el tabaquismo. Los factores relacionados con el mecanismo son la presencia de  $\geq 2$  ondas Q en el electrocardiograma, la creatina fosfocinasa  $\geq 2\ 000$  UI/l, el calibre y tamaño de la afectación del vaso, el tiempo de isquemia, la clase funcional Killip y Kimbal  $\geq$  II, tiempo puerta-balón  $\geq 4$  horas, presencia de flujo TIMI 0 previo a la intervención coronaria percutánea, así como un trombo intracoronario, la longitud de la lesión ( $\geq 13.5$  mm) y la angioplastia como unico método de reperfusión.

El diagnóstico inicial se puede visualizar mediante cambios electrocardiográficos con persistencia de elevación del segmento ST  $< 70$ -50% posterior a 90-60 min de la reperfusión, también durante la angiografía percutánea primaria, sin embargo, no se observa la extensión, ni el tamaño real de la lesión.

Para hablar del diagnóstico por medio de la angiografía percutánea primaria , primero debemos conocer el término, “rubor miocárdico”, el cual se refiere a el grado de radiopacidad del tejido miocárdico que se alcanza al inyectar medio de contraste en las arterias coronarias, así como la disminución del mismo, este se define en 4 estadios, enumerados del 0 al 3, donde 0-1 se relacionan con peor pronóstico, siendo el 0 la ausencia del rubor o densidad del contraste, 1 mínimo , 2 moderado pero menor que el de la arteria coronaria ipsilateral la cual no tiene relación con el infarto y 3 es normal. Otro parámetro utilizado es la clasificación de TIMI (Thrombolysis In Myocardial Infarction), que mide el flujo del contraste en la arteria, se definen 5 grados, del 0 al 4, siendo 0 la ausencia del flujo anterógrado, 1 atraviesa el área de obstrucción, sin opacificar toda la longitud del vaso, 2 opacifica toda la arteria, pero más lento que en las arterias no causantes, este grado se subdivide en a,b y c, el 3 grado flujo normal y 4 flujo más rápido que en



las arterias no causantes. Evidentemente, en el fenómeno de no reflujo, angiográficamente, la circulación sanguínea distal y perforante tendrán disminución del rubor miocárdico y peor clasificación TIMI posterior a la microembolización/lesión endotelial.

Por último, el “estándar de oro”, es la resonancia magnética cardiovascular con gadolinio, debido a que este, sí nos permite ver la extensión y el tamaño real de la lesión, así como cuantificar la función ventricular izquierda. Si existe presencia de obstrucción microvascular se observa un área de hipointensidad dentro de una cicatriz.

En cuanto al tratamiento, se basa en medidas farmacológicas, donde el pilar fundamental es la familia de los antiplaquetarios, como: Los Inhibidores de los receptores GP IIB-IIIa o Anti-Gp IIb/IIIa dentro de esta familia se encuentra el Tirofiban, Abciximab y Eptifibatida, actúan inhibiendo la agregación plaquetaria, impidiendo la liberación de citocinas inflamatorias y disminuyendo la embolización posterior, su principal efecto adverso es el alto riesgo de sangrados.

La adenosina, la cual se une a los receptores de adenosina y genera relajación del músculo liso en la circulación coronaria, inhibe la adhesión y migración de neutrófilos, así como la formación de radicales libres de oxígeno, aumentando el flujo de oxígeno, dentro sus efectos adversos más conocidos encontramos bloqueo AV transitorio, bradicardia, cefalea, disnea, dolor precordial y broncoespasmo.

Los calcioantagonistas no dihidropiridínicos como el Verapamilo y Diltiazem; y dihidropiridínicos como Nicardipino, actuando en los canales tipo L del músculo liso, uniéndose a los cardiomiocitos, a los nodos sinoauricular y auriculoventricular generando en ellos relajación muscular y vasodilatación coronaria principal efecto adverso es la hipotensión.



El nitroprusiato de sodio, es un vasodilatador del músculo liso vascular, que se metaboliza a óxido nítrico ayudando a inhibir la agregación plaquetaria, su efecto adverso más común es la toxicidad por cianuro.

**Tabla 1.** Inhibidores de los receptores GP IIB-IIIa o Anti-Gp IIB/IIIa y dosis recomendadas en fenómeno de no reflujo.

| Medicamento            | Dosis  |
|------------------------|--|
| Tirofiban              | Bolo 25 µg/kg e infusión 0.15 µg/kg/min  |
| Abciximab              | Bolo 0.25 mg/kg e infusión 0.125 µg/kg/min   |
| Adenosina              | Bolo 70 µg/kg/min por 3 horas e intracoronario 100 a 200 µg  |
| Verapamilo             | Bolo Intracoronario 100 µg/min hasta 1000 µg   |
| Nicardipino            | Bolo intracoronario 50 µg/min hasta 500 µg   |
| Nitroprusiato de sodio | Intracoronario de 50 µg a 200  |
| Liraglutide            | Antes de la reperfusión 1.8 mg, posteriormente 0.6 mg por 2 días, luego 1.2 mg por 2 días y por último 1.8 mg por 3 días |

Por último, el análogo del péptido 1 similar al glucagón, se encuentra investigación debido a que ayuda a disminuir la adhesión de monocitos e inflamación, genera vasodilatación dependiente del endotelio; un estudio reciente evaluó a 248 pacientes con IAMCEST sometidos a angioplastia coronaria percutánea, de los cuales 210 fueron aleatorizados 1:1 para recibir liraglutide 1.8 mg o placebo, 30 min antes de la intervención para evaluar el efecto que tenía sobre el fenómeno de no reflujo: fue significativamente menor en el grupo de liraglutide (5% vs 15%,  $p=01$ ), sin embargo, en los 3 meses de seguimiento no se evidenció diferencia en cuanto a la incidencia de eventos cardiovasculares. Dentro de los efectos adversos se encuentra rinorrea, hiporexia, rash y náusea.

A pesar de los importantes avances en el desarrollo de agentes antiplaquetarios y antitrombóticos, la persistencia de remanentes de trombo en las lesiones está fuertemente asociada con un alto riesgo de embolización distal y fenómeno de no reflujo. Es por eso que se han desarrollado abordajes mecánicos que incluyen catéteres de aspiración del trombo, dispositivos de protección distal, lisis por ultrasonido y trombectomía mecánica.

El uso de balón de contrapulsación para tratamiento del fenómeno de no reflujo ha sido poco estudiado. Si bien en pacientes con flujo normal incrementa la velocidad media y el pico de flujo coronario diastólico, este efecto pareciera estar ausente en pacientes con fenómeno de no reflujo.

Su uso estaría reservado a pacientes con inestabilidad hemodinámica.



El dispositivo de trombectomía helicoidal X-Sizer ha sido eficaz en el tratamiento de las trombosis de stent coronario, múltiples estudios describen su experiencia con el uso de este dispositivo, en los cuales señalan no se produjo ningún episodio de perforación, espasmo coronario distal, cierre abrupto o fenómeno de no reflujo.

En el estudio XAMINE se comparan los resultados de 200 pacientes aleatorizados en 14 centros europeos para recibir tratamiento con X-Sizer o terapia convencional de la arteria causante del infarto, con evidencia clara de trombo y flujo TIMI 0-1 en la coronariografía inicial. El objetivo primario fue la magnitud de la resolución del segmento ST posprocedimiento, y fue significativamente mejor en el grupo tratado con X-Sizer. La trombectomía también fue más eficaz para reducir la incidencia de embolización distal y de no reflujo.

En cuanto a los dispositivos de protección distal, el PercuSurge se ha descrito en varios ensayos multicéntricos, ha sido efectivo para la reducción de la incidencia de embolización distal hasta en un 88% de los procedimientos evaluados. Se concluyó que el PercuSurge durante la ICP en el contexto del IAM conlleva a una alta tasa inmediata de flujo TIMI 3 en los vasos epicárdicos y la conservación de la integridad de la microcirculación, además de reducir las complicaciones periprocedimiento.

Por último, el dispositivo de protección distal Filter Wire, está descrito en algunos estudios observacionales, donde se muestra su eficacia y se asocia a una resolución temprana del segmento ST, sin embargo, precisaría de un estudio aleatorizado amplio en el que se compararán los resultados de la angioplastia con y sin protección distal con el FW para determinar el verdadero papel de este dispositivo.

## **CONCLUSIÓN**

El fenómeno de no reflujo es una complicación poco frecuente de los intervencionismos coronarios que puede llegar a tener consecuencias graves, contemplar el riesgo de que éste ocurra y conocer sus factores predisponentes es importante para prevenirlo y en su caso recibir tratamiento adecuado y oportuno, factores que se mencionaron previamente y de los cuales algunos estuvieron presentes en los casos clínicos descritos, importante resaltar que en los tres casos el ECG inicial ya presentaba ondas Q así como el tiempo puerta-balón no fue el ideal,



condiciones relacionadas al mecanismo del fenómeno de no reflujo a tomar en cuenta para pronóstico. Es posible mitigar el daño de la microembolización al aplicar fármacos intracoronarios que disminuyen la actividad inflamatoria coronaria y revierten los vasoespasmos como se logró en todos los casos de forma exitosa, sin olvidar que existen mejores métodos que disminuyen la tasa de fenómeno de no reflujo, y protectores de flujo distal que son eficaces para la protección de la vía distal en intervenciones de difícil negociación guía/placa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Longnecker RC. High-Risk Cardiac Catheterization. En: Kern MK, coordinador. The Cardiac catheterization handbook. 5<sup>th</sup> edition. Philadelphia: Saunders; 2011. 312-335.
- Consenso ESC 2018 sobre la cuarta definición universal del infarto. (2019). Revista Española de Cardiología, 72(1), 72.e1-72.e27. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2018.11.011>
- Campeau, L. (1989). Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. Catheterization And Cardiovascular Diagnosis, 16(1), 3-7. <https://doi.org/10.1002/ccd.1810160103>
- Kiemeneij, F., Laarman, G. J., Odekerken, D. A. M., Slagboom, T., & Van Der Wieken, R. (1997). A Randomized Comparison of Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty by the Radial, Brachial and Femoral Approaches: The Access Study. Journal Of The American College Of Cardiology, 29(6), 1269-1275. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(97\)00064-8](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(97)00064-8)
- Ojeda, S., Romaguera, R., Cruz-González, I., & Moreno, R. (2020). Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XXIX Informe oficial de la Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2019). Revista Española de Cardiología, 73(11), 927-936. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.07.024>
- Alpert, J. S., Antman, E. M., Apple, F. S., Armstrong, P. W., Bassand, J., Luna, A., Beller, G. A., Breithardt, G., Chaitman, B. R., Clemmensen, P., Falk, E., Fishbein, M. C., Galvani, M., Garson, A., Grines, C., Hamm, C., Nauheim, B., Hoppe, U. C., Jaffe, A. S., . . . Wood, D. (2000). Myocardial infarction redefined—A consensus document of The Joint



European Society of Cardiology/American College of Cardiology Committee for the Redefinition of Myocardial Infarction. *European Heart Journal*, 21(18), 1502-1513.

<https://doi.org/10.1053/euhj.2000.2305>

Núñez, J., Sanchís, J., & Bodí, V. (2009). Estrategia de revascularización invasiva en el síndrome coronario sin elevación del segmento ST. El debate continúa. *Medicina Clínica*, 133(18), 717-723. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2008.12.017>

European Commission. (2023). Ethical Guidelines on the Use of Artificial Intelligence (AI) and Data in Teaching and Learning for Educators. Available online: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d81a0d54-5348-11ed-92ed-01aa75ed71a1/language-en>

Fernández-Avilés F., Alonso-Martin J., Augé-Sanpera J.M., García-Fernández E., Macaya C., Melgares-Moreno R. & Valdés-Moreno M. (2000). Práctica continuada y enseñanza avanzada en cardiología intervencionista. Recomendaciones de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología para la capacitación y recapacitación de cardiólogos intervencionistas y unidades de formación. *Rev Esp Cardiol*, 53(12):1613-1625.

Gamboa, R., Bravo, A. P., Damsky-Barbosa, J., Benítez, E., Pedroni, P., Roth, M., Mollón, F. P., & Solari, E. (2023). Complicaciones del cateterismo cardiaco en cardiopatías congénitas. 30 años de experiencia. Un nuevo score ajustado al riesgo. *Archivos de Cardiología de México*, 93(2). <https://doi.org/10.24875/acm.21000319>

García Pérez , M., & Rodríguez López, C. (2022). Factores Asociados a la Obesidad y su Impacto en la Salud: un Estudio de Factores Dietéticos, de Actividad Física y Sociodemográficos. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 3(2), 01-15. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v3i2.31>

Davidson C BR. Cardiac Catheterization. En: Libby P, Bonow R, Mann D, Zipes D., coordinador. *Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine*. 8th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008. 439-500.





- Bashore, T. M., Balter, S., Barac, A., Byrne, J. G., Cavendish, J. J., Chambers, C. E., Hermiller, J., Kinlay, S., Landzberg, J. S., Laskey, W. K., McKay, C. R., Miller, J. M., Moliterno, D. J., Moore, J. W., Oliver-McNeil, S., Popma, J. J., & Tommaso, C. L. (2012). 2012 American College of Cardiology Foundation/Society for Cardiovascular Angiography and Interventions Expert Consensus Document on Cardiac Catheterization Laboratory Standards Update. *Journal Of The American College Of Cardiology*, 59(24), 2221-2305. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.02.010>
- Krug, A., Du Mesnil de Rochemont, W., & Korb, G. (1966). Blood Supply of the Myocardium after Temporary Coronary Occlusion. *Circulation Research*, 19(1), 57-62. <https://doi.org/10.1161/01.res.19.1.57>
- Bates, E. R., Krell, M. J., Dean, E. N., O'Neill, W. W., & Vogel, R. A. (1986). Demonstration of the “no-reflow” phenomenon by digital coronary arteriography. *The American Journal Of Cardiology*, 57(1), 177-178. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(86\)90976-8](https://doi.org/10.1016/0002-9149(86)90976-8)
- Jin, H., Yun, H., Ma, J., Chen, Z., Chang, S., & Zeng, M. (2016). Coronary Microembolization with Normal Epicardial Coronary Arteries and No Visible Infarcts on Nitrobluetetrazolium Chloride-Stained Specimens: Evaluation with Cardiac Magnetic Resonance Imaging in a Swine Model. *Korean Journal Of Radiology*, 17(1), 83. <https://doi.org/10.3348/kjr.2016.17.1.83>
- Kloner, R. A., Ganote, C. E., & Jennings, R. B. (1974). The “No-Reflow” Phenomenon after Temporary Coronary Occlusion in the Dog. *Journal Of Clinical Investigation*, 54(6), 1496-1508. <https://doi.org/10.1172/jci107898>
- Rezkalla, S. H., Stankowski, R. V., Hanna, J. M., & Kloner, R. A. (2017). Management of No-Reflow Phenomenon in the Catheterization Laboratory. *JACC: Cardiovascular Interventions*, 10(3), 215-223. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2016.11.059>
- Ruíz Ledesma, E. F., Córdova Pérez., C., & Montiel Sánchez, A. S. (2023). Errores comunes en estudiantes universitarios al trabajar con la integral definida. *Emergentes - Revista Científica*, 3(2), 21-31. <https://doi.org/10.60112/erc.v3i2.29>



- Rivera, M., & Pérez, C. (2023). Factores Asociados a la Obesidad y su Impacto en la Salud: Un Estudio de Factores Dietéticos, de Actividad Física y Sociodemográficos. *Sapiencia Revista Científica Y Académica*, 3(2), 145-160. <https://doi.org/10.61598/s.r.c.a.v3i2.59>
- Van 't Hof, A. W. J., Liem, A., Suryapranata, H., Hoorntje, J. C., De Boer, M. J., & Zijlstra, F. (1998). Angiographic Assessment of Myocardial Reperfusion in Patients Treated With Primary Angioplasty for Acute Myocardial Infarction. *Circulation*, 97(23), 2302-2306. <https://doi.org/10.1161/01.cir.97.23.2302>
- Tjandrawidjaja, M. C., Fu, Y., Westerhout, C. M., White, H. D., Todaro, T. G., Van de Werf, F., Mahaffey, K. W., Wagner, G. S., Granger, C. B., & Armstrong, P. W. (2009). Resolution of ST-segment depression: a new prognostic marker in ST-segment elevation myocardial infarction. *European Heart Journal*, 31(5), 573-581. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehp494>
- The Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) Trial. (1985). *The New England Journal Of Medicine*, 312(14), 932-936. <https://doi.org/10.1056/nejm198504043121437>
- De Lemos, J. A., Antman, E. M., Gibson, C. M., McCabe, C. H., Giugliano, R. P., Murphy, S. A., Coulter, S., Anderson, K. M., Scherer, J. R., Frey, M. J., Van Der Wieken, R., Van de Werf, F., & Braunwald, E. (2000). Abciximab Improves Both Epicardial Flow and Myocardial Reperfusion in ST-Elevation Myocardial Infarction. *Circulation*, 101(3), 239-243. <https://doi.org/10.1161/01.cir.101.3.239>
- Valbuena-López, S., Hinojar, R., & Püntmann, V. O. (2016). Resonancia magnética cardiovascular en la práctica cardiológica: una guía concisa para la adquisición de imágenes y la interpretación clínica. *Revista Española de Cardiología*, 69(2), 202-210. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2015.11.012>
- Kaur, G., Baghdasaryan, P., Natarajan, B., Sethi, P., Mukherjee, A. K., Varadarajan, P., & Pai, R. G. (2021). Pathophysiology, Diagnosis, and Management of Coronary No-Reflow Phenomenon. *International Journal Of Angiology*, 30(01), 015-021. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1725979>



- Chen, W. R., Tian, F., Chen, Y. D., Wang, J., Yang, J., Wang, Z. F., Da Wang, J., & Ning, Q. (2016). Effects of liraglutide on no-reflow in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction. *International Journal Of Cardiology*, 208, 109-114. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.12.009>
- Silva Herrera , G. A. (2023). La Influencia de las Redes Sociales en el Sistema Judicial. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica* , 2(1), 1-26. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v2i1.7>
- Ruíz-Avalos, J. A., Bazán-Rodríguez, L., Espinoza-Escobar, G., Martínez-Villa, F. A., & Ornelas-Aguirre, J. M. (2022). Predictores de fenómeno de no reflujo en infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST. *Archivos de Cardiología de México*, 92(4). <https://doi.org/10.24875/acm.21000346>
- García, E. (2005). Intervencionismo en el contexto del infarto de miocardio. Conceptos actuales. *Revista Española de Cardiología*, 58(5), 567-584. <https://doi.org/10.1157/13074847>

