

# Características y seguimiento a largo plazo de pacientes con infarto agudo de miocardio con arterias coronarias sin obstrucciones significativas (MINOCA). Un estudio de cohortes (2015-2019)

**Characteristics and long-term follow-up of patients with acute myocardial infarction with coronary arteries without significant blockages (MINOCA). A cohort study (2015-2019)**

Cristhian E. Herrera-Céspedes<sup>1,4\*</sup>, Jorge M. Largo-Gil<sup>2</sup>, Laura V. López - Gutiérrez<sup>3</sup>,  
María C. Gaviria-Pérez<sup>4</sup>, María I. Cuéllar-Azquero<sup>4</sup>, Angie D. Peña-Murcia<sup>4</sup>, Luis F. Santos-Polanco<sup>4</sup>,  
Luis F. Vargas-Riveros<sup>4</sup>, Yurley M. Ramírez<sup>4</sup>, Cristhian F. Ramírez-Ramos<sup>3</sup>, Andrés F. Trujillo-Cardoso<sup>4</sup>,  
Carlos E. Jiménez Canizales<sup>4</sup>, Rafael Álvarez<sup>4</sup> y Luis F. Durán<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Medicina Interna, Universidad de Antioquia, Medellín; <sup>2</sup>Departamento de Medicina Interna, Clínica las Américas, Medellín;

<sup>3</sup>Departamento de Cardiología, Universidad Pontificia Bolivariana, Clínica Cardio VID, Medellín; <sup>4</sup>Departamento de Medicina Interna, Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, Neiva. Colombia

## Resumen

**Objetivo:** describir las características de los pacientes con infarto agudo de miocardio sin lesiones coronarias obstrutivas (MINOCA), así como sus desenlaces cardiovasculares a dieciocho meses. **Materiales y método:** estudio de cohortes, ambispectivo, de los pacientes que fueron llevados a angiografía coronaria por diagnóstico de infarto agudo de miocardio (IAM), entre los años 2015 y 2019. Se seleccionó el grupo de MINOCA y obtuvieron datos de desenlaces como reconsultas y eventos cardiovasculares mayores a dieciocho meses. **Resultados:** de los 433 pacientes incluidos, 141 (33%) cumplían definición de MINOCA; el dolor torácico y los equivalentes anginosos fueron las manifestaciones clínicas más prevalentes (62 y 62.4% respectivamente). La mayoría se presentaron con IAM sin elevación del ST (92.1%), con FEVI  $\geq$  50% (42.6%). En el seguimiento a dieciocho meses, se obtuvieron datos de 102 pacientes, de los que el 22% reconsultó y 18% presentó reinfarto. La mortalidad durante el seguimiento fue del 12% por causa cardiovascular y del 36% por todas las causas. **Conclusiones:** se encontró una mayor proporción de MINOCA respecto a lo descrito en la literatura y con predominio de manifestaciones clínicas atípicas. Es llamativo, igualmente, el alto porcentaje importante de preinfartos y muerte de origen cardiovascular durante el seguimiento de esta cohorte.

**Palabras clave:** Infarto agudo de miocardio. Angiografía coronaria. Enfermedad coronaria no obstrutiva. MINOCA.

## Abstract

**Objective:** to describe the characteristics of patients with acute myocardial infarction without obstructive coronary lesions (MINOCA), as well as their cardiovascular outcomes at 18 months. **Materials and methods:** ambispective cohort study that

### \*Correspondencia:

Cristhian E. Herrera-Céspedes

E-mail: emilio.herrera@udea.edu.co

0120-5633 / © 2024 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 07-05-2023

Fecha de aceptación: 04-04-2024

DOI: 10.24875/RCCAR.23000035

Disponible en internet: 13-05-2024

Rev Colomb Cardiol. 2024;31(2):99-105

[www.rccardiologia.com](http://www.rccardiologia.com)

*included patients who underwent coronary angiography after being diagnosed with acute myocardial infarction (AMI) between 2015 and 2019. The MINOCA group was selected, and outcomes such as readmissions and major cardiovascular events were obtained at 18 months. **Results:** data from 433 patients who met the inclusion criteria were obtained, of which 141 (33%) met the criteria for MINOCA. The most prevalent clinical manifestations were chest pain and anginal equivalents (62% and 62.4% respectively), The majority presented with non-ST elevation myocardial infarction (92.1%), with left ventricular ejection fraction (LVEF)  $\geq 50\%$  (42.6%). During the 18-month follow-up, data were obtained from 102 patients, of whom 22% had readmissions; 18% experienced reinfarction, mortality during the follow-up was 12% due to cardiovascular causes, and 36% due to all causes. **Conclusions:** a higher proportion of MINOCA was found compared to what is described in the literature, with a predominance of atypical clinical manifestations. Equally striking is the significant percentage of pre-infarctions and cardiovascular deaths during the follow-up of this cohort.*

**Keywords:** Acute coronary syndrome. Acute myocardial infarction. Coronary angiography. Non-obstructive coronary disease. MINOCA.

## Introducción

El infarto agudo de miocardio sin lesiones coronarias obstructivas significativas (MINOCA, en inglés) suele ser un reto diagnóstico y terapéutico para el personal médico en su práctica clínica; en términos simples, hace referencia al síndrome clínico en el que se cumplen los criterios para infarto agudo de miocardio<sup>1</sup>, pero en el que, posterior a los estudios angiográficos, no se evidencian lesiones arteriales coronarias obstructivas significativas (definido como estenosis  $> 50\%$ ) y no se conoce una causa clara que explique el origen de este cuadro. Con el adventimiento de modalidades diagnósticas, tales como la resonancia magnética cardíaca o el ultrasonido intravascular, se han logrado profundizar los conocimientos que se tienen respecto a este tema, además de facilitar la identificación de las posibles causas y desarrollar e implementar nuevas propuestas terapéuticas<sup>2,3</sup>. Por esta razón, durante estas últimas décadas ha crecido el interés en la investigación sobre el MINOCA, con desarrollo de estudios poblacionales, para tratar de identificar los posibles predictores de riesgo tanto clínicos como paraclínicos de relevancia, y mejorar el abordaje diagnóstico y terapéutico; no obstante, la mayoría de estos estudios se realizan en poblaciones que difieren, en gran parte, de la población latinoamericana, por lo que algunos resultados podrían no ser aplicables a nuestro medio. Por este motivo, se hace necesario llevar a cabo estudios en el ámbito regional con el fin de identificar las posibles características distintivas o diferenciales en MINOCA respecto a la población internacional. Esto permitirá, a futuro, mejorar el abordaje diagnóstico y terapéutico en nuestra población.

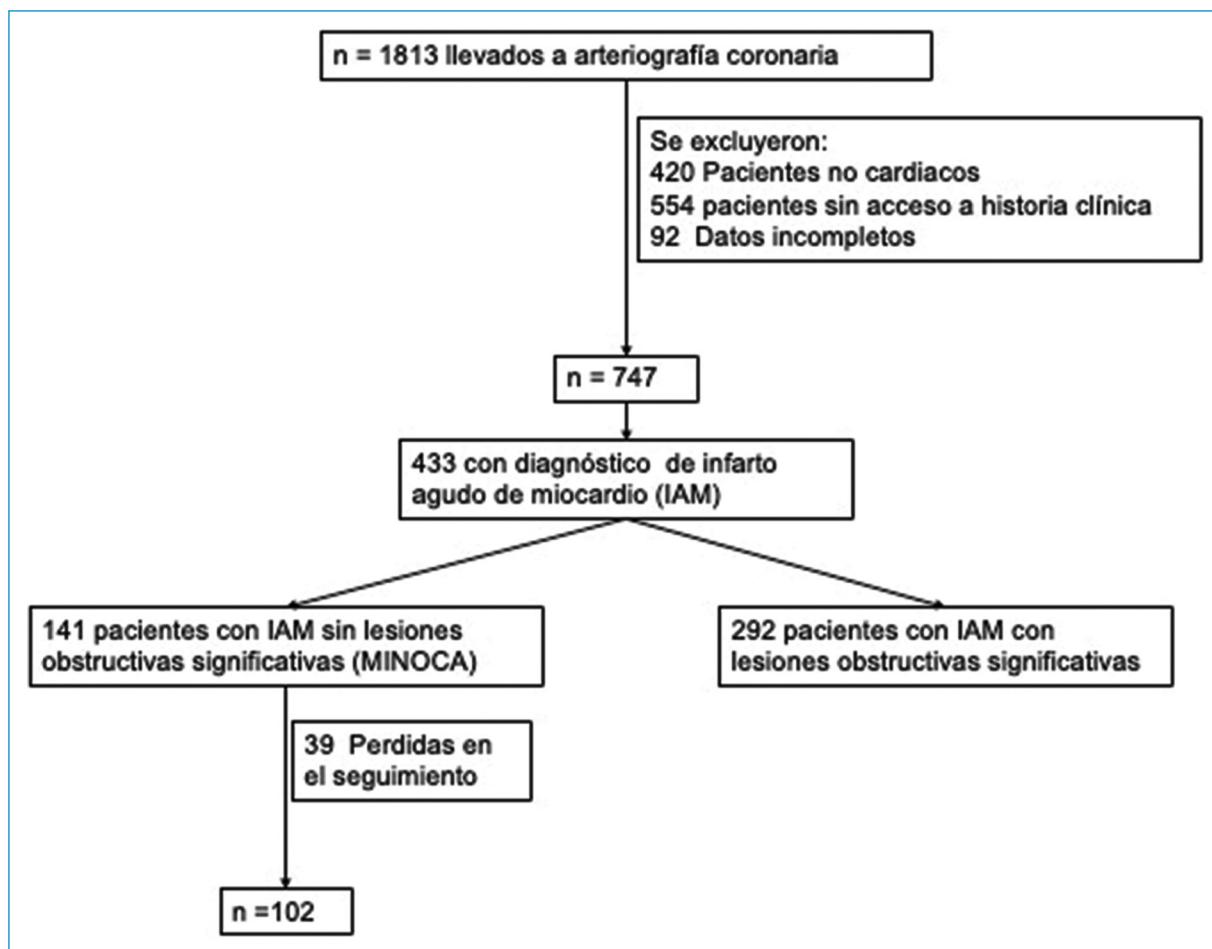
## Objetivo

Describir las características clínicas, bioquímicas, electrocardiográficas y ecocardiográficas de los pacientes

con infarto agudo de miocardio con arterias coronarias sin obstrucciones significativas, así como su comportamiento en un seguimiento a dieciocho meses, en relación principalmente a reconsultas y eventos cardiovasculares mayores (reinfarto, accidente cerebrovascular, arritmias graves y muerte).

## Materiales y método

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y ambispectivo, basado en la revisión de historias clínicas de una unidad cardiovascular y una unidad de hemodinamia entre diciembre del 2015 a enero de 2019. En un formulario virtual se registraron las distintas variables sociodemográficas, clínicas y paraclínicas, y (Fig. 1), posteriormente, se almacenó la información en una base de datos. De las variables paraclínicas se incluyeron datos electrocardiográficos, ecocardiográficos, angiográficos y los valores de las troponinas al ingreso (troponina de cuarta generación, ARCHITECT STAT TnI (Abbott) y la troponina I ultrasensible (bioMérieux VIDAS). Las angiografías coronarias fueron realizadas por el mismo cardiólogo intervencionista, según el protocolo institucional establecido. Para la definición operativa de infarto de miocardio, se utilizaron los criterios de la cuarta definición universal de infarto agudo de miocardio, el consenso de MINOCA de la Asociación Americana del Corazón del 2019 y la guía de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) 2020 sobre el tratamiento del síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST. Se realizó el seguimiento de la población con criterios de MINOCA (por medio de historias clínicas y vía telefónica) a 18 meses (junio del 2020) y se recolectaron datos de variables, como reconsultas y eventos vasculares mayores (reinfarto, accidente cerebrovascular, arritmias graves que cursaran con inestabilidad hemodinámica



**Figura 1.** Flujograma de reclutamiento.

o hubiesen requerido atención inmediata y muerte). Se excluyeron del estudio a los pacientes que no cumplían los criterios de infarto agudo de miocardio o con falta de datos durante el registro (Tabla 1). El estudio fue aprobado por el comité de ética institucional; no se requirió consentimiento informado por las características del estudio.

## Resultados

Se incluyeron 433 pacientes que cumplían la definición de infarto agudo de miocardio, entre los cuales 141 (32%) tenían arterias coronarias sin obstrucciones significativas (Fig. 2); el MINOCA se presentó con mayor frecuencia en mujeres (56%); el 67% (95/141) de los pacientes tenía diagnóstico de hipertensión arterial y una menor proporción, diagnóstico de diabetes *mellitus* (15.6%). El dolor torácico atípico y los equivalentes anginosos fueron las manifestaciones clínicas más

**Tabla 1.** Criterios de inclusión y de exclusión

Inclusión	Exclusión
Pacientes mayores de 18 años	
Paciente con reporte oficial de angiografía coronaria realizada en el periodo comprendido entre 2015 y 2019	Pacientes con ingreso dirigido para realización únicamente de angiografía coronaria
Paciente con reporte oficial de ecocardiograma	Pacientes con angiografías no coronarias (aortograma, miembros inferiores, carotídeas, etc.)
Paciente con reporte oficial de niveles de troponinas realizados en la misma hospitalización, o extrainstitucional	Pacientes que no tienen todas las variables que se necesitan, salvo criterio de los investigadores, individualizando los casos
Que dispongan de la mayoría de las variables en la historia clínica, para diligenciar en el instrumento.	

**Tabla 2.** Comparación de características clínicas y paracísticas de los pacientes con MINOCA vs. IAM con lesiones obstructivas significativas

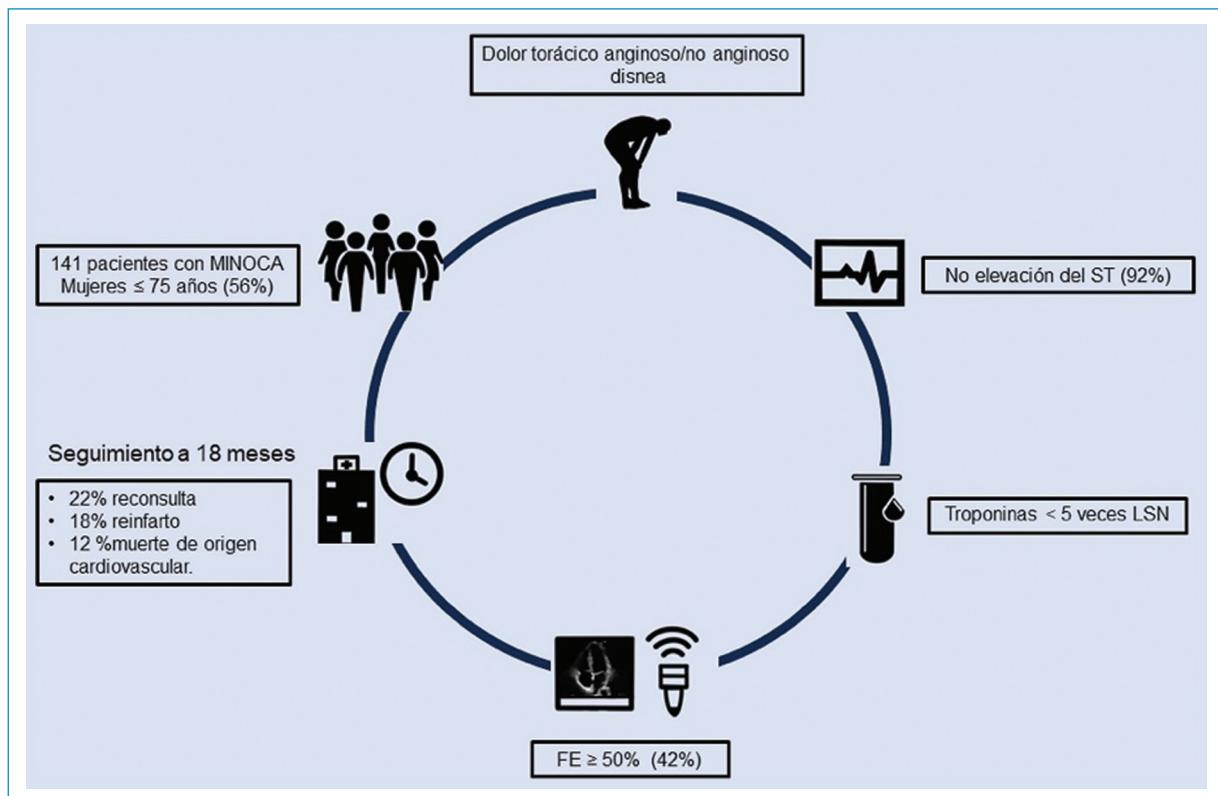
	MINOCA (n = 141)	Infarto agudo de miocardio con lesiones obstructivas significativas (n = 292)
	n (%)	n (%)
Características demográficas		
Género		
Masculino	61 (43.3%)	191 (65.4%)
Femenino	80 (56.7%)	101 (34.6%)
Edad		
≥ 75 años	40 (28.4%)	94 (32.2%)
< 75 años	101 (71.6%)	198 (67.8%)
HTA	95 (67.4%)	213 (72.9%)
Diabetes mellitus	22 (15.6%)	102 (34.9%)
Presentación clínica		
Dolor torácico		
Anginoso	85 (60.3%)	198 (67.8%)
No anginoso	56 (39.7%)	94 (32.2%)
Disnea	77 (54.6%)	145 (49.7%)
Equivalentes anginosos	88 (62.4%)	171 (58.6%)
Inestabilidad hemodinámica	25 (17.7%)	58 (19.9%)
Arritmias	21 (14.9%)	55 (18.8%)
Tipo de arritmias	n = 21	n = 55
Fibrilación auricular	12 (57.1%)	19 (34.5%)
Bloqueos AV	6 (28.6%)	15 (27.3%)
Bradicardias	1 (4.8%)	11 (20.0%)
Taquicardia ventricular	0	5 (9.1%)
Taquicardia supraventricular	2 (9.5%)	5 (9.1%)
Ayudas diagnósticas		
EKG	n = 131	n = 285
Elevación del ST	11 (8.4%)	89 (31.2%)
Sin elevación del ST	120 (91.6%)	196 (68.8%)
Troponina ultrasensible		
Mayor a 5 veces p99 (percentil99)	0	239 (81.8%)
Mayor a p99	109 (77%)	34 (11.6%)
= Sin datos o reporte cualitativo	32 (23%)	14 (5%)
FEVI		
≥ 50%	60 (42.6%)	106 (36.3%)
< 50%	56 (39.7%)	138 (47.3%)
Sin dato	25 (17.7%)	48 (16.4%)

**Tabla 3.** Reconsultas y recurrencia de síntomas. Dividido en los pacientes que al final del seguimiento fallecieron vs. permanecían vivos

	Fallecidos (n = 37)	Vivos (n = 65)	Total (n = 102)	p
Reconsultas, n (%)	8 (21.6)	15 (23.1)	23 (22.5)	0.720
Recurrencia dolor torácico, n (%)	9 (24.3)	20 (30.8)	29 (28.4)	0.642
Dolor de características similares al evento previo, n (%)	7 (77.8)	6 (30.0)	13 (44.8)	0.217
Disnea, n (%)	7 (18.9)	22 (33.8)	29 (28.4)	0.168

prevalentes (62 y 62.4%, respectivamente), seguido por la disnea en un 54% (77/141). El síncope se presentó en el 2% (3/141) de los pacientes como manifestación inicial de MINOCA. La elevación del ST se evidenció en

el 8.4% (11/141) de los casos; las cifras de troponinas de alta sensibilidad fueron más bajas en los pacientes con MINOCA (ningún paciente tuvo al ingreso elevación de más de cinco veces el percentil 99 en este grupo) y



**Figura 2.** Características principales y desenlaces de los pacientes con MINOCA.

**Tabla 4.** Desenlaces cardiovasculares a dieciocho meses de los pacientes con MINOCA. Dividido en los pacientes que al final del seguimiento fallecieron vs. permanecían vivos

	Fallecidos (n = 37)	Vivos (n = 65)	Total (n = 102)	p
Rehospitalización, n (%)	9 (24.3)	29 (44.6)	38 (37.3)	0.068
Reinfarto, n (%)	12 (32.4)	7 (10.8)	19 (18.6)	0.015
ACV/arritmia, n (%)	4 (10.8)	5 (7.7)	9 (8.8)	0.720
Intervención coronaria percutánea (%)	2 (5.4)	15 (23.1)	17 (16.7)	0.043

**Tabla 5.** Mortalidad a dieciocho meses de pacientes con MINOCA

	n (%)
Muerte de origen cardiovascular	12 (12.2%)
Mortalidad por todas las causas	37 (36.3)

el 15% (21/141) de los pacientes cursó con algún tipo de arritmias, siendo la fibrilación auricular (12/21) la más frecuente. Una proporción importante de los

pacientes presentó una FEVI ≥ 50% (42.6%) (Tabla 2). La mortalidad por todas las causas fue del 3.5% en la cohorte inicial (5/141).

En el seguimiento a dieciocho meses, de los 141 pacientes, se obtuvieron datos del 70.8% de los pacientes (102/141). Entre estos se encontró que el 28.4% (29/102) manifestó en algún momento del seguimiento dolor torácico o disnea, y que el 22% (23/102) reconsultó por sintomatología cardiovascular (Tabla 3); de este subgrupo, un 18.6% (19/102) cumplió criterios de reinfarto, el 8.8% (9/102) presentó accidente cerebrovascular o

arritmia grave ([Tabla 4](#)). La mortalidad de origen cardiovascular fue del 12% (12/102), en tanto que la mortalidad por otras causas fue del 25% (25/102) ([Tabla 5](#)).

## Discusión

En este estudio se encontró que del total de los pacientes llevados a angiografía coronaria en contexto de IAM, el 33% tuvieron epicárdicas sin obstrucciones significativas, cifra considerablemente mayor a lo reportado en la literatura. En un estudio reciente publicado en el país, se reportó una prevalencia de 7.11%, y de manera similar a nuestro estudio, se ha descrito mayor frecuencia de MINOCA en mujeres (56%)<sup>4</sup>.

Respecto a la presentación clínica del grupo MINOCA, fue llamativa una mayor frecuencia de dolor torácico de características atípicas, no anginosas y equivalentes anginosos (epigastralgia, disnea, etc.). Adicionalmente, se encontró mayor frecuencia de pacientes con fracción de eyección ventricular preservada (> 50%) y electrocardiograma de ingreso sin elevación del ST, en el 91% de los casos.

La mortalidad inicial en los pacientes de MINOCA fue similar al grupo con enfermedad coronaria significativa. De manera general, en la literatura se ha descrito que el MINOCA puede llegar a presentarse en cerca del 6% de todos los casos de infarto agudo de miocardio, y tener un riesgo de reinfarto o muerte alrededor del 2 al 4% a los doce meses<sup>5</sup>.

En los datos obtenidos del seguimiento a dieciocho meses, destaca el porcentaje considerable de reconsultas y sintomatología cardiovascular, como dolor torácico o disnea, datos similares a los reportados en la literatura<sup>5</sup>. Otro dato relevante fue el número de pacientes con requerimiento de intervención coronaria percutánea (16%), que consideramos se podría asociar a lesiones coronarias no visualizadas en las primeras arteriografías coronarias, o nuevos eventos, ateroscleróticos y no ateroscleróticos.

Se evidenció, así mismo, un alto porcentaje de readmisión (37%), mayor mortalidad de origen cardiovascular en este subgrupo (cerca al 12%), comparado con 2 a 4% en estudios similares, y mayor mortalidad por todas las causas, la cual alcanzó el 36%.

En nuestro estudio, la mortalidad del grupo MINOCA fue más alta que lo reportado en la literatura, en parte, seguramente, a una población más heterogénea y menos seleccionada, con mayor número de pacientes que, tal vez, en un estudio etiológico más completo, se les hubieran detallado más causas extracardiacas o cardíacas no isquémicas (falsos MINOCA)<sup>6</sup>. Razones

similares podrían explicar otros hallazgos, como disfunción ventricular izquierda en casi la mitad de pacientes con MINOCA. Con datos del registro SWEDEHEART, la prevalencia de falla cardiaca con FEVI reducida en pacientes con MINOCA fue cercana al 30%<sup>7</sup>. Otros registros sí han mostrado hallazgos similares en cuanto a desenlaces cardiovasculares adversos de los MINOCA. Tomando datos del registro coreano de infarto agudo de miocardio, el grupo MINOCA tuvo eventos vasculares mayores –MACE– (infarto, revascularización de vaso culpable y muerte de origen cardiaco) similares al grupo con compromiso de uno o dos vasos epicárdicos: 7.8 vs. 12%. La mitad de los MINOCA fueron de causa desconocida y rara vez usaron resonancia cardíaca o imagen intravascula<sup>8</sup>.

Otro factor que puede haber explicado los desenlaces en este grupo (en el seguimiento no se usó grupo comparador) es la pandemia por COVID-19. Existe evidencia en la literatura acerca del aumento de eventos cardiovasculares graves, incluida la muerte, en relación con la pandemia. No solamente la infección por el virus, sino por otros fenómenos relacionados con el funcionamiento del sistema de salud (cuarentenas, distanciamiento social, difícil acceso a los sistemas de salud, pérdida del seguimiento de los pacientes con enfermedades crónicas, menor acceso a medicamentos y exámenes de diagnóstico, retrasos en consultar, retrasos en la estratificación coronaria) durante esta pandemia pudieron haber influido<sup>9</sup>.

Este estudio cuenta con una cohorte significativa del país sobre pacientes con MINOCA, datos de gran utilidad para el desarrollo de futuros estudios, que contribuirán a la mejor caracterización de los perfiles clínicos de la población latinoamericana con MINOCA y a la identificación de posibles predictores, que podrán ser valiosos en el abordaje diagnóstico y terapéutico en este síndrome.

Las limitaciones de este estudio fueron la naturaleza observacional descriptiva del mismo, restringida a la revisión de las historias y a los reportes de las arteriografías, además de la no disponibilidad de algunas ayudas diagnósticas, como la resonancia magnética cardíaca o las imágenes intravasculares coronarias. Además, al ser un estudio llevado a cabo en un único centro asistencial, se incurre a un sesgo de selección. El tener un único cardiólogo intervencionista para realizar las arteriografías coronarias, genera un sesgo de información o de medición, que llega a afectar la interpretación de los resultados y la toma de decisiones clínicas basadas en estos. Se deben mencionar de nuevo las dificultades en el seguimiento de los pacientes, propias de la pandemia por COVID-19.

## Conclusión

Se presentó la caracterización demográfica y de variables clínicas, paraclínicas, electrocardiográficas, ecocardiográficas y angiográficas en una cohorte de pacientes que cumplen criterios de MINOCA, con seguimiento a dieciocho meses. Se evidenció un porcentaje significativo de recurrencia de eventos, que incluyeron reconsultas, reinfartos y morbitmortalidad de origen cardiovascular (Fig. 2). Se requieren estudios multicéntricos con mayor poder estadístico en población local.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no conflicto de intereses.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Uso de inteligencia artificial para generar textos.** Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

## Bibliografía

- Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72(18):2231-64.
- Liang K, Nakou E, Del Buono MG, Montone RA, D'Amario D, Buccarelli-Ducci C. The role of cardiac magnetic resonance in myocardial infarction and non-obstructive coronary arteries. *Front Cardiovasc Med.* 2022;8:1-12.
- Räber L, Mintz GS, Koskinas KC, Johnson TW, Holm NR, Onuma Y, et al. Clinical use of intracoronary imaging. Part 1: Guidance and optimization of coronary interventions. An expert consensus document of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions. *Eur Heart J.* 2018;39(35):3281-300.
- Gutiérrez-Noguera MP, Durán-Pérez JC, Acosta-Atencia N, Zuleta-Maury LL, Acosta-Martínez ML, Pupo-Dávila ME, et al. Prevalence of myocardial infarction with non-obstructive atherosclerotic coronary artery disease (MINOCA). *Rev Colomb Cardiol.* 2023;30(1):9-12 [versión en inglés].
- Abdu FA, Mohammed AQ, Liu L, Xu Y, Che W. Myocardial infarction with nonobstructive coronary arteries (MINOCA): a review of the current position. *Cardiol Switz.* 2020;145(9):543-52.
- Tamis-Holland JE, Jneid H, Reynolds HR, Agewall S, Brilakis ES, Brown TM, et al. Contemporary diagnosis and management of patients with myocardial infarction in the absence of obstructive coronary artery disease: a scientific statement from the american heart association. *Circulation* [Internet]. 2019 [citado 7 Feb 2024];139(18). <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000670>.
- Almeida AG. MINOCA and INOCA: role in heart failure. *Curr Heart Fail Rep.* 2023;20(3):139-50.
- Kang WY, Jeong MH, Ahn YK, Kim JH, Chae SC, Kim YJ, et al. Are patients with angiographically near-normal coronary arteries who present as acute myocardial infarction actually safe? *Int J Cardiol.* 2011;146(2):207-12.
- Roth GA, Vaduganathan M, Mensah GA. Impact of the COVID-19 pandemic on cardiovascular health in 2020. *J Am Coll Cardiol.* 2022;80(6):631-40.