

## INCIDENCIA Y CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS PACIENTES CON INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO CON ELEVACIÓN DEL ST SIN ENFERMEDAD CORONARIA OBSTRUCTIVA (MINOCA)

LEONARDO CÁCERES<sup>1</sup>, ADRIÁN CHARASK<sup>1</sup>, HERALDO D' IMPERIO<sup>1</sup>,  
YANINA CASTILLO COSTA<sup>1</sup>, STELLA MACÍN<sup>2</sup>, JUAN GAGLIARDI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Área de Investigación, Sociedad Argentina de Cardiología, <sup>2</sup>Federación Argentina de Cardiología, Registro ARGENIAM-ST, Buenos Aires, Argentina

Listado de centros e investigadores participantes: Ver anexo

**Resumen** **Introducción:** MINOCA es un infarto agudo de miocardio sin enfermedad coronaria obstructiva, esta definición se ha incorporado recientemente a la 4<sup>a</sup> definición universal del infarto. Sin embargo, por tratarse de un síndrome coronario isquémico no convencional en la práctica clínica, su etiología es muy compleja de dilucidar y demanda un proceso de diagnósticos diferenciales para descartar otras causas de lesión cardíaca. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar a los pacientes con infarto agudo de miocardio sin lesiones obstructivas significativas incluidos en el Registro Argentino de Infarto con Elevación del segmento ST (ARGEN-IAM-ST). **Métodos:** estudio prospectivo, multicéntrico de carácter nacional con inclusión de pacientes con IAMCEST dentro de las 36 horas comenzado los síntomas. Se analizaron todos los pacientes estudiados con cinecoronariografía al ingreso y se consideró MINOCA a aquellos sin lesiones obstructivas significativas de la arteria responsable y se los comparó con los pacientes con lesiones coronarias ateroscleróticas significativas. **Resultados:** 30 pacientes con MINOCA sobre 2894 pacientes ingresados al registro (incidencia: 1%). Los pacientes con MINOCA fueron más jóvenes, proporción similar en cuanto al género, menos diabéticos y con más antecedentes de insuficiencia cardíaca. Ingresan sin falla cardíaca y fracción de eyección preservada. Mortalidad intrahospitalaria 7%, sin diferencia significativa comparado con IAM clásico. Al alta recibieron en menor proporción inhibidores P2Y12, estatinas y betabloqueantes. **Discusión:** No se encontró predominancia de género femenino como otras series. La mortalidad intrahospitalaria es elevada a pesar de no tener enfermedad coronaria significativa. Se destaca la baja utilización de doble antiagregación y estatinas.

**Palabras clave:** infarto de miocardio, MINOCA, cardiopatía isquémica

**Abstract** **Incidence and clinical characteristics of patients with ST-elevation acute myocardial infarction without obstructive coronary disease (MINOCA)**

**Introduction:** MINOCA is an acute myocardial infarction without obstructive coronary disease, this definition was recently incorporated into the 4th universal definition of myocardial infarction. However, since it is an unconventional ischemic coronary syndrome in clinical practice, its etiology is very complex to elucidate and requires a differential diagnosis process to rule out other causes of cardiac injury. The objective of this study is to characterize patients with acute myocardial infarction without significant obstructive lesions included in the Argentine Registry of ST-segment Elevation Myocardial Infarction (ARGEN-IAM-ST). **Methods:** Prospective, multicenter national study including patients with STEMI within 36 hours of symptom onset. All patients studied with coronary angiography at admission were analyzed and those without significant obstructive lesions of the culprit artery were considered MINOCA. This MINOCA patients were compared with patients with significant atherosclerotic coronary lesions. **Results:** 30 patients with MINOCA out of 2894 patients entered in the registry (incidence: 1%). MINOCA patients were younger, had a similar proportion for gender, had fewer diabetics patients, and had a greater history of heart failure. They were admitted without heart failure and preserved ejection fraction. In-hospital mortality was 7%, with no significant difference compared to classic AMI. At discharge, they received P2Y12 inhibitors, statins, and beta-blockers in fewer proportion. **Discussion:** There was no predominance of the female gender as in other series. In-hospital mortality is high despite not having significant coronary disease. It is worth mentioning the low use of dual antiaggregating and statins.

**Key words:** myocardial infarction, MINOCA, ischemic heart disease

### PUNTOS CLAVE Conocimiento actual

- MINOCA es un infarto de miocardio con coronaria sin lesiones obstructivas. En la práctica clínica, su etiología es difícil de dilucidar y demanda diversos estudios de imágenes para establecer otras causas de lesión miocárdica. Actualmente existen consensos para el estudio de estos pacientes, pero su aplicación no es sistemática.

### Contribución del artículo al conocimiento actual

- El presente estudio representa una primera aproximación de las características clínicas y evolución de los pacientes con MINOCA en esta forma de presentación del infarto. Este grupo tan heterogéneo de pacientes debe ser estudiado en forma diferente a los coronarios habituales para establecer el diagnóstico y adecuado tratamiento.

Los síndromes coronarios agudos con elevación del segmento ST (SCACEST) son la forma más frecuente de presentación de la trombosis coronaria aguda con oclusión total de la luz arterial, secundaria a un accidente o erosión de una placa aterosclerótica<sup>1</sup>, que de acuerdo a la 4ª definición universal del infarto agudo de miocardio (IAM) corresponde al infarto tipo I<sup>2</sup>.

MINOCA es un infarto agudo de miocardio sin enfermedad coronaria obstructiva, y esta definición ha sido incorporada recientemente en la bibliografía<sup>2</sup>. Sin embargo, su etiología es muy compleja de dilucidar y demanda un proceso de diagnóstico diferencial para descartar lesión cardíaca no isquémica o extracardiaca<sup>3,4</sup>.

En la literatura disponible hasta el momento se describe un amplio rango de prevalencia que va desde el 1 al 14%<sup>5</sup>.

En la actualidad existen pocos datos sobre esta entidad en nuestro medio. Disponer de un registro con criterios estrictos de inclusión para SCACEST nos permite caracterizar al MINOCA con esta forma de presentación.

Nuestro objetivo fue determinar la incidencia, características clínicas y evolución de los pacientes con MINOCA que ingresan por IAMCEST.

## Materiales y métodos

El Registro Continuo de Infarto Agudo de Miocardio con Elevación del ST (ARGENIAM-ST)<sup>6</sup> es un estudio prospectivo, multicéntrico de carácter nacional en el cual la recolección de datos se realiza en una plataforma web con datos anonimizados que es compartida por los centros que participan. Se ingresaron pacientes con IAM con elevación del segmento ST en el electrocardiograma hasta 36 hs de evolución desde el inicio de los síntomas. Para este estudio se analizaron todos los pacientes estudiados con cinecoronariografía, obteniendo

se datos clínicos de ingreso y evolución intrahospitalaria. Se definió MINOCA a los pacientes que no presentaron lesiones obstructivas significativas en la cinecoronariografía y se los comparó con los pacientes con IAM con lesiones coronarias ateroscleróticas significativas ( $\geq 50\%$ ). Se excluyeron aquellos pacientes a los que no se les realizó cinecoronariografía o con datos faltantes.

## Análisis estadístico

Las variables cualitativas se presentan como frecuencias y porcentajes, con sus intervalos de confianza. Para la descripción de las variables cuantitativas, se utilizó la media  $\pm$  la desviación estándar (DE) o la mediana y el rango intercuartilo (RIC 25-75), según su distribución. El análisis de las variables discretas se realizó mediante el test de chi cuadrado o el de Fisher, según correspondiera, y el de las variables continuas con el test de t o el de Mann Whitney, y en caso de 3 o más grupos con ANOVA o Kruskal Wallis, según correspondiera. Se consideró significativo un valor de  $p < 0,05$ . El análisis se realizó con Epi Info Versión 7.2.2.6 e IBM SPSS Statistics 23. El protocolo fue registrado en ClinicalTrials.gov con el número NCT2458885.

## Resultados

Desde enero 2014 a junio 2020 se incluyeron 5234 pacientes en 78 centros de 19 provincias del país y Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Se analizaron 2894 pacientes según los criterios de inclusión. Se encontró una prevalencia de MINOCA del 1% (30/2894). En la Tabla 1 se describen las características de MINOCA comparadas a los IAM convencionales. Los pacientes con MINOCA son más jóvenes (edad mediana 57 vs. 60 años,  $p = 0,04$ ), con una distribución similar en cuanto al género (sexo masculino 80% *versus* 80%,  $p = \text{NS}$ ). Tienen menos prevalencia de diabetes (7% vs. 24%,  $p < 0,01$ ) y más antecedentes de insuficiencia cardíaca (11% vs. 2%,  $p < 0,01$ ). La mayoría de los pacientes ingresa sin falla cardíaca, en clasificación Killip-Kimball A (97% vs. 80%,  $p < 0,01$ ) y fracción de eyección (FEy) conservada con respecto a los IAM clásico (FEy mediana 62% vs. 50%,  $p < 0,01$ ). Los tiempos desde el inicio de síntomas hasta la consulta médica e ingreso a la institución fueron similares entre ambos grupos (115 vs. 110 minutos,  $p = \text{NS}$ ). La localización del infarto de acuerdo con el electrocardiograma también fue similar. Los pacientes con MINOCA tuvieron una menor incidencia de complicaciones (4% vs. 21%,  $p < 0,01$ ) pero la mortalidad intrahospitalaria fue similar a los IAM clásicos (7% vs. 8%,  $p = \text{NS}$ ). En cuanto a la medicación al alta se pudo observar que los pacientes con MINOCA recibieron en menor proporción inhibidores del P2Y12 (46% vs. 95%,  $p < 0,01$ ), estatinas (73 vs. 94%,  $p = 0,04$ ) y betabloqueantes (53% vs. 84%,  $p < 0,01$ ), y similar de inhibidores de la enzima convertidora o antagonistas del receptor de angiotensina II (IECA/ARA II) y aspirina (AAS) que el grupo con lesiones graves (67% vs. 75%,  $p = \text{NS}$ ).

TABLA 1.– Características globales y comparativas entre pacientes con MINOCA vs. IAM clásico

Características	Global n = 2894 (%)	MINOCA n = 30 (%)	IAM clásico n = 2864 (%)	p
Edad mediana (RIC)	61 (53-68)	57 (45-65)	60 (53-68)	0.04
Sexo masculino	2310 (80)	24 (80)	2286 (80)	NS
Antecedentes heredofamiliares	510 (18)	6 (20)	504 (18)	NS
HTA	1711 (59)	16 (53)	1695 (59)	NS
DBT	693 (24)	2 (7)	691 (24)	< 0.01
TBQ	1247 (43)	14 (47)	1233 (43)	NS
DLP	1234 (43)	12 (40)	1231 (43)	NS
IC previa	64 (2)	3 (11)	61 (2)	0,01
Uso de AAS previo	602 (21)	5 (18)	597 (22)	NS
Tiempo inicio de síntomas-consulta médica mediana, minutos (RIC)	110 (52-240)	115 (32-252)	110 (52-240)	NS
Tiempo inicio de síntomas-ingreso a institución mediana, minutos (RIC)	140 (60-300)	140 (78-300)	140 (60-300)	NS
Clasificación KK	2219 (78)	29 (97)	2191 (80)	< 0.01
-A	403 (14)	0 (0)	403 (14)	–
-B	2 (0.07)	0 (0)	2 (0.01)	–
-C	199 (7)	1 (3)	198 (7)	NS
-D				
Localización del IAM				
-Anterior	1070 (37)	11 (37)	1059 (37)	NS
-Inferior	927 (32)	0 (0)	927 (32)	–
-Lateral	83 (2.9)	0 (0)	83 (3)	–
-Indeterminado	26 (0.9)	0 (0)	26 (1)	–
-Combinado	534 (18)	6 (20)	528 (18)	NS
FEy mediana (RIC) %	50 (40-57)	62 (52-65)	50 (40-57)	< 0.01
Fibrilación auricular de ingreso	64 (2)	2 (7)	62 (2)	NS
Complicaciones intrahospitalarias*	526 (21)	1 (4)	525 (21)	< 0.01
Muerte intrahospitalaria	233 (8)	2 (7)	231 (8)	NS
Días de internación mediana (RIC)	4 (3-6)	3 (2-5)	4 (3-6)	NS
Medicación al alta				
-AAS	2428 (96)	28 (93)	2402 (96)	NS
-IP2Y12	2388 (95)	14 (46)	2374 (95)	< 0.01
-Estatinas	2336 (97)	22 (73)	2314 (94)	0.04
-Betabloqueantes	2088 (83)	16 (53)	2072 (84)	< 0.01
-IECA/ARA II	1894 (75)	20 (67)	1829 (75)	NS

IAM: infarto agudo de miocardio; HTA: hipertensión arterial; DBT: diabetes; TBQ: tabaquismo; DLP: dislipemia; IC: insuficiencia cardíaca; AAS: aspirina/ ácido acetil salicílico; RIC: rango intercuartílico; FEy: fracción de eyección

\*Complicaciones intrahospitalarias: reinfarcto, APIAM, insuficiencia cardíaca, shock cardiogénico, paro cardíaco, fibrilación auricular aguda, MCP transitorio, ACV, sangrado

## Discusión

En los últimos años, con la mayor utilización de cinecoronariografía como método diagnóstico, se han descrito series de registros de síndromes coronarios agudos (SCA), con el hallazgo de un porcentaje no despreciable de pacientes sin presencia de lesiones ateroscleróticas significativas<sup>7</sup>. Este porcentaje de prevalencia puede variar, según el registro, entre el 1 y el 14%<sup>3-5</sup>. En Argentina,

un trabajo publicado recientemente por el grupo CO-NAREC que incluyó pacientes con y sin elevación del ST mostró una prevalencia de MINOCA del 2.8%<sup>8</sup>. En nuestro trabajo la prevalencia fue del 1%. Esta diferencia podría explicarse, por el hecho que en el nuestro se analizaron únicamente pacientes con elevación del segmento ST, por lo que la probabilidad de encontrar coronarias sin lesiones ateroscleróticas significativa podría ser menor. En un subanálisis del registro ACTION se pudo observar

que los pacientes con MINOCA se presentaban más frecuentemente como SCA sin elevación del ST (8.9% vs. 2.2%,  $p < 0.0001$ )<sup>9</sup>.

A diferencia de otras series, tanto en nuestro registro como en el CONAREC no hubo diferencia de prevalencia por sexo. Sí se confirma que el MINOCA se produce en pacientes más jóvenes<sup>10-13</sup>. Esta discrepancia puede justificarse por la baja prevalencia de pacientes con MINOCA y el hecho de que solo se incluyeron pacientes con elevación del ST como única forma de presentación, representando así un grupo más selectivo.

En cuanto a los factores de riesgo cardiovascular clásicos, en las grandes series de MINOCA, las diferencias encontradas son variables. Pasupathy y col. encontraron una menor prevalencia de dislipemia en estos pacientes (21% vs. 32%,  $p < 0.01$ ), siendo la hipertensión arterial, diabetes y tabaquismo similares al infarto clásico<sup>5</sup>. Sin embargo, en el registro ACTION, se pudo evidenciar menor prevalencia de prácticamente todos los factores de riesgo tradicionales mencionados previamente<sup>9</sup>. En nuestro caso se halló una menor prevalencia de diabetes, sin diferencias en el resto de los factores.

En relación a los antecedentes, los pacientes con MINOCA presentaron más insuficiencia cardíaca previa. Este dato, coincide con el registro ACTION en el que estos pacientes presentaron una prevalencia del 8.5%, con una diferencia significativa comparado con los infartos clásicos<sup>9</sup>. Sin embargo, no ingresan con más insuficiencia cardíaca al momento del infarto y tienen mayor proporción de FE y preservada en el ecocardiograma en comparación con los infartos ateroscleróticos.

En cuanto a las complicaciones durante la internación, definidas como reinfarto, angina post infarto (APIAM), insuficiencia cardíaca, *shock* cardiogénico, paro cardíaco, fibrilación auricular aguda, marcapasos transitorio, accidente cerebro vascular (ACV) y/o sangrado, los pacientes con MINOCA las presentaron en menor proporción, sin embargo, su estadía hospitalaria y mortalidad fueron similares. Otras series reportan también la baja tasa de complicaciones e incluso el buen pronóstico, obstante, hay datos controvertidos con respecto a mortalidad. Mientras que en el ACTION<sup>8</sup> fue del 1.1% y significativamente menor que la de los infartos clásicos, el metaanálisis de Paspathy y col.<sup>5</sup> reporta valores similares al igual que un estudio holandés y un subestudio del ACUITY<sup>14,15</sup>. Esta diferencia entre los registros mencionados puede deberse a la gran diversidad de síndromes que fueron incluidos bajo el término MINOCA (SCA con elevación del ST, SCA sin elevación del ST, síndrome Takotsubo, miocarditis, etc.), ya que en la mayoría de ellos no se realizaron rutinariamente otros estudios de imágenes para esclarecer el diagnóstico, y por ende los MINOCA puros no estarían totalmente representados. En nuestro caso solo se incluyeron pacientes con SCACEST, siendo

nuestra población más selectiva pudiendo así diferir los datos de mortalidad.

En referencia al tratamiento instaurado durante la internación, se explicita una menor indicación de inhibidores del P2Y12, betabloqueantes y estatinas al compararlo con los infartos clásicos, y una utilización similar de AAS e IECA/ARA. Confirmando la tendencia al subtratamiento de estos pacientes<sup>16,17</sup> pese a que los pacientes presentan una menor tasa de eventos en la evolución a largo plazo si se encuentran bajo tratamiento con estatinas, IECA/ARAI y betabloqueantes. No se encontró este efecto en los pacientes tratados con doble antiagregación<sup>18</sup>. Al tratarse de una entidad con múltiples posibles etiologías (disrupción de placas no obstructivas, vasoespasma coronario, angina microvascular, disección coronaria, etc.), las guías actuales recomiendan realizar estudios exhaustivos para determinar dicha causa y dirigir adecuadamente el tratamiento farmacológico<sup>3,19</sup>.

### **Implicancia clínica y epidemiológica**

Este grupo de pacientes debe ser estudiado en forma diferente a los coronarios habituales para poder establecer el diagnóstico, pronóstico y tratamiento adecuado. En la actualidad disponemos en el país de algoritmos consensuados para el diagnóstico de esta compleja patología, pero por el momento su aplicación no es sistemática.

### **Limitaciones**

El registro ARGEN IAM ST evalúa especialmente el tratamiento de reperfusión, el hallazgo de coronarias normales podría hacer desistir al investigador de incluir a estos pacientes en el registro. Los pacientes incluidos en este estudio no tienen diagnóstico definitivo de MINOCA y podrían corresponder a otras patologías que afectan el miocardio como la miocarditis o el síndrome Takotsubo.

### **Conclusiones**

Los pacientes con MINOCA que se presentan con elevación del segmento ST, a diferencia de otras series de MINOCA, lo hacen en ambos sexos por igual, presentan una mortalidad intrahospitalaria elevada y similar a la de los estudios de los infartos clásicos a pesar de no tener enfermedad aterosclerótica obstructiva y reciben menos tratamiento para prevención secundaria al alta.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen a los centros e investigadores de las instituciones que incluyeron pacientes el registro ARGEN IAM ST. Ver listado en anexo.

**Conflicto de intereses:** Ninguno para declarar

## Bibliografía

- Falk Nakano M, Bentzon J, et al. Update on acute coronary syndromes: the pathologists' view. *Eur Heart J* 2013; 34: 719-28.
- Thygesen K, Alpert J, Jaffe, A, et al. & Executive Group on behalf of the Joint European Society of Cardiology (ESC)/American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA)/World Heart Federation (WHF) Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction. Fourth universal definition of myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2018; 72: 2231-64.
- Charask A, Cohen Arazi H, Rivero M, et al. Consenso de MINOCA. Infarto Agudo de Miocardio sin Enfermedad Coronaria Obstructiva. *Rev Argent Cardiol* 2021; 89: 558-79.
- Cohen Arazi H, Iglesias R, Duronto E, et al. GREECO (Grupo de Estudio de Enfermedades Coronarias). Isquemia miocárdica sin lesiones coronarias obstructivas: MINOCA-INOCA. Revisión para la toma de decisiones. *Medicina (B Aires)*. 2020; 80: 253-70.
- Pasupathy S, Air T, Dreyer P, et al. Systematic review of patients presenting with suspected myocardial infarction and nonobstructive coronary arteries. *Circ J* 2015; 131: 861-70.
- D'Imperio H, Gagliardi J, Charask A, et al. Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST en la Argentina. Datos del registro continuo ARGEN-IAM-ST. *Rev Argent Cardiol* 2020; 88: 297-307.
- Gehrie E, Reynolds H, Chen A, et al. Characterization and outcomes of women and men with non-ST-segment elevation myocardial infarction and nonobstructive coronary artery disease: results from the Can Rapid Risk Stratification of Unstable Angina Patients Suppress Adverse Outcomes with Early Implementation of the ACC/AHA Guidelines (CRUSADE) quality improvement initiative. *Am Heart J* 2009; 158: 688-94.
- Rosler C, Morbidoni J, Santillán M, et al. Infarto De Miocardio Sin Lesiones Coronarias. Subanálisis Del Registro CONAREC XVII. *Medicina (B Aires)* 2020; 81: 375-81.
- Smilowitz N, Mahajan, A, Roe M, et al. Mortality of myocardial infarction by sex, age, and obstructive coronary artery disease status in the ACTION Registry-GWTG (Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network Registry-Get With the Guidelines). *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2017; 10: e003443.
- Patel M, Chen, A, Peterson E, et al. Prevalence, predictors, and outcomes of patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction and insignificant coronary artery disease: Results from the Can Rapid risk stratification of Unstable angina patients Suppress Adverse outcomes with Early implementation of the ACC/AHA Guidelines (CRUSADE) initiative. *Am Heart J* 2006; 152: 641-7.
- Diver D, Bier J, Ferreira P, et al. Clinical and arteriographic characterization of patients with unstable angina without critical coronary arterial narrowing (from the TIMI-III Trial). *Am Heart J* 1994; 74: 531-7.
- Roe M, Harrington R, Prosper D, et al. Clinical and therapeutic profile of patients presenting with acute coronary syndromes who do not have significant coronary artery disease. *Circ J* 2000; 102: 1101-6.
- Chokshi N, Iqbal S, Berger R, et al. Sex and race are associated with the absence of epicardial coronary artery obstructive disease at angiography in patients with acute coronary syndromes. *Clin Cardiol* 2010; 33: 495-501.
- Vranken N, Pustjens T, Kolkman E, et al. MINOCA: The caveat of absence of coronary obstruction in myocardial infarction. *Int J Cardiol* 2020; 29: 100572.
- Planer D, Mehran R, Ohman E, et al. Prognosis of patients with non-ST-segment-elevation myocardial infarction and nonobstructive coronary artery disease: propensity-matched analysis from the acute catheterization and urgent intervention triage strategy trial. *Circ Cardiovasc Interv* 2014; 7: 285-93.
- Paolisso P, Bergamaschi L, Satri G, et al. Secondary prevention medical therapy and outcomes in patients with myocardial infarction with non-obstructive coronary artery disease. *Front Pharmacol* 2020; doi: 10.3389/fphar.2019.01606.
- Ramanath V, Armstrong D, Grzybowski M, et al. Receipt of cardiac medications upon discharge among men and women with acute coronary syndrome and nonobstructive coronary artery disease. *Clin Cardiol* 2010; 33: 36-41.
- Lindahl B, Baron T, Erlinge D, et al. Medical therapy for secondary prevention and long-term outcome in patients with myocardial infarction with nonobstructive coronary artery disease. *Circ J* 2017; 135: 1481-9.
- Agewall S, Beltrame J, Reynolds H, et al. ESC working group position paper on myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries. *Eur Heart J* 2017; 38: 143-53.

## Anexo

### *Lista de centros participantes y responsables de cada centro*

Hospital Gral. de Agudos Dr. Cosme Argerich, CABA – Luciana Puente  
 Instituto Cardiovascular de Rosario, Santa Fe – Gerardo Zapata  
 Hospital San Juan de Dios de La Plata, Buenos Aires – Oscar Pisana/Diego Echazarreta  
 Sanatorio Güemes, CABA – Ricardo Villareal  
 Clínica Santa Isabel, CABA – Víctor Mauro/Yanina Castillo Costa  
 Clínica Bazterrica, CABA – Carlos Barrero/ Adrián Charask  
 Sanatorio San Carlos de Bariloche, Río Negro – Matías Calandrelli  
 Sanatorio Allende, Córdoba – Julio Bono  
 Centro Privado de Cardiología, Tucumán – Eduardo G. Hasbani  
 Instituto de Cardiología J. F. Cabral, Corrientes – Stella Macín/Facundo Falcón  
 Centro Modelo de Cardiología, Tucumán – Juan Muntaner  
 Hospital El Cruce Dr. Néstor Kirchner, Buenos Aires– Tomás Vassia  
 Hospital Luis Lagomaggiore, Mendoza – Jorge Piasentini  
 Sanatorio Privado Gatti, Córdoba – Pablo Moreno  
 Sanatorio Pasteur, Catamarca – María Pía Marturano  
 Sanatorio Juan XXIII, Río Negro – Roberto Bernardini/Nicolás Menichini  
 Hospital para la Comunidad de Arias, Córdoba – Joaquín Sangiorno  
 Centro de Alta Complejidad Juan Domingo Perón, Buenos Aires – Pablo Agüero  
 Hospital Dr. Raúl F. Larcade, Buenos Aires – Gabriel Jans  
 Hospital Gral. de Agudos Juan A. Fernández, CABA – Patricia Guitelman  
 Hospital San José de Pergamino, Buenos Aires – Luis Bahamonde  
 Hospital Gral. de Agudos Dr. T. Álvarez, CABA – Daniel H. Avayu/Marcos P. Tomasella  
 Hospital Universitario Austral, Buenos Aires – Horacio Fernández  
 Clínica de Cuyo, Mendoza – Ariel Baigorria Jayat/María Elisa de la Fuente  
 Hospital Subzonal Dr. Andrés R. Isola de Puerto Madryn, Chubut – Norman Casado  
 Hospital Dr. Guillermo Rawson, San Juan – Adrián H. D'Ovidio  
 Sanatorio de la Ciudad de Puerto Madryn, Chubut – Julián Tiranti  
 Hospital Artémides Zatti de Viedma, Río Negro – José Luis Rovasio/Silvia Framarini  
 Instituto de Cardiología Dr. González Sabathí, Santa Fé – Antonio Gentile/Mario Cifardoni  
 Hospital Español de Buenos Aires, CABA – Liliana Nicolisi  
 Sanatorio Fuego de Diagnóstico y Tratamiento, Tierra del Fuego – Mauro Dotto/Raúl E. Figueroa  
 Hospital de San Bernardo, Salta – Augusto Barbosa  
 Fundación Médica, Río Negro – Demetrio Thalasselis  
 Instituto Modelo de Cardiología Privado, Córdoba. – Eduardo Conci/Walter Quiroga  
 Hospital Italiano de Córdoba, Córdoba – Fernando Gragera  
 Hospital Ramón Carrillo, Buenos Aires– David Marcelo Krivich  
 Hospital Córdoba, Córdoba – Marcos De la Vega  
 Clínica y Maternidad Suizo Argentina, CABA – Juan Caros Medrano  
 Hospital San Felipe San Nicolás, Buenos Aires – Raúl Alejandro Quijano  
 Hospital El Carmen, Mendoza – Oscar Fernando Vidal  
 Clínica Universitaria Reina Fabiola, Córdoba – Raúl Jesús Barcudi  
 Clínica Pasteur SA, Neuquén – Claudio Ploger/Ana Duret  
 Hospital Gral. de Agudos Dr. Zubizarreta, Buenos Aires – José María Soler  
 Sanatorio San Martín de Venado Tuerto, Santa Fe – Javier Matcovik  
 Sanatorio de la Trinidad de San Isidro, Buenos Aires – Juan Taccari/Walter Nieto  
 Hospital Italiano de Buenos Aires, CABA – José Luis Navarro Estrada/Francisco José Romeo  
 Hospital Británico de Buenos Aires, CABA – Horacio Alberto Avaca/Mauro Gastón Gingins  
 Hospital Mi Pueblo de Florencio Varela, Buenos Aires – Santiago Tur/Federico Bodega  
 Hospital Pablo Soria, Jujuy– Franz Rivero Paz  
 Sanatorio Allende Cerro, Córdoba – Roberto Miguel A. Colque  
 Hospital Privado del Sur de Bahía Blanca, Buenos Aires – Raúl Cermesoni/Marcelo Guimaraenz  
 Hospital Privado de la Comunidad de Mar del Plata, Buenos Aires – Álvaro Facta  
 Hospital General de Agudos Dr. Ramos Mejía, CABA – Justo Cabrales  
 Hospital Luisa C. de Gandulfo, Buenos Aires – Juan Pullido  
 Clínica San Martín de Villa María, Córdoba – Pablo Maldonado  
 Hospital Italiano de La Plata, Buenos Aires – Cecilia Beltrano  
 Hospital Iriarte, Buenos Aires – David Parisi  
 HIGA Gral. San Martín, Buenos Aires – Luis Medesani  
 HIGA Rossi, Buenos Aires – Carlos Martínez  
 Hospital Pirovano, CABA – Ricardo Mejail  
 Hospital Español de Rosario, Santa Fe – Daniel Edgardo Miraglia  
 Clínica Yunes, Santiago del Estero – Edgar Aguilar  
 Sanatorio Modelo Quilmes, Buenos Aires – Adrián Hrabar/Alberto Fernández  
 Sanatorio Ntra. Sra. del Rosario, Buenos Aires – Gustavo Bustamante Labarta  
 Hospital Teodoro J. Schestakow, Mendoza – Leonardo Schiavone

Hospital Dr. J. M. Valdano, Santa Fe – Ramiro Alberto Astegiano  
Sanatorio IOT, Misiones – Oscar Ariel Vogel  
Hospital Héctor Cura de Olavarría, Buenos Aires – Ernesto Ylarri  
Policlínico Regional Juan D. Perón, San Luis – Sandra Mugnaini  
Policlínico Modelo de Cipolletti, Rio Negro –Diego Figoni  
RAPIAM (Red de Atención Prov. del IAM La Rioja), La Rioja – Horacio Pomés Iparaguirre  
Sanatorio Los Lapachos, Jujuy – Luis Freijo  
Hospital Lamadrid de Monteros, Tucumán – Andrea Piredda  
Clínica Del Valle de Comodoro Rivadavia, Chubut – Miguel Salva  
Hospital Zonal Bariloche, Rio Negro – Germán Santamaría  
Hospital de Alta Complejidad J. D. Perón, Buenos Aires – Christian Smith/Nicolás Areco  
Hospital L. Molas de Santa Rosa, La Pampa – Fabián Kubaruk  
Sanatorio Trinidad Mitre, CABA – Hernán Cohen Arazi