

## Guía práctica interinstitucional para el tratamiento del infarto agudo de miocardio

Gabriela Borrayo-Sánchez,<sup>1\*</sup> Marco A. Alcocer-Gamba,<sup>2</sup> Diego Araiza-Garaygordobil,<sup>3</sup> Alexandra Arias-Mendoza,<sup>3</sup> Patricia Aubanel-Riedel,<sup>4</sup> Jorge Cortés-Lawrenz,<sup>5</sup> José R. González-Juanatey,<sup>6</sup> Pedro Gutiérrez-Fajardo,<sup>7</sup> Patricia Martín-Hernández,<sup>8</sup> Leonel Martínez-Ramírez,<sup>9</sup> José A. Merino-Rajme,<sup>10</sup> José M. Muñoz-Carrillo,<sup>11</sup> Javier López-Pais,<sup>6</sup> Rodolfo Parra-Michel,<sup>12</sup> Yigal Piña-Reyna,<sup>3</sup> Patricio Ortiz-Fernández,<sup>3</sup> Erick Ramírez-Arias,<sup>9</sup> Marco A. Robles-Rangel,<sup>9</sup> Martín Rosas-Peralta,<sup>13</sup> Raúl Rangel-Velázquez,<sup>14</sup> Diana Palami-Antúnez,<sup>14</sup> Ruy López-Ridaura<sup>15</sup> y Gustavo Reyes-Terán<sup>14</sup>

<sup>1</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Programa A Todo Corazón, Código Infarto, Ciudad de México, México; <sup>2</sup>Instituto de Corazón de Querétaro, Servicio de Cardiología, Querétaro, México; <sup>3</sup>Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Cardiología "Juan Badiano", Unidad Coronaria y Hemodinamia, Ciudad de México, México; <sup>4</sup>Instituto de Ciencias Cardiovasculares, Hospital del Prado, Departamento de Cardiología, Baja California, México; <sup>5</sup>Instituto de Corazón, Hospital CIMA, Departamento de Cardiología, Sonora, México; <sup>6</sup>Hospital Universitario Santiago de Compostela, Departamento de Cardiología, Coruña, España; <sup>7</sup>Cardiotest, Laboratorio de Ecocardiografía, Jalisco, México; <sup>8</sup>Secretaría de la Defensa Nacional, Hospital Central Militar, Servicio de Cardiología, Ciudad de México, México; <sup>9</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital de Cardiología Siglo XXI, Servicio de Urgencias y Unidad Coronaria, Ciudad de México, México; <sup>10</sup>Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Hospital 20 de Noviembre, Servicio de Cardiología, Ciudad de México, México; <sup>11</sup>Cruz Roja Mexicana, Departamento de Socorros, Ciudad de México, México; <sup>12</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional de Occidente, Hospital de Especialidades, Unidad Coronaria, Jalisco, México; <sup>13</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación México Poniente, Servicio de Prestaciones Médicas, Estado de México, México; <sup>14</sup>Secretaría de Salud, Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, Ciudad de México, México; <sup>15</sup>Secretaría de Salud, Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades, Programas Estratégicos, Ciudad de México, México

### Resumen

**Introducción:** México tiene la mortalidad más alta a 30 días por infarto agudo de miocardio (IAM), el cual constituye una de las principales causas de mortalidad en el país: 28 % versus 7.5 % del promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. **Objetivo:** Establecer las rutas críticas y las estrategias farmacológicas esenciales interinstitucionales para la atención de los pacientes con IAM en México, independientemente de su condición socioeconómica. **Método:** Se reunió a un grupo de expertos en diagnóstico y tratamiento de IAM, representantes de las principales instituciones públicas de salud de México, así como las sociedades cardiológicas mexicanas, Cruz Roja Mexicana y representantes de la Sociedad Española de Cardiología, con la finalidad de optimizar las estrategias con base en la mejor evidencia existente. **Resultados:** Se diseñó una guía de práctica clínica interinstitucional para el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno del IAM con elevación del segmento ST, siguiendo el horizonte clínico de la enfermedad, con la propuesta de algoritmos que mejoren el pronóstico de los pacientes que acuden por IAM a los servicios de urgencias. **Conclusión:** Con la presente guía práctica, el grupo de expertos propone universalizar el diagnóstico y tratamiento en el IAM, independientemente de la condición socioeconómica del paciente.

**PALABRAS CLAVE:** Infarto agudo de miocardio. Guía de tratamiento. Código Infarto.

### Correspondencia:

\*Gabriela Borrayo-Sánchez

E-mail: gborrayos@yahoo.com.mx

0016-3813/© 2020 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. 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: 09-06-2020

Fecha de aceptación: 18-06-2020

DOI: 10.24875/GMM.20000372

Gac Med Mex. 2020;156:569-579

Disponible en PubMed

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

## Interinstitutional clinical practice guidelines for the treatment of acute myocardial infarction

### Abstract

**Introduction:** Mexico has the highest 30-day acute myocardial infarction (AMI) mortality rate: 28% versus 7.5% on average for the OECD countries, and it constitutes one of the main causes of mortality in the country. **Objective:** To establish critical pathways and essential interinstitutional pharmacological strategies for the care of patients with AMI in Mexico, regardless of their socioeconomic status. **Method:** A group of experts in AMI diagnosis and treatment, representatives of the main public health institutions in Mexico, as well as the Mexican cardiology societies, the Mexican Red Cross and representatives of the Spanish Society of Cardiology, were brought together in order to optimize strategies based on the best existing evidence. **Results:** An interinstitutional clinical practice guideline was designed for early diagnosis and timely treatment of AMI with ST elevation, following the clinical horizon of the disease, with the proposal of algorithms that improve the prognosis of patients who attend the emergency services due to an AMI. **Conclusion:** With these clinical practice guidelines, the group of experts proposes to universalize AMI diagnosis and treatment, regardless of patient socioeconomic status.

**KEY WORDS:** Acute myocardial infarction. Treatment guidelines. Código Infarto.

### Introducción

En México, en 2018 se registraron 140 000 fallecimientos por alguna causa cardiaca, principalmente por enfermedades isquémicas del corazón.<sup>1</sup> En 2017, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos clasificó al país con la mayor mortalidad por infarto agudo de miocardio (IAM): 28 % versus 7.5 %.<sup>2</sup>

Desde el 2014, los principales proveedores de servicios de salud públicos y privados comenzaron a implementar acciones para mejorar los desenlaces del IAM;<sup>3</sup> sin embargo, aún distan de ser universales y los pacientes de zonas marginadas no reciben el tratamiento oportuno, por lo que es necesario establecer sistemas regionales de atención.<sup>4</sup> Tal es el caso del protocolo de atención Código Infarto del Instituto Mexicano del Seguro Social, que permite brindar una atención eficaz y eficiente las 24 horas de los siete días de la semana (24/7) y los 365 días del año.<sup>5</sup>

Esta guía práctica interinstitucional para el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno del IAM con elevación del segmento ST (IAM CEST) surge con la finalidad de establecer las rutas críticas y las estrategias farmacológicas esenciales intersectoriales para la atención universal de pacientes con IAM en México.

### Métodos

Se creó un grupo de expertos en el diagnóstico y tratamiento de IAM CEST con representantes de las principales instituciones públicas de salud de México, sociedades cardiológicas mexicanas, Cruz Roja Mexicana y Sociedad Española de Cardiología, con la finalidad de optimizar las estrategias con base en la

mejor evidencia existente de acuerdo con la guías de práctica clínica vigentes. Se propusieron acciones con evidencia o acuerdo general en que el tratamiento o procedimiento es benéfico, útil y efectivo, derivadas de múltiples ensayos clínicos, metaanálisis o grandes estudios clínicos no aleatorizados; en caso de controversia se tomó un acuerdo del grupo experto.<sup>6</sup> El enfoque fue la historia natural del infarto, el diagnóstico oportuno y el tratamiento de reperfusión; se realizaron mesas de discusión presenciales y en línea, hasta lograr un consenso interinstitucional.

### Criterios diagnósticos

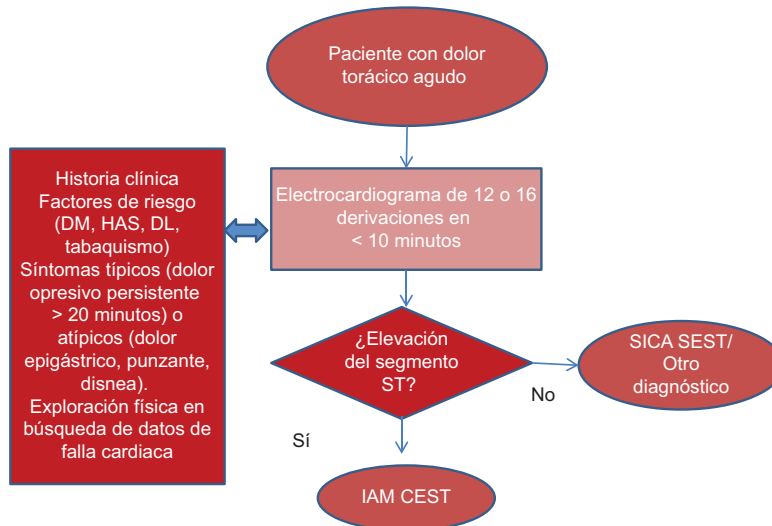
Para definir la elevación del segmento ST se requieren dos criterios iniciales: el clínico y el electrocardiográfico; así como dos criterios complementarios: la elevación de biomarcadores cardiacos y las alteraciones de movilidad demostrada por algún método de imagen (Figura 1).

#### Criterio clínico

Dolor precordial aplastante u opresivo precordial, que se puede acompañar de disnea y sintomatología neurovegetativa, de inicio súbito y progresivo, con duración de más de 20 minutos, que se irradia al hombro y brazo izquierdo, cuello y rama izquierda de la mandíbula. Puede estar ausente en pacientes con diabetes, de edad avanzada y en las mujeres.

#### Criterio electrocardiográfico

Elevación del segmento ST que aparece en dos derivaciones contiguas minutos después de los síntomas (Tabla 1). Con la toma de 12 a 16 derivaciones



**Figura 1.** Algoritmo diagnóstico para IAM CEST en los servicios de urgencias. DL = dislipidemia, DM = diabetes mellitus, HAS = hipertensión arterial sistémica, IAM CEST = infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, SICA SEST = síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST.

**Tabla 1.** Criterios electrocardiográficos actuales que confirman el diagnóstico de infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST

1. Nueva elevación del segmento ST en dos derivaciones contiguas:
  - $\geq 0.1$  mV en DI, DII, DIII, AVL, AVF, V4-V6; así como en derivaciones opcionales izquierdas V7, V8 y V9 y derivaciones derechas (V3 y V4).
  - En derivaciones precordiales:  $\geq 0.15$  mV en V1 a V3 en mujeres;  $\geq 0.2$  mV en V1 a V3 en hombres  $> 40$  años;  $\geq 0.25$  mV en V1 a V3 en hombres  $< 40$  años.
2. Bloqueo de rama izquierda del haz de His de presentación nueva.
3. Bloqueo de rama derecha del haz de His de presentación nueva, que, además, se considera de mal pronóstico.
4. Nueva aparición de onda Q en dos derivaciones contiguas.

\*El electrocardiograma debe ser interpretado por un experto o enviarse por telemetría, HL7 (Health Level Seven Internacional) o GPS a un centro de expertos.

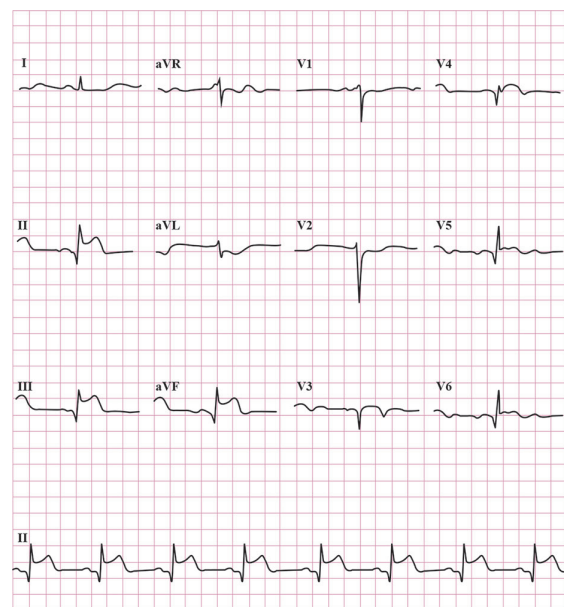
en menos de 10 minutos del contacto médico se decide la estrategia de reperfusión (Figura 2).

### Criterio bioquímico

Elevación superior al percentil 99 del nivel normal de troponina cardiaca T<sup>7</sup> o I, preferentemente de alta sensibilidad, además de los criterios anteriores (Tabla 2).

### Criterio de imagen

En los servicios de urgencias, el ecocardiograma permite identificar trastornos de la movilidad (hipocinesia o acinesia) y el grosor de la zona afectada.



**Figura 2.** Electrocardiograma en el que se observa elevación del segmento ST en la región inferior y anterolateral y se cumple el criterio diagnóstico de infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.

### Tratamiento

El tratamiento de reperfusión es la piedra angular en el IAM CEST y debe llevarse a cabo lo antes posible. La oportunidad se traduce en miocardio recuperado y menor mortalidad; además, es fundamental la terapia adjunta.

**Tabla 2.** Determinación de biomarcadores cardíacos que confirman el diagnóstico de infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST

Proteína	Primera detección	Duración	Sensibilidad	Especificidad
Mioglobina	1.5-2 horas	8-12 horas	+++	+
CPK-MB	2-3 horas	1-2 días	+++	+++
Troponina I*	3-4 horas	7-10 días	++++	++++
Troponina T*	3-4 horas	7-14 días	++++	++++
CPK	4-6 horas	2-3 días	++	++

CPK = creatinfosfoquinasa, MB = fracción MB.  
\*Alta sensibilidad.

**Tabla 3.** Diferentes esquemas de tratamiento farmacológico para la terapia fibrinolítica específica

Medicamento	Esquema de tratamiento
Alteplasa (rt-PA)	100 mg en 60 minutos: bolo de 20 mg, seguido de infusión de 80 mg en 60 minutos del INC en pacientes con peso > 67 kg. Se recomienda dosis acelerada de alteplasa en pacientes con peso menor de 67 kg. Bolo intravenoso de 15 mg, seguido de 0.75 mg/kg (máximo 50 mg) en 30 minutos, luego 0.5 mg/kg (máximo 35 mg) en 60 minutos.
Tecneteplasa (TNK)	Bolo en 5 o 10 segundos calculado con base en el peso: – < 60 kg: 30 mg-6 mL – 61 a 70 kg: 35 mg-7 mL – 71 a 80 kg: 40 mg-8 mL – 81 a 90 kg: 45 mg-9 mL – > 91 kg: 50 mg-10 mL

### Tratamiento de reperfusión en el IAM CEST

Debe instaurarse en todos los pacientes en menos de 12 horas de evolución con intervención coronaria percutánea primaria (ICPp) o terapia fibrinolítica (TF), ambas equivalentes durante las primeras dos horas del inicio de los síntomas, aunque es preferible la ICPp si se dispone de sala de hemodinamia y la TF cuando no se dispone de sala de hemodinamia o si el tiempo para la ICPp es mayor a 120 minutos (Figura 3). La mortalidad puede ser similar con la terapia fibrinolítica y la ICPp en los primeros 114 minutos,<sup>8</sup> por lo que la TF deberá implementarse en menos de 30 minutos (idealmente menos de 10 minutos).

### Terapia fibrinolítica prehospitalaria

Se ha mostrado beneficio en algunos países, con mayor supervivencia a un año.<sup>9</sup> Se recomienda dentro

de las primeras tres horas del primer contacto médico y cuando el tiempo de traslado sea mayor a 120 minutos. Se prefieren agentes fibrinolíticos específicos en dosis correctas (Tablas 3 y 4) y es indispensable disponer de ambulancias de alta tecnología, equipadas con monitores desfibriladores, equipo completo para reanimación cardiopulmonar y antiarrítmicos endovenosos.

### Redes de atención para IAM CEST

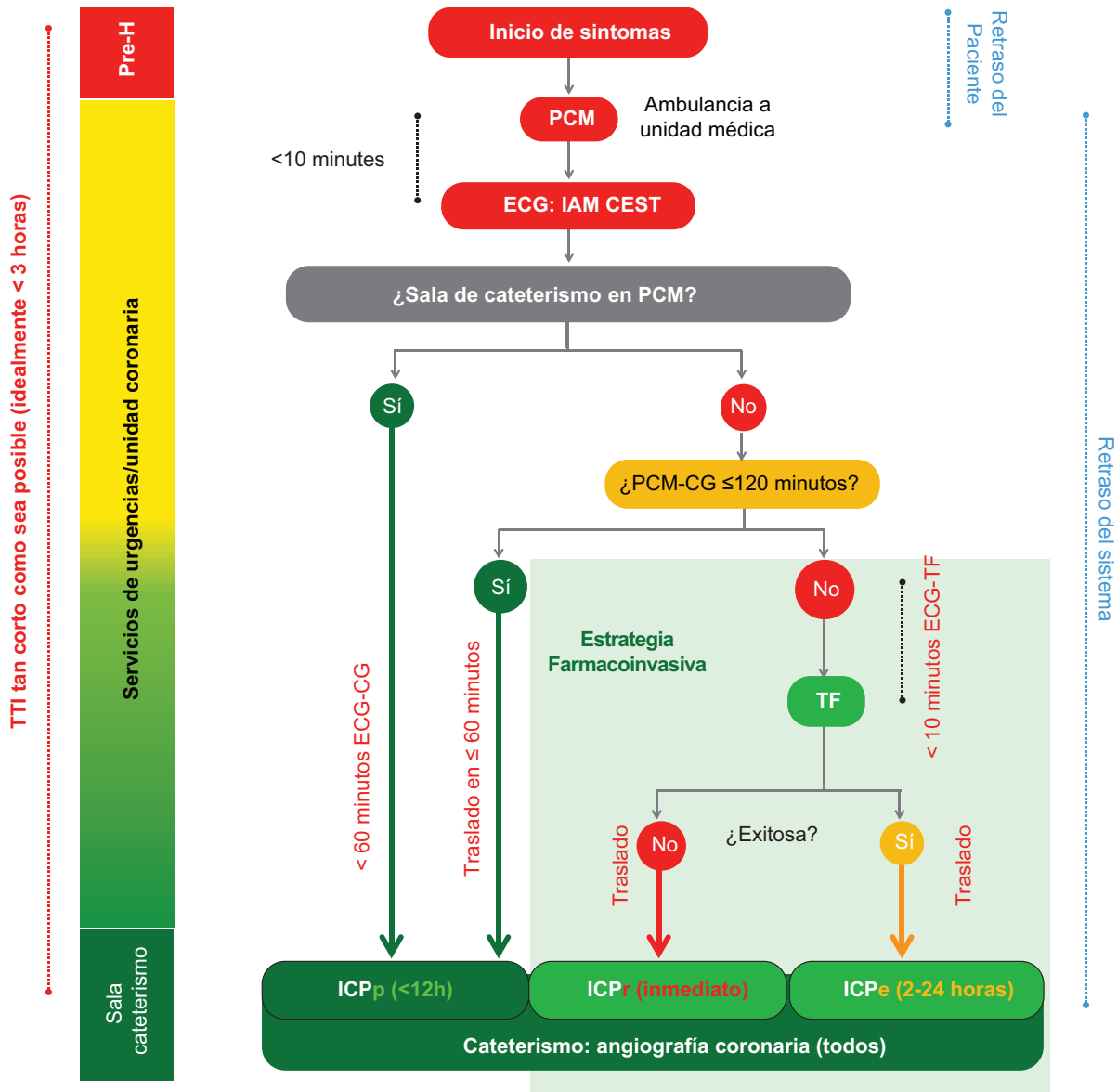
Se integrarán dos tipos de redes de atención: una con referencia a hospitales con sala de hemodinamia en la cual debe existir una adecuada comunicación y coordinación para priorizar la realización de la ICPp antes de 120 minutos del diagnóstico (Figura 4A); y otra con referencia a hospitales que no cuenten con sala de hemodinamia, que serán la mayoría en México, y en la cual se debe priorizar la realización lo antes posible de TF en no más de 30 minutos (idealmente no más de 10 minutos) (Figura 4B).

### Terapia fibrinolítica

Debe realizarse en los primeros 120 minutos del diagnóstico con fibrinolíticos específicos (Tablas 3 y 4), siempre que no haya contraindicaciones.<sup>10</sup> El beneficio se atribuye a este tratamiento y a los antiagregantes plaquetarios.

### Estrategia farmacoinvasiva

Es el procedimiento intervencionista después de la TF que procede dentro de las primeras dos a 24 horas; los resultados son comparables con los de la ICPp.<sup>11-13</sup> El tiempo de equivalencia entre la estrategia farmacoinvasiva y la ICPp es de aproximadamente



**Figura 3.** Algoritmo de reperfusión universal en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. TTI = tiempo total de isquemia, PCM = primer contacto médico, ECG = electrocardiograma, IAM CEST = infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, CG = cruce de guía intracoronaria, PCM-CG = primer contacto médico-cruce de la guía intracoronaria, TF = terapia fibrinolítica, ICPp = intervención coronaria percutánea primaria, ICPr = intervención coronaria percutánea de rescate, ICPe = intervención coronaria percutánea electiva, Pre-H = prehospitalario.

100 minutos. En los pacientes con fibrinólisis fallida debe realizarse de inmediato intervención considerarse percutánea de rescate.<sup>13</sup>

### **Intervención coronaria percutánea primaria (ICPp)**

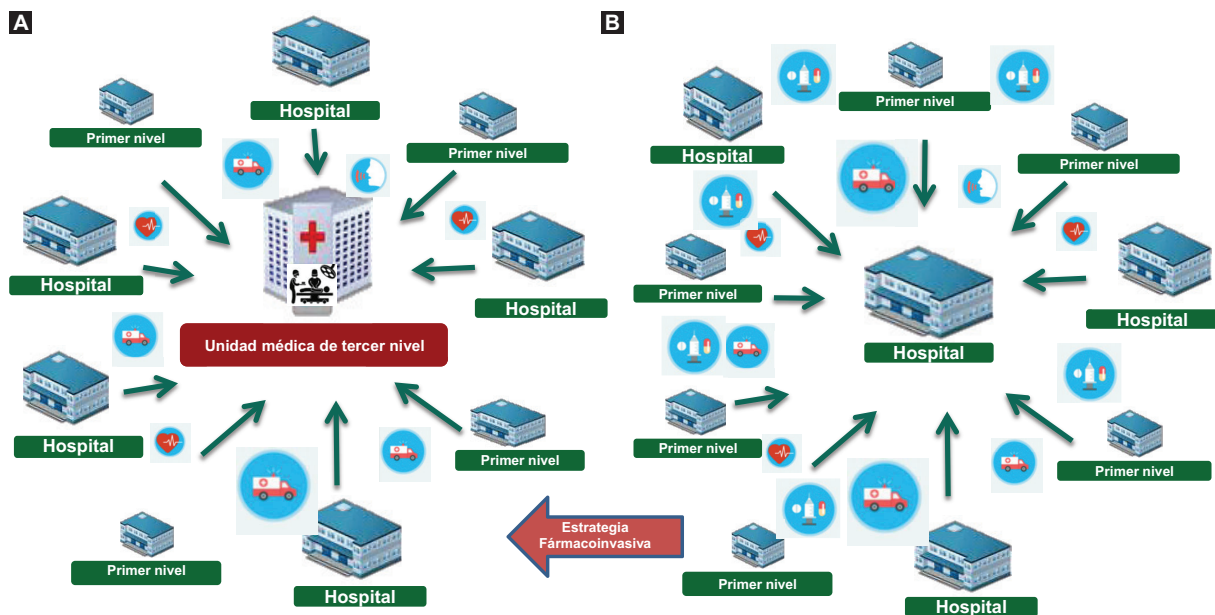
La restauración del flujo coronario es el objetivo terapéutico primario en la atención de los pacientes con IAM CEST y se asocia con menor ocurrencia de

muerte temprana, reinfarto, choque cardiogénico y complicaciones hemorrágicas.<sup>13</sup> Requiere de infraestructura suficiente y personal adecuadamente entrenado (Figura 3). En su realización deben considerar los siguientes aspectos:<sup>13</sup>

- Abordaje radial como primera elección.
- Adecuada anticoagulación e inhibición plaquetaria.
- Reducción al mínimo del uso de medio de contraste.

**Tabla 4.** Indicaciones y contraindicaciones de la terapia fibrinolítica

Indicaciones	Contraindicaciones absolutas
Dolor torácico sugestivo de isquemia > 20 minutos asociado a: Elevación persistente del segmento ST: – > 0.01 mV en dos o más derivaciones bipolares contiguas. – > 0.02 mV en dos derivaciones precordiales contiguas. Bloqueo <i>de novo</i> de rama izquierda: – Desnivel negativo del segmento ST de V1 a V3, con transición precoz y elevación del segmento ST en derivaciones posteriores (V7 a V9). Hasta 12 horas de inicio de los síntomas. Sin contraindicación absoluta.	– Presión sistólica > 180 a 200 mm Hg. – Presión diastólica > 100 a 110 mm Hg. – Diferencia entre presión sistólica del brazo derecho e izquierdo > 15 mm Hg. – Antecedente de enfermedad del sistema nervioso central estructural. – Trauma craneal o facial cerrado en un periodo previo menor de tres meses. – Trauma mayor (dos a cuatro semanas), cirugía (oftalmológica láser) o sangrado gastrointestinal. – Sangrado activo o problemas hematológicos. – Historia de hemorragia intracraneal – Evento vascular cerebral isquémico > 3 horas y < 3 meses. – Embarazo. – Enfermedad sistémica seria (cáncer terminal, enfermedad renal o hepática terminal).



**Figura 4.** Redes de atención de infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST en hospitales con sala de hemodinamia con posibilidad de ICPp (A) y sin sala de hemodinamia con posibilidad de terapia fibrinolítica en el sitio del diagnóstico (B). La indicación es enviar a estrategia farmacoinvasiva entre las dos a 24 horas de la terapia fibrinolítica en hospitales con sala.

- Evitación de la manipulación coronaria excesiva.
- Implante de endoprótesis vascular liberadoras de fármaco.

### Consideraciones para la ICPp en la era de COVID-19

Las actividades de las unidades de hemodinámica en el contexto de la epidemia por COVID-19<sup>14</sup> tienen dos objetivos principales: por un lado, la optimización

de recursos (personal, camas, medios de traslado); y, por el otro, la prevención de contagios a pacientes y profesionales mediante el uso del equipo de protección individual.

La ICPp sigue siendo de elección en pacientes con menos de 12 horas de iniciados los síntomas o en quienes persistan los síntomas o se encuentren inestables; la TF se considera de elección en los centros sin sala de hemodinamia (Figura 4B) y cuando el tiempo para la reperusión supere los 120 minutos. En los pacientes con enfermedad multivascular,<sup>15</sup> fuera del

**Tabla 5. Medicamentos adyuvantes para el tratamiento del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST**

Medicamento	Acción	Dosis	Contraindicaciones/precauciones	Duración
<b>Antiagregantes plaquetarios</b>				
Ácido acetilsalicílico	Inactiva de forma irreversible a la enzima ciclooxigenasa, con lo que se suprime la producción de tromboxano A <sub>2</sub> , elemento esencial para la activación y agregación plaquetaria.	<b>Fibrinolisis e ICPP</b> Carga: 150-300 mg vía oral. Mantenimiento: 75-150 mg/día vía oral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alergia al ácido acetilsalicílico.</li> <li>- Hemorragia gastrointestinal reciente o activa.</li> </ul>	De manera indefinida (de por vida).
Clopidogrel	Tienopiridina, inhibidor del ADP plaquetario (subunidad P2Y12). Este fármaco se adiciona al tratamiento con ácido acetilsalicílico en lo que se denomina doble terapia antiagregante plaquetaria (DTAP o DAPT).	<b>Fibrinolisis</b> Carga: 300 mg vía oral. Mantenimiento: 75 mg/día vía oral. > 75 años: se elimina dosis de carga y se administra solo la dosis de mantenimiento. <b>ICPP</b> Carga: 600 mg vía oral. Mantenimiento: 75 mg/día vía oral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemorragia activa.</li> </ul>	Al menos por 12 meses.
Prasugrel	Tienopiridina, inhibidor del ADP plaquetario (subunidad P2Y12). Se adiciona al tratamiento con ácido acetilsalicílico para la DTAP o DAPT.	<b>ICPP</b> Carga: 60 mg vía oral. Mantenimiento: 10 mg/día vía oral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicado solo cuando se conoce la anatomía coronaria.</li> <li>- Contraindicado en pacientes con antecedente de enfermedad vascular cerebral, insuficiencia hepática grave y edad ≥ 75 años.</li> <li>- Pacientes con peso ≤ 60 kg: otorgar dosis de mantenimiento de 5 mg/día vía oral.</li> </ul>	12 meses
Ticagrelor	Ciclopeniltriazolopirimidina, inhibidor del ADP plaquetario (subunidad P2Y12). Se adiciona al tratamiento con ácido acetilsalicílico para la DTAP o DAPT.	<b>ICPP</b> Carga: 180 mg vía oral. Mantenimiento: 90 mg c/12 horas vía oral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemorragia activa.</li> <li>- Efectos colaterales relevantes: disnea y bradicardia.</li> </ul>	12 meses
Inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa: - Abciximab - Tirofiban - Eptifibatida	Inhiben la unión del fibrinógeno al receptor plaquetario de glucoproteína IIb/IIIa, interrumpiendo el proceso de la agregación plaquetaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ICPP (se usan solo en el laboratorio de hemodinámica)</li> <li>- Abciximab: bolo de 0.25 mg/kg intravenoso e infusión de 0.125 µg/kg/minuto.</li> <li>- Tirofiban: 25 µg/kg intravenosos durante 3 minutos seguidos de infusión de mantenimiento de 0.15 µg/kg/minuto.</li> <li>- Eptifibatida: bolo doble de 180 µg/kg intravenoso (administrado en intervalos de 10 minutos), seguido de infusión de 2 µg/kg/minuto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemorragia activa.</li> <li>- Trombocitopenia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abciximab: 12 horas.</li> <li>- Tirofiban: 18 horas.</li> <li>- Eptifibatida: 18 horas.</li> </ul>

(Continúa)

Tabla 5. Medicamentos adyuvantes para el tratamiento del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (Continuación)

Medicamento	Acción	Dosis	Contraindicaciones/precauciones	Duración
<b>Anticoagulantes</b>				
Heparina no fraccionada	Estimula la actividad de la antitrombina III, lo que inhibe los factores Xa y IIa de la cascada de la coagulación.	<b>Fibrinolisis</b> Bolo intravenoso de 60 U//kg, con un máximo de 4000 UI, seguido de infusión intravenosa de 12 U//kg, con un máximo de 1000 U//hora durante 24 a 48 horas. <b>Objetivo de la TTPa</b> 50-70 segundos o 1.5 a 2 veces el valor control. <b>ICPP</b> Bolo intravenoso de 70-100 U//kg cuando no esté prevista la administración de un inhibidor de la glucoproteína IIb/IIIa. Bolo intravenoso de 50-70 U//kg con inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa.	- Hemorragia activa. - Trombocitopenia.	24 a 48 horas.
Heparina de bajo peso molecular (enoxaparina)	Inhibe los factores Xa y IIa de la cascada de la coagulación.	<b>Fibrinolisis</b> Para < 75 años de edad: bolo intravenoso de 30 mg, seguido a los 15 minutos de 1 mg/kg vía subcutánea c/12 hora. Primeras dos dosis: no exceder los 100 mg cada una. Para > 75 años de edad: no se administra bolo intravenoso; iniciar con dosis de 0.75 mg/kg vía subcutánea c/12 horas (máximo 75 mg por inyección para las primeras dos dosis). Aclaramiento de creatinina < 30 mL/minuto: dosis subcutánea c/24 horas. <b>ICPP</b> Bolo intravenoso de 0.5 mg/kg	- Hemorragia activa.	Hasta la revascularización coronaria o el alta hospitalaria (durante un máximo de 8 días).
<b>Terapia coadyuvante</b>				
Nitroglicerina	Vasodilatador coronario que aminora los síntomas derivados de la isquemia miocárdica a través de la reducción de la poscarga y del aumento del flujo sanguíneo coronario. Se emplea para controlar la angina (ya sea por vía oral o vía intravenosa). En el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, el máximo beneficio se observa en hipertensión arterial sistémica descontrolada o en falla cardiaca aguda (administrada por vía intravenosa).	Un comprimido sublingual de 0.3 o 0.4 mg, hasta alcanzar un total de 3 dosis a intervalos de 5 minutos. Por vía intravenosa se inicia de 10 a 20 µg/minuto y se ajusta en función de la respuesta terapéutica (aumentando de 5 a 10 µg/minuto cada 5 a 10 minutos hasta obtener el efecto deseado).	- Hipotensión. - Taquicardia o bradicardia inestables. - Infarto de miocardio con extensión al ventrículo derecho. - Uso de inhibidores de la fosfodiesterasa para disfunción eréctil (o para hipertensión arterial pulmonar) en las últimas 24 a 48 horas.	Infusión por 48 horas.

(Continúa)



**Tabla 5. Medicamentos adyuvantes para el tratamiento del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (Continuación)**

Medicamento	Acción	Dosis	Contraindicaciones/precauciones	Duración
<p>Bloqueadores betaadrenérgicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metoprolol</li> <li>- Bisoprolol</li> <li>- Carvedilol</li> </ul>	<p>Inhiben la actividad de las catecolaminas circulantes y disminuyen el consumo miocárdico de oxígeno. Reducen la isquemia cardíaca, el reinfarcto y las taquiarritmias. Han demostrado disminución en la mortalidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Succinato de metoprolol: 12.5-100 mg c/24 horas.</li> <li>- Bisoprolol: 1.25-10 mg c/24 hora.</li> <li>- Carvedilol: 3.125-25 mg c/12 horas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insuficiencia cardíaca.</li> <li>- Hipotensión (<math>\leq 100</math> mm Hg de presión arterial sistólica).</li> <li>- Bradiarritmias.</li> <li>- Asma.</li> </ul>	<p>De por vida. Ajustar con estado hemodinámico, patología aguda o crónica o efectos colaterales.</p>
<p>Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Captopril</li> <li>- Enalapril</li> <li>- Ramipril</li> <li>- Perindopril</li> </ul>	<p>Inhiben al sistema renina-angiotensina-aldosterona y limitan el fenómeno de remodelación (dilatación) cardíaca. Son especialmente útiles en pacientes con insuficiencia cardíaca, diabetes mellitus o infarto de localización anterior.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Captopril: 6.25-50 mg c/8 horas.</li> <li>- Enalapril: 2.5-20 mg c/12 horas.</li> <li>- Ramipril: 2.5-10 mg c/24 horas.</li> <li>- Perindopril 2-4 mg c/24 horas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hipotensión.</li> <li>- Choque cardiogénico.</li> <li>- Insuficiencia renal.</li> <li>- Hipercaliemia.</li> <li>- Intolerancia al fármaco.</li> </ul>	<p>De por vida. Ajustar con estado hemodinámico, patología aguda o crónica o efectos colaterales.</p>
<p>Antagonistas de los receptores tipo 1 de la angiotensina II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valsartán</li> <li>- Candesartán</li> <li>- Olmesartán</li> <li>- Telmisartán</li> <li>- Irbesartán</li> </ul>	<p>Inhiben al sistema renina-angiotensina-aldosterona y limitan el fenómeno de remodelación (dilatación) cardíaca. Especialmente útiles en pacientes con insuficiencia cardíaca, diabetes mellitus o infarto de localización anterior.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valsartán: 40-160 mg c/12 horas.</li> <li>- Candesartán: 4-32 mg c/24 horas.</li> <li>- Olmesartán: 20-40 mg c/24 horas.</li> <li>- Telmisartán: 20-80 mg c/24 horas.</li> <li>- Irbesartán: 150-300 mg c/24 horas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hipotensión.</li> <li>- Choque cardiogénico.</li> <li>- Insuficiencia renal.</li> <li>- Hipercaliemia.</li> <li>- Intolerancia al fármaco.</li> </ul>	<p>De por vida. Ajustar con estado hemodinámico, patología aguda o crónica o efectos colaterales.</p>
<p>Antagonistas de los receptores de mineralocorticoides</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espironolactona</li> <li>- Eplerenona</li> </ul>	<p>Antagonizan la acción de la aldosterona. Se indican cuando existe una FEVI <math>\leq 40</math> % o datos de falla cardíaca o diabetes mellitus. Requieren manejo previo con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (o antagonistas de los receptores de la angiotensina II) y betabloqueador.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espironolactona: 25-50 mg c/24 horas.</li> <li>- Eplerenona: 25-50 mg c/24 horas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hipotensión.</li> <li>- Choque cardiogénico.</li> <li>- Insuficiencia renal.</li> <li>- Hipercaliemia.</li> <li>- Intolerancia al fármaco.</li> </ul>	<p>De por vida. Ajustar con estado hemodinámico, patología aguda o crónica o efectos colaterales.</p>
<p>Inhibidores de la 3-hidroxi-3-metilglutaril-coenzima A reductasa (estatinas).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atorvastatina</li> <li>- Simvastatina</li> <li>- Rosuvastatina</li> </ul>	<p>Agentes hipolipemiantes que modulan y atenúan la respuesta inflamatoria y mejoran la función endotelial. Estos efectos son llamados pleiotrópicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atorvastatina: 80 mg/día.</li> <li>- Simvastatina: 40 mg/día.</li> <li>- Rosuvastatina: 40 mg/día.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Miopatía.</li> <li>- Rabdomiólisis.</li> <li>- Insuficiencia hepática.</li> </ul>	<p>De por vida. Ajustar con estado hemodinámico, patología aguda o crónica o efectos colaterales.</p>

contexto de choque cardiogénico, se recomienda revascularización completa en el mismo procedimiento o en forma diferida, siempre con la finalidad de favorecer el alta hospitalaria precoz.

No es recomendable realizar coronariografía a pacientes con reanimación cardiopulmonar cuando el diagnóstico por electrocardiograma no sea infarto.<sup>16</sup> En choque cardiogénico se recomienda la intubación precoz antes del procedimiento (a circuitos cerrados) y priorizar la asistencia con oxigenación por membrana extracorpórea. Se debe considerar la interacción de los fármacos más comúnmente utilizados en cardiología con los posibles tratamientos para COVID-19.

### Tratamiento adyuvante

Para el tratamiento integral del IAM CEST se requiere que el paciente reciba medidas generales desde su ingreso al servicio de urgencia, incluyendo oxígeno si la saturación es  $\leq 90\%$ , analgesia (5 mg de morfina como dosis inicial y 2.5 a 5 mg cada 10 a 15 minutos), canalización de la vía intravenosa con solución y terapia adyuvante (Tabla 5).

### Estratificación de riesgo por escalas de IAM CEST

Se utiliza para predecir la mortalidad intrahospitalaria, identificar a los pacientes con riesgo elevado de muerte y con riesgo bajo que no requieren estudios invasivos, así como para planificar la rehabilitación cardíaca y la prevención secundaria tras el episodio agudo. Las escalas más utilizadas son GRACE<sup>17</sup> y TIMI (Thrombolysis in Myocardial Infarction),<sup>18</sup> que identifican el riesgo en forma temprana dividiendo a los pacientes en riesgo bajo, intermedio o alto.

### Rehabilitación cardíaca temprana

Se recomienda desde las primeras 24 a 48 horas en terapia intensiva y hospitalización para continuar con el alta y la reintegración del paciente en sus esferas familiar, social y laboral. Los programas de rehabilitación incluyen tres fases reportadas por Justiniano *et al.*:<sup>19</sup> la primera constituye la hospitalización (movilización y estiramiento); la segunda, el alta (prescripción de ejercicio, modificación de factores de riesgo, educación respecto a la enfermedad y reintegración a las actividades laborales); y la tercera, la inclusión en grupos de autoayuda. La rehabilitación cardíaca

temprana permite el alta temprana de terapia intensiva y hospitalización, mejor calidad de vida y menos días de incapacidad laboral.

### Discusión

En México, el sistema de salud se encuentra fraccionado y algunas estrategias no se aplican homogéneamente en el país, por ello, la presente guía práctica interinstitucional representa el primer acercamiento para universalizar el diagnóstico y tratamiento del IAM CEST, considerando el derecho para la recuperación de la salud. La gran carga de enfermedad en la población mexicana derivada de la alta frecuencia de factores de riesgo debe motivar programas de prevención primaria, la atención oportuna de las urgencias cardiovasculares, la prevención secundaria y la rehabilitación.<sup>20</sup>

La TF y la estrategia farmacoinvasiva pueden ser una alternativa en México, con la posibilidad de optimizar el tiempo de reperfusión en el proceso de la atención.<sup>21,22</sup> Los sistemas de atención para la salud deben buscar como ideal la reperfusión universal del IAM CEST, por lo que se destaca la importancia de las recomendaciones de la primera guía interinstitucional en México. En pacientes con COVID-19 se recomienda la TF si los síntomas no superan las tres horas de evolución y el paciente se encuentra estable; en nuestro país puede ser una estrategia que beneficie a los pacientes con mala situación clínica.

### Agradecimientos

A Pedro Gutiérrez Fajardo, presidente de la Asociación Nacional de Cardiólogos de México; a Marco Antonio Alcocer Gamba, presidente de la Sociedad Mexicana de Cardiología; a José Ramón González Juanatey, expresidente de la Sociedad Española de Cardiología; y a la Cruz Roja Mexicana.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses alguno.

### Financiamiento

Los autores no recibieron patrocinio para llevar a cabo este artículo.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se realizaron 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.

## Bibliografía

1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía [sitio web]. México: Mortalidad; 2020.
2. Organisation for Economic Co-operation and Development [sitio web]. Francia: Health at a glance 2017; 2017.
3. Borrayo-Sánchez G, Rosas-Peralta M, Ramírez-Arias E, Saturno-Chiu G, Estrada-Gallegos J, Parra-Michel R, et al. STEMI and NSTEMI: real-world study in Mexico (RENASCA). *Arch Med Res.* 2018;49:609-619.
4. Martínez-Sánchez C, Arias-Mendoza A, González-Pacheco H, Araya-Garaygordobil D, Marroquín-Donday L, Padilla-Ibarra J, et al. Reperfusion therapy of myocardial infarction in Mexico: A challenge for modern cardiology. *Arch Cardiol Mex.* 2017;87:144-150.
5. Borrayo G, Álvarez H, Pérez G, Arizmendi E, Ramírez E, Rosas M, et al. Impacto de la implementación de Código Infarto en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST en el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI. *Gac Med Mex* 2017;153:S13-S17.
6. Ibáñez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. 2017 ESC guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: the task force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2018;39:119-177.
7. Thygesen K, Alpert J, Jaffe A, Chaitman B, Bax J, Morrow D, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction. *Eur Heart J.* 2018;40:237-269.
8. Pinto DS, Kirtane AJ, Nallamothu BK, Murphy SA, Cohen DJ, Laham RJ, et al. Hospital delays in reperfusion for ST-elevation myocardial infarction: implications when selecting a reperfusion strategy. *Circulation.* 2006;114:2019-2025.
9. Danchin N, Blanchard D, Steg PG, Sauval P, Hanania G, Goldstein P, et al. Impact of prehospital thrombolysis for acute myocardial infarction on 1-year outcome: results from the French Nationwide USIC 2000 Registry. *Circulation.* 2004;110:1909-1915.
10. Fibrinolytic Therapy Trialists' (FTT) Collaborative Group. Indications for fibrinolytic therapy in suspected acute myocardial infarction: Collaborative overview of early mortality and major morbidity results from all randomized trials of more than 1 000 patients. *Lancet.* 1994;343:311-322.
11. Siontis KC, Barsness GW, Lennon RJ, Holmen JL, Wright RS, Bell MR, et al. Pharmacoinvasive and primary percutaneous coronary intervention strategies in st-elevation myocardial infarction (from the Mayo Clinic STEMI Network) *Am J Cardiol.* 2016;117:1904-1910.
12. Danchin N, Coste P, Ferrières J, Steg PG, Cottin Y, Blanchard D, et al. Comparison of thrombolysis followed by broad use of percutaneous coronary intervention with primary percutaneous coronary intervention for ST-segment-elevation acute myocardial infarction: data from the french registry on acute ST-elevation myocardial infarction (FAST-MI). *Circulation.* 2008;118:268-276.
13. Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. *Lancet.* 2003;361:13-20.
14. Romaguera R, Cruz-González I, Jurado-Román A, Ojeda S, Fernández-Cisnal A, Jorge-Pérez P, et al. Consideraciones sobre el abordaje invasivo de la cardiopatía isquémica y estructural durante el brote de coronavirus COVID-19. Documento de consenso de la Asociación de Cardiología Intervencionista y la Asociación de Cardiopatía Isquémica de la Sociedad Española de Cardiología. *REC Interv Cardiol.* 2020;2:112-117.
15. Mehta SR, Wood DA, Storey RF, Mehran R, Baine KR, Nguyen H, et al. Complete revascularization with multivessel PCI for myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2019;381:1411-1421.
16. Lemkes JS, Janssens GN, van der Hoeven NW, Jewbali LSD, Dubois EA, Bosker HA, et al. Coronary angiography after cardiac arrest without ST-segment elevation. *N Engl J Med.* 2019;380:1397-1407.
17. Huang W, FitzGerald G, Goldberg RJ, Gore J, McManus RH, Awad H, et al. Performance of the GRACE risk score 2.0 simplified algorithm for predicting 1-year death after hospitalization for an acute coronary syndrome in a contemporary multiracial cohort. *Am J Cardiol.* 2016;118:1105-1110.
18. Morrow DA, Antman EM, Charlesworth A, Cairns R, Murphy SA, de Lemos JA, et al. TIMI risk score for ST-elevation myocardial infarction: a convenient, bedside, clinical score for risk assessment at presentation: an intravenous nPA for treatment of infarcting myocardium early II trial substudy. *Circulation.* 2000;102:2031-2037.
19. Justiniano-Cordero S, Tenorio-Terrones A, Borrayo-Sánchez G, Cantero-Colín R, López-Roldán V, López-Ocaña L, et al. Efecto de la rehabilitación cardíaca temprana en pacientes incluidos en Código Infarto. *Gac Med Mex.* 2019;155:46-51.
20. Borrayo-Sánchez G, Rosas-Peralta M, Martínez-Montañez OG, Justiniano-Cordero S, Fajardo-Dolci G, Sepúlveda Vildosola AC, et al. Implementation of a nationwide strategy for the prevention, treatment, and rehabilitation of cardiovascular disease "A Todo Corazón" *Arch Med Res.* 2018;49:598-608.
21. Gershlick AH, Banning AP, Myat A, Verheugt FW, Gersh BJ. Reperfusion therapy for STEMI: is there still a role for thrombolysis in the era of primary percutaneous coronary intervention? *Lancet.* 2013;382:624-632.
22. Baine KR, Armstrong PW, Zheng Y, Brass N, Tyrrell BD, Leung R, et al. (2019). Pharmacoinvasive strategy versus primary percutaneous coronary intervention in ST-elevation myocardial infarction in clinical practice. *Circ Cardiovasc Interv.* 2019;12:e008059.