

Estrategias Regionales de Optimización de Manejo del Infarto Agudo al Miocardio con Elevación del Segmento ST. Necesidad de “Código Infarto Costa Rica”

Andrés Garzona-Navas¹, Kirsten Alvarado², Harold Hernández Matamoros²,
 Alejandro Sauma Webb³, Ana Gabriela Castillo Chaves⁴, & Jorge Chavarría Viquez⁵

1. Centro de Excelencia Cardiovascular, Hospital Metropolitano, Costa Rica.
2. Departamento de Cardiología Hospital Calderón Guardia, Costa Rica
3. Departamento de Medicina Interna Hospital de Guápiles, Costa Rica
4. Departamento de Cardiología, Hospital Max Peralta, Costa Rica
5. Departamento de Cardiología Hospital San Juan de Dios, Costa Rica

Recibido 20 de marzo, 2022. Aceptado 05 de abril, 2022

RESUMEN

La principal causa de muerte en Costa Rica desde 1970 en adelante históricamente ha sido el infarto agudo al miocardio previo a la pandemia por COVID-19. Está demostrado que las estrategias regionales de optimización del manejo del Infarto Agudo al Miocardio con Elevación del Segmento ST, mejoran el cumplimiento de las metas establecidas para la reperfusión coronaria; su implementación se traduce con múltiples beneficios para los diferentes sistemas de salud a nivel mundial. Estas estrategias deben ser comprendidas por equipos multidisciplinares del sector prehospitalario, centros con y sin capacidad de Intervención Coronaria Percutánea (ICP), como protocolización, capacitación y retroalimentación constante. La inclusión de una estrategia Código Infarto ofrece potenciales beneficios adicionales al sistema de salud costarricense.

Palabras clave: Infarto agudo al miocardio, Cardiopatías, Enfermedades cardiovasculares.

ABSTRACT

Regional management optimization strategies for ST-segment elevation acute myocardial infarction. Need for “Costa Rica Heart Attack Code”

In recent years Costa Rica's leading cause of death has been myocardial infarction before COVID-19 pandemic. Regionalized strategies focused on the optimization of STEMI treatment improves guideline's recommendations adherence and their application is associated with better coronary reperfusion outcomes that tracks multiple benefits for the healthcare systems involved. These strategies are constituted by multidisciplinary teams from prehospital settings as well as centers with and without PCI capability that include proper protocolization, practical application of evidence based medicine. The incorporation of a STEMI Code strategy may offer potential additional benefits to Costa Rica healthcare.

Key words: Acute myocardial infarction, Heart disease, Cardiovascular diseases.

INTRODUCCIÓN

Desde 1970 hasta el 2019, la principal causa de muerte en Costa Rica ha sido el infarto agudo al miocardio (IAM)^{1,2}. La prevención cardiovascular es la estrategia más costo-efectiva para combatir la enfermedad aterosclerótica, sin embargo, cuando el paciente se presenta con el IAM, en particular el

IAM con elevación del segmento ST (IAMCEST), la enfermedad debe tratarse de una forma temprana y efectiva, debido a que la morbi-mortalidad es tiempo-dependiente⁶. El diagnóstico oportuno y la oportunidad de acceder tempranamente a terapias de reperfusión mejoran el pronóstico de los pacientes a corto y largo plazo⁷.

*Estrategias regionales de optimización de manejo del infarto agudo al miocardio...
 Andrés Garzona-Navas, Kirsten Alvarado, Harold Hernández Matamoros,
 Alejandro Sauma Webb, Ana Gabriela Castillo Chaves, & Jorge Chavarría Viquez*



Diferentes guías internacionales recomiendan la implementación de estrategias regionales de optimización de manejo del IAMCEST, algunas de estas conocidas como estrategias "Código Infarto"^{5,8,9}. Las estrategias tipo Código Infarto pretenden alcanzar la coordinación más eficiente entre el nivel prehospitalario, centros sin capacidad de intervención coronaria percutánea (ICP) y con capacidad de ICP para la atención de pacientes que se presentan con esta patología^{5,10}. Su objetivo es garantizar el mayor beneficio posible, mediante el aprovechamiento de los recursos del sistema de salud. Entre los pilares comunes de estos programas se encuentran; la educación a la población y personal de salud, trabajo en equipo, protocolización previa del manejo basado

en evidencia, investigación y autoevaluación continua^{5,10,11,12}. (Figura 1)

A continuación, se analiza el manejo actual del IAMCEST, los componentes más relevantes de estas estrategias regionales para atención de esta patología y los potenciales beneficios a los sistemas de salud en caso de implementarse.

MANEJO ACTUAL DEL INFARTO CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST

Diagnóstico temprano

Para llegar a tener una oportunidad de diagnóstico temprano, los programas han utilizado la educación como



Figura 1. Estrategia de abordaje del paciente con IAMCEST bajo la propuesta de Código Infarto.

herramienta para concientizar a la población de los diferentes síntomas de infarto agudo al miocardio y la importancia de una consulta temprana¹³. Una proporción de pacientes se presentan con síntomas atípicos diferentes al dolor centrotorácico descrito históricamente. Adultos mayores, pacientes diabéticos y/o mujeres pueden manifestar epigastralgia, dolores referidos, náuseas, disnea u otros como motivo de consulta inicial¹⁴.

La disponibilidad de electrocardiogramas de 12 derivaciones (ECG) en atención primaria o en ambulancias (ámbito prehospitalario) ha demostrado beneficio mediante la identificación temprana del IAMCEST, por lo que es recomendado, actualmente, que se realice e interprete un EKG en los primeros 10 minutos desde el ingreso a un centro de atención médica, con una activación temprana del sistema^{15,16,17,9}.

Abordaje y estratificación de riesgo inicial

Una vez realizado el diagnóstico, se procede a una valoración clínica y estratificación dirigida, con la cual se deben tomar medidas de soporte según el caso. Las guías de manejo más recientes han incluido algunos cambios a las recomendaciones como el uso de oxígeno suplementario en los casos de saturación de oxígeno menor de 90 %, el evitar el uso de nitroglicerina u opioides de manera indiscriminada en pacientes con hipotensión, uso de inhibidores de fosfodiesterasa (como el sildenafil, tadalafilo), o en sospecha de infarto de ventrículo derecho^{5,9,16}.

La terapéutica inicial consiste en el uso temprano de antiagregantes, debido a que la prontitud del uso de estos fármacos se ha asociado a mejores resultados clínicos. De manera estándar se brinda aspirina masticada de forma aguda para

Estrategias regionales de optimización de manejo del infarto agudo al miocardio...

Andrés Garzona-Navas, Kirsten Alvarado, Harold Hernández Matamoros, Alejandro Sauma Webb, Ana Gabriela Castillo Chaves, & Jorge Chavarria Viquez



mejorar la biodisponibilidad, un segundo agente bloqueante del receptor P2Y12 y aplicación de anticoagulación¹⁸.

Reperusión temprana y estrategia por elegir

Uno de los pilares en el tratamiento para el IAMCEST es la reperusión coronaria temprana¹⁹. La reperusión por medio de la intervención coronaria percutánea (ICP) es superior a la fibrinólisis farmacológica cuando la primera puede ser ofrecida de manera expedita. No obstante, existen situaciones como la distancia, factores geográficos o escasez de recursos médicos que pueden comprometer las capacidades de los servicios de salud para brindar esta terapia en los tiempos recomendados por guías internacionales^{5,19}.

En estos casos la fibrinólisis farmacológica es una alternativa adecuada para los pacientes que no pueden recibir una ICP temprana y no cuentan con contraindicaciones para esta terapia⁹. Por esta razón, los lineamientos actuales recomiendan la terapia fibrinolítica cuando el tiempo desde el primer contacto médico hasta la ICP se estima sea mayor de 120 minutos^{5,9,16}.

En resumen, las recomendaciones de manejo actuales sugieren que los pacientes que se presenten con IAMCEST a un centro con capacidad de ICP, éste debe ser el método de reperusión. Si el diagnóstico se realiza en un centro sin acceso a ICP o con un tiempo de traslado anticipado mayor de 120 minutos agregado a la ausencia de contraindicaciones para la trombolisis, se sugiere la reperusión farmacológica inicial como parte de una estrategia farmacoinvasiva.^{9,16}

Terapia fibrinolítica

Entre los primeros fibrinolíticos utilizados en el IAMCEST fue la estreptocinasa, este es un fármaco no específico a la fibrina derivado de una enzima bacteriana²⁰. Este fármaco ha venido en desuso a nivel mundial debido al desarrollo de nuevos fármacos fibrino específicos con mayores ventajas con respecto a la estreptocinasa. Esta última se asocia a mayor porcentaje de reacciones adversas como reacciones alérgicas, menor tasa de efectividad de reperusión y potencial de generar anticuerpos que inactivan la droga en caso de ser requerida en una segunda oportunidad^{19,9}. Asimismo, meta-análisis recientes han mostrado un beneficio en mortalidad y parámetros de seguridad con el uso de agentes fibrino-específicos en comparación con la estreptocinasa; la combinación de tenecteplasa (TNK) con anticoagulación parenteral es la más segura con menos eventos hemorrágicos²¹.

La TNK al ser un fármaco de aplicación sencilla, en bolo y con un perfil de seguridad adecuado, es el fibrinolítico de preferencia por las guías internacionales para el manejo del IAMCEST^{8,9,22}. Además, este medicamento cuenta con evidencia de efectividad y seguridad en pacientes mayores de 75 años, población de alto riesgo para eventos coronarios y complicaciones hemorrágicas²³. También, existen múltiples análisis de costo efectividad favorables en diversos grupos

poblacionales, incluidos estudios en países latinoamericanos con el uso de TNK, lo cual hacen este medicamento atractivo para una implementación de elección en los sistemas de Código Infarto^{24,25,26,27}.

Estrategia fármaco-invasiva

En el paciente cuya terapia inicial fue la fibrinólisis, se debe valorar el resultado de la misma en los siguientes 60-90 minutos, en busca de criterios de reperusión (alivio sintomático, descenso de 50-70 % del segmento ST, arritmias de reperusión y ausencia de inestabilidad hemodinámica)^{9,17,28}. En caso de presentarse estos criterios, se considera una reperusión exitosa y las guías recomiendan una estrategia fármaco-invasiva⁹. Esta consiste en realizar una ICP entre las siguientes 3 a 24 horas postrombolisis, debido a que se ha relacionado con mejores resultados de objetivos clínicos compuestos en estudios aleatorizados⁵.

Sin embargo, la posibilidad de realizar una ICP en menos de 24 horas posterior a una adecuada reperusión no siempre es una alternativa viable, ya que depende de los recursos disponibles de cada centro o sistema, por lo que cada caso se debe de individualizar⁵. Por el contrario, aquellos pacientes que no cuentan con criterios de reperusión y por tanto se les cataloga como una reperusión fallida, se procede a un traslado inmediato a un centro con capacidad de ICP con el objetivo de evaluar la posibilidad de una ICP de rescate²⁸. Estas recomendaciones se pueden apreciar en el algoritmo de manejo basado en evidencia que se puede visualizar en la Figura 2.

Rehabilitación cardíaca y manejo médico

En aras de reducir la morbimortalidad y prevenir eventos a corto, mediano y largo plazo se debe brindar un manejo integral y multidisciplinario luego del IAMCEST. Además de los estudios de imagen de rutina, que involucran la realización de un ecocardiograma temprano, se debe fomentar durante la hospitalización el trabajo en equipo de los diferentes profesionales de la salud para la rehabilitación del enfermo⁹. En cada paciente se debe valorar los beneficios demostrados de las estatinas de alta intensidad indicadas en prevención secundaria, antiagregación individualizada, consideración de revascularización de arterias no culpables según el caso, manejo específico si se presentase insuficiencia cardíaca y la participación en un programa multidisciplinario de rehabilitación cardíaca que contemple aspectos como cesación de fumar, prescripción de ejercicio, nutrición, entre otros estilos de vida saludables^{9,29,30}.

Estrategias Código Infarto

La ejecución de la logística de la atención del IAMCEST ha sido un reto a nivel mundial, ya que cada localidad cuenta con diferentes obstáculos para la implementación de los lineamientos mundiales^{9,13}. A raíz de esto en el mundo han

Estrategias regionales de optimización de manejo del infarto agudo al miocardio...

Andrés Garzona-Navas, Kirsten Alvarado, Harold Hernández Matamoros, Alejandro Sauma Webb, Ana Gabriela Castillo Chaves, & Jorge Chavarría Viquez



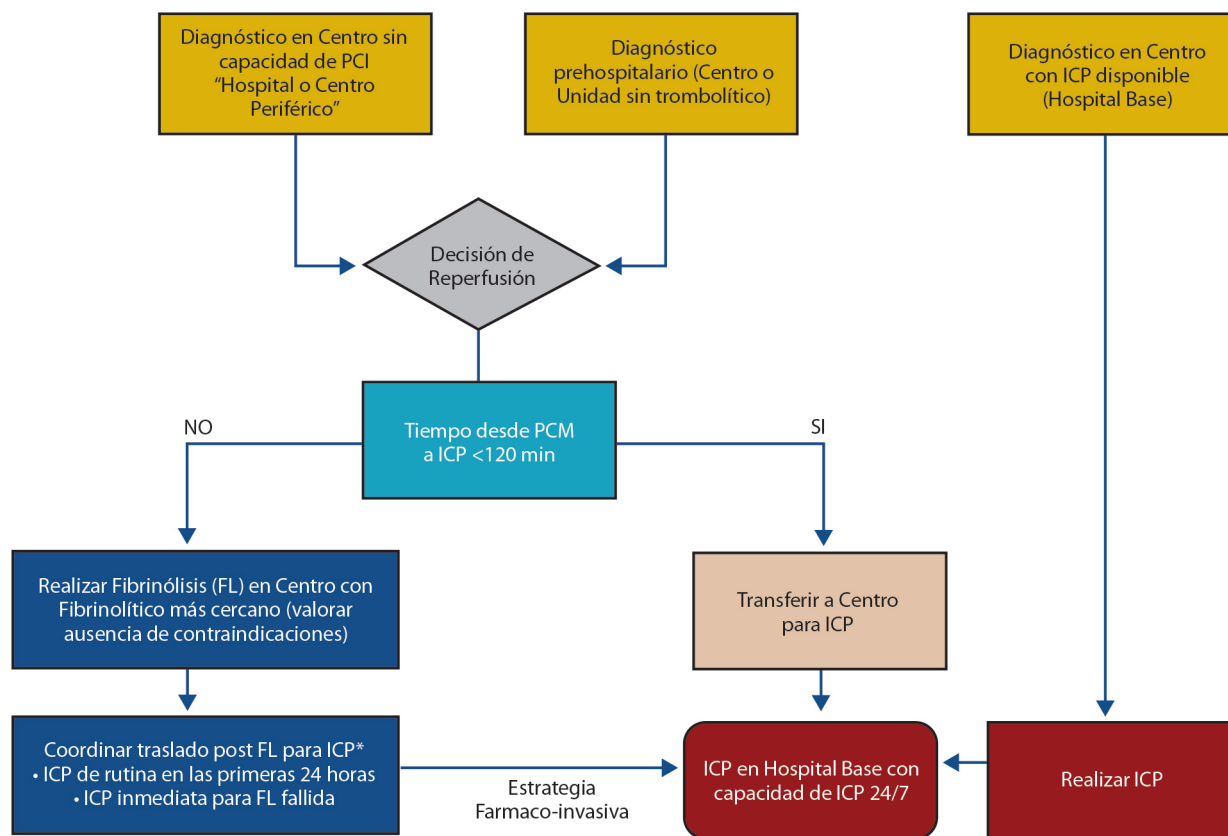


Figura 2. Algoritmo propuesto para Costa Rica basado en Guías internacionales para el Manejo del IAMCEST. ICP: intervención coronaria percutánea, PMC: primer contacto médico, FL: Fibrinólisis. *En el caso de la coordinación de la ICP de rutina en las primeras 3-24 horas se debe de individualizar cada caso y disponibilidad recursos⁵.

emergido exitosas iniciativas de coordinación regional para alcanzar las metas internacionales¹³. Actualmente, se maneja el concepto “hubs-spokes”, el cual consiste en la interconexión de centros hospitalarios periféricos (spokes) con la posibilidad de apoyo de un Hospital Base (Hub) con capacidad de ICP de forma continua⁵.

Se han identificado una serie de componentes comunes de estas redes regionales que influyen en el éxito de la atención al IAMCEST, resumidos en la Tabla 1. Los mismos deben de adaptarse a las particularidades de cada paciente, región o sistema de salud.

Protocolos de selección de estrategia de reperusión preplanificados

La preplanificación de una estrategia de reperusión preferida, según el centro de captación del paciente, tiene como objetivo poder maximizar la cantidad de pacientes que se beneficien de una estrategia de ICP, si están a una distancia prudencial de un centro con capacidad de ICP³¹.

En muchos sistemas se ha optado por considerar variables como la cercanía geográfica y áreas de atracción de la red para elegir la estrategia de reperusión preasignada a cada centro, y optimizar el manejo de los pacientes⁵.

Estrategias regionales de optimización de manejo del infarto agudo al miocardio...

Andrés Garzona-Navas, Kirsten Alvarado, Harold Hernández Matamoros, Alejandro Sauma Webb, Ana Gabriela Castillo Chaves, & Jorge Chavarría Viquez

Tabla 1
Elementos de una Red Regional de IAMCEST⁵

- Estrategia preplanificada de estrategia de reperusión prevista (ICP o fibrinólisis) para cada Hospital o Centro de Salud dentro de la red basada en consideraciones geográficas o limitantes de transporte.
- Posibilidad de tratamiento con ICP posfibrinólisis.
- Capacidad de los sistemas de emergencias para el diagnóstico y tratamiento temprano de un IAMCEST.
- Habilidad de los sistemas de emergencias de mecanismo de “aviso directo” a los centros con capacidad de ICP primaria para pacientes que ameritan esta estrategia de reperusión.
- Capacidad de los equipos de emergencias para diagnosticar pacientes con IAMCEST y evitar el traslado innecesario a centros sin capacidad de ICP y paso directo a Centro base con ICP en caso de esta estrategia de reperusión.
- La potestad para que los pacientes apropiadamente seleccionados puedan evitar el paso por el servicio de emergencias en el centro con capacidad de ICP y accedan directamente al laboratorio de hemodinamia.

La medicina individualizada y el juicio clínico deben de prevalecer al momento de la toma de decisiones, tomando en cuenta la morbilidad previa del paciente, el contexto clínico, capacidad de traslado de forma segura para el paciente y el personal de salud, la hora de inicio de síntomas y otras consideraciones clínicas.



Aplicación de estrategia fármaco-invasiva

La aplicación de la estrategia *fármaco-invasiva* se ha asociado con mejores resultados en objetivos compuestos de morbimortalidad en IAMCEST, la cual consiste en el traslado de pacientes a centros con capacidad de ICP posfibrinólisis, con angiografía de rutina en caso de adecuada reperusión entre las 3 a 24 horas posteriores a la fibrinólisis e ICP de emergencia en caso de que no exista reperusión^{32,33,34,35,36,37}. Si bien la capacidad hospitalaria y de traslado pueden limitar la ICP de rutina posterior a fibrinólisis exitosa, se debe coordinar y organizar la red para lograr realizar la angiografía coronaria y trasladar tempranamente al paciente a su hospital de origen, siempre y cuando el paciente persista estable y el procedimiento sea de bajo riesgo de complicaciones^{5,31}.

Comunicación y Alerta directa del sistema

La alerta directa a la red puede lograrse de distintas maneras con diversos grados de complejidad. Algunas grupos han optado por la opción de formar un centro de control base con el cual se permita dar asistencia, ya sea en interpretación diagnóstica o rápido aviso al resto de la red, otros utilizan líneas de comunicación directa bidireccional (sitio de diagnóstico y centros con ICP) con resultados favorables³⁸. Estrategias innovadoras a nivel latinoamericano han aprovechado los avances en las tecnologías de comunicación actual para este fin, como es el uso de la aplicación Código Infarto en México y el uso de Whatsapp en atención prehospitalaria en Argentina, lo que ha permitido una rápida comunicación entre los diferentes actores de la red y disminución de tiempos de reperusión^{39,40}.

Diagnóstico temprano y traslados efectivos

El diagnóstico temprano y la adecuada coordinación del sistema son elementos claves en las estrategias basadas en tiempo para la atención de un IAMCEST. Alternativas de manejo que procuran evitar traslados a centros que no cuentan con posibilidad de resolución para esta patología (centros sin fibrinolítico o centros sin disponibilidad de ICP cuando esta es la estrategia de reperusión seleccionada) favorecen la disminución de tiempo de tratamiento y mejoría de resultados clínicos^{41,42}. Se ha demostrado que en pacientes que se trasladan para una ICP de emergencia, el paso por los servicios de emergencias, cuando la situación clínica del paciente no lo amerita, retrasa la atención y aumenta los tiempos de reperusión coronaria de forma significativa. Algunos pacientes debido a su situación clínica, traslados prolongados y/o procesos administrativos hospitalarios, van a requerir de una valoración en el servicio de emergencias previo a su traslado a la sala de hemodinamia.^{13,43}

La integración de estos elementos, en las diferentes estrategias de organización de la atención del paciente y en la mortalidad a nivel global, han demostrado, consistentemente, reducción de tiempos meta de la atención y en la mortalidad intrahospitalaria, lo que ofrece un potencial beneficio

sinérgico para los sistemas de salud que implementen estas medidas^{7,44,10,12}.

Capacitación, investigación y retroalimentación

Es recomendado que este tipo de estrategias lleven consigo un proceso paralelo de educación continua acorde a las necesidades específicas de cada región, centro o servicio⁹. El trabajo en equipo, la retroalimentación constante y auditoría interna deben estar presentes si se desean los mejores resultados⁵.

Por lo tanto, muchos sistemas de salud cuentan, concomitantemente, con un registro de variables de cada paciente atendido por la red con un IAMCEST, donde se documentan datos cruciales relacionados con metas de tratamiento como se mencionan en la Tabla 2. La formulación de un registro es necesario para poder evaluar de manera certera los puntos por mejorar en cada región de manera precisa y desarrollar estrategias individualizadas para el manejo del IAMCEST que incluyan innovación y adaptación, según sea necesario.

Entre los obstáculos que, inherentemente, trae consigo una patología tiempo dependiente como el IAMCEST, está la dificultad para obtener todos los datos pertinentes por evaluar, a la vez que se atiende la emergencia, lo cual trae

Tabla 2

Metas de tratamiento de la reperusión

Métrica	Meta
PCM a diagnóstico (incluye adquisición de ECG e interpretación)	< 10 minutos
Diagnóstico a activación de Laboratorio de Hemodinamia	< 10 minutos
Puerta de entrada y puerta de salida para departamentos de emergencias	< 30 minutos
Tiempo de transporte entre centros o de pacientes con IAMCEST en la comunidad	< 60 minutos
Tiempo de llegada al laboratorio de hemodinamia hasta cruce de la guía en ICP	< 30 minutos
Tiempo total desde PCM hasta cruce de la guía en ICP; para centros sin capacidad de ICP o pacientes diagnosticados en la comunidad	< 120 minutos
Tiempo total desde PCM hasta cruce de la guía en ICP; para centros con capacidad de ICP	< 90 minutos
Tiempo desde PCM hasta fibrinólisis	< 30 minutos **
Tiempo desde fibrinólisis hasta ICP	< 24 minutos

ECG, electrocardiograma; PCM, primer contacto médico; ICP, intervención coronaria percutánea, IAMCEST, infarto agudo al miocardio con elevación del ST

*Meta regional: ³75 % de los casos alcanzan la meta de cada métrica⁵

** Idealmente en los primeros 10 minutos⁵

consigo la posibilidad de un subregistro de la información, como ha sido en el pasado⁴⁵. Sin embargo, la implementación de los sistemas de expediente digital traen consigo una oportunidad única para recolectar datos vitales para la

Estrategias regionales de optimización de manejo del infarto agudo al miocardio...

Andrés Garzona-Navas, Kirsten Alvarado, Harold Hernández Matamoros, Alejandro Sauma Webb, Ana Gabriela Castillo Chaves, & Jorge Chavarría Viquez



autoevaluación de la atención del infarto. La incorporación de la documentación de forma sistemática para evaluar las metas de tratamiento, ofrece la posibilidad de investigación y mejoramiento continuo de estos programas de atención.

CONCLUSIÓN

Las estrategias regionales para la optimización del manejo del IAMCEST mejoran el cumplimiento de las metas de tratamiento. La protocolización del manejo respectivo se asocia con múltiples beneficios para los diferentes sistemas de salud que optan por su implementación. Estas estrategias deben de ser comprendidas por equipos multidisciplinares del sector prehospitalario, centros con y sin capacidad de ICP, protocolización, capacitación y retroalimentación constante. La inclusión de una estrategia Código Infarto ofrece potenciales beneficios adicionales al sistema de salud costarricense.

REFERENCIAS:

1. INEC. Costa Rica. Total de defunciones según causa básica de muerte, 2019 [Internet]. [cited 2020 Apr 29]. Available from: <https://www.inec.cr/sites/default/files/documentos-biblioteca-virtual/replabcevd-fpre2019.xls>
2. Evans-Meza R, Pérez-Fallas J, Bonilla-Carrión R. Characteristics of mortality due to ischemic heart disease in Costa Rica from 1970 to 2014. *Arch Cardiol México Engl Ed Internet*. 2019 Aug 29; 89 (1): 2810.
3. Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, Buroker AB, Goldberger ZD, Hahn EJ, et al. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* [Internet]. 2019 Sep 10 [cited 2020 May 11];140(11). Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000678>
4. Kabagambe EK, Baylin A, Campos H. Nonfatal Acute Myocardial Infarction in Costa Rica: Modifiable Risk Factors, Population-Attributable Risks, and Adherence to Dietary Guidelines. *Circulation*. 2007 Mar 6; 115 (9): 1075–81.
5. Wong GC, Welsford M, Ainsworth C, Abuzeid W, Fordyce CB, Greene J, et al. 2019 Canadian Cardiovascular Society/Canadian Association of Interventional Cardiology Guidelines on the Acute Management of ST-Elevation Myocardial Infarction: Focused Update on Regionalization and Reperfusion. *Can J Cardiol*. 2019 Feb; 35 (2): 107–32.
6. Jiménez CLV. Actualización del Código de Reperusión Coronaria de Castilla-La Mancha (CORECAM). Medidas de actuación en Atención Primaria. 7.
7. Cordero A, López-Palop R, Carrillo P, Frutos A, Miralles S, Gunturiz C, et al. Cambios en el tratamiento y el pronóstico del síndrome coronario agudo con la implantación del código infarto en un hospital con unidad de hemodinámica. *Rev Esp Cardiol*. 2016 Aug; 69 (8): 754–9.
8. NICE 2020. Myocardial infarction with ST-segment elevation overview [Internet]. 2020. Available from: <http://pathways.nice.org.uk/pathways/myocardial-infarction-with-st-segment-elevation>
9. Ibanez 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. *Eur Heart J*. 2018 Jan 7; 39 (2): 119–77.
10. Jollis JG, Al-Khalidi HR, Roettig ML, Berger PB, Corbett CC, Doerfler SM, et al. Impact of Regionalization of ST-Segment–Elevation Myocardial Infarction Care on Treatment Times and Outcomes for Emergency Medical Services–Transported Patients Presenting to Hospitals With Percutaneous Coronary Intervention: Mission: Lifeline Accelerator-2. *Circulation*. 2018 Jan 23; 137 (4): 376–87.
11. Borraro-Sánchez G, Pérez-Rodríguez G, Martínez-Montañez OG, Almeida-Gutiérrez E, Ramírez-Arias E, Estrada-Gallegos J, et al. Protocol for the care of acute myocardial infarction in emergency: Código infarto (The Infarction Code). *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*: 14.
12. Filgueiras Filho NM, Feitosa Filho GS, Solla DJF, Argôlo FC, Guimarães PO, Paiva Filho I de M, et al. Implementation of a Regional Network for ST-Segment–Elevation Myocardial Infarction (STEMI) Care and 30-Day Mortality in a Low- to Middle-Income City in Brazil: Findings From Salvador's STEMI Registry (RESISST). *J Am Heart Assoc* [Internet]. 2018 Jul 17 [cited 2020 May 11];7(14). Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.118.008624>
13. Danchin N. Systems of Care for ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *JACC Cardiovasc Interv*. 2009 Oct; 2 (10): 901–8.
14. de Torbal A, Boersma E, Kors JA, van Herpen G, Deckers JW, van der Kuip DAM, et al. Incidence of recognized and unrecognized myocardial infarction in men and women aged 55 and older: the Rotterdam Study. *Eur Heart J*. 2006 Mar 1; 27 (6): 729–36.
15. Quinn T, Johnsen S, Gale CP, Snooks H, McLean S, Woollard M, et al. Effects of prehospital 12-lead ECG on processes of care and mortality in acute coronary syndrome: a linked cohort study from the Myocardial Ischaemia National Audit Project. *Heart*. 2014 Jun 15; 100 (12): 944–50.
16. O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey DE, Chung MK, de Lemos JA, et al. 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2013 Jan; 61 (4): e78–140.
17. Armstrong PW, Gershlick AH, Goldstein P, Wilcox R, Danays T, Lambert Y, et al. Fibrinolysis or Primary PCI in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *N Engl J Med*. 2013 Apr 11; 368 (15): 1379–87.
18. Hermanides RS, Kilic S, van 't Hof AWJ. Optimal pharmacological therapy in ST-elevation myocardial infarction—a review: A review of antithrombotic therapies in STEMI. *Neth Heart J*. 2018 Jun; 26 (6): 296–310.
19. Boden WE, Eagle K, Granger CB. Reperfusion Strategies in Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2007 Sep; 50 (10): 917–29.
20. Battershill PE, Benfield P, Goa KL. Streptokinase: A Review of its Pharmacology and Therapeutic Efficacy in Acute Myocardial Infarction in Older Patients. *Drugs Aging*. 1994 Jan; 4 (1): 63–86.
21. Jinatongthai P, Kongwatharapong J, Foo CY, Phrommintikul A, Nathisuwan S, Thakkinian A, et al. Comparative efficacy and safety of reperfusion therapy with fibrinolytic agents in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: a systematic review and network meta-analysis. *The Lancet*. 2017 Aug; 390 (10096): 747–59.
22. Melandri G. Review of tenecteplase (TNKase) in the treatment of acute myocardial infarction. *Vasc Health Risk Manag*. 2009 Feb; 249.
23. Armstrong PW, Zheng Y, Westerhout CM, Rosell-Ortiz F, Sinnaeve P, Lambert Y, et al. Reduced dose tenecteplase and outcomes in elderly ST-segment elevation myocardial infarction patients: Insights from the Strategic Reperfusion Early After Myocardial infarction trial. *Am Heart J*. 2015 Jun; 169 (6): 890-898.e1.

Estrategias regionales de optimización de manejo del infarto agudo al miocardio...

Andrés Garzona-Navas, Kirsten Alvarado, Harold Hernández Matamoros, Alejandro Sauma Webb, Ana Gabriela Castillo Chaves, & Jorge Chavarría Viquez



24. Rosselli D, Moreno A, Rueda J, Herran S. Budget impact of thrombolysis for myocardial infarction with Supra ST in Colombia. *Value Health*. 2013 May; 16 (3): A279.
25. Huicochea-Bartelt J, Palacios E, Zapata L, Herran S. Budget Impact Analysis of The Use of Tenecteplase In The Treatment of Acute Myocardial Infarction In Mexico. *Value Health*. 2015 Nov; 18 (7): A828.
26. Maniadakis N, Kaitelidou D, Siskou O. Economic Evaluation of Treatment Strategies for Patients Suffering Acute Myocardial Infarction in Greece. 10.
27. Araújo DV, Tura BR, Brasileiro AL, Neto HL, Pavão ALB, Teich V. Cost-Effectiveness of Prehospital versus Inhospital Thrombolysis in Acute Myocardial Infarction. *Arq Bras Cardiol*. 8.
28. Gershlick AH, Hughes S, Uren NG, Pitt M, Shiu MF, Henderson RA. Rescue Angioplasty after Failed Thrombolytic Therapy for Acute Myocardial Infarction. *N Engl J Med*. 2005; 11.
29. Neumann F-J, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2019 Jan 7; 40 (2): 87–165.
30. Sandesara PB, Lambert CT, Gordon NF, Fletcher GF, Franklin BA, Wenger NK, et al. Cardiac Rehabilitation and Risk Reduction. *J Am Coll Cardiol*. 2015 Feb; 65 (4): 389–95.
31. Chan AW, Kornder J, Elliott H, Brown RI, Dorval J-F, Charania J, et al. Improved Survival Associated With Pre-Hospital Triage Strategy in a Large Regional ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Program. *JACC Cardiovasc Interv*. 2012 Dec; 5 (12): 1239–46.
32. Arbel Y, Ko DT, Yan AT, Cantor WJ, Bagai A, Koh M, et al. Long-term Follow-up of the Trial of Routine Angioplasty and Stenting After Fibrinolysis to Enhance Reperfusion in Acute Myocardial Infarction (TRANSFER-AMI). *Can J Cardiol*. 2018 Jun; 34 (6): 736–43.
33. Bøhmer E, Hoffmann P, Abdelnoor M, Arnesen H, Halvorsen S. Efficacy and Safety of Immediate Angioplasty Versus Ischemia-Guided Management After Thrombolysis in Acute Myocardial Infarction in Areas With Very Long Transfer Distances. *J Am Coll Cardiol*. 2010 Jan; 55 (2): 102–10.
34. Cantor WJ, Heffernan M, Dzavik V, Casanova A. Routine Early Angioplasty after Fibrinolysis for Acute Myocardial Infarction. *N Engl J Med*. 2009; 14.
35. Di Mario C, Dudek D, Piscione F, Mielecki W, Savonitto S, Murena E, et al. Immediate angioplasty versus standard therapy with rescue angioplasty after thrombolysis in the Combined Abciximab REteplase Stent Study in Acute Myocardial Infarction (CARESS-in-AMI): an open, prospective, randomised, multicentre trial. *The Lancet*. 2008 Feb; 371 (9612): 559–68.
36. Fernandez-Avilés F, Alonso JJ, Castro-Beiras A, Vázquez N, Blanco J, Alonso-Briales J, et al. Routine invasive strategy within 24 hours of thrombolysis versus ischaemia-guided conservative approach for acute myocardial infarction with ST-segment elevation (GRACIA-1): a randomised controlled trial. *The Lancet*. 2004 Sep; 364 (9439): 1045–53.
37. Le May MR, Wells GA, Labinaz M, Davies RF, Turek M, Leddy D, et al. Combined Angioplasty and Pharmacological Intervention Versus Thrombolysis Alone in Acute Myocardial Infarction (CAPITAL AMI Study). *J Am Coll Cardiol*. 2005 Aug; 46 (3): 417–24.
38. Sardi GL, Loh JP, Torguson R, Satler LF, Waksman R. Real-time, two-way interaction during ST-segment elevation myocardial infarction management improves door-to-balloon times. *Cardiovasc Revasc Med*. 2014 Jul; 15 (5): 263–8.
39. Mehta S, Botelho R, Cade J, Perin M, Prudente M, Cavalcanti R, et al. TCT-501 Forging Partnerships for Constructing a Telemedicine-Guided, Nationwide STEMI Program for Mexico. *J Am Coll Cardiol*. 2019 Oct; 74 (13): B496.
40. Astarcioglu MA, Sen T, Kilit C, Durmus HI, Gozubuyuk G, Kalcik M, et al. Time-to-reperfusion in STEMI undergoing interhospital transfer using smartphone and WhatsApp messenger. *Am J Emerg Med*. 2015 Oct; 33 (10): 1382–4.
41. Henry TD, Sharkey SW, Burke MN, Chavez IJ, Graham KJ, Henry CR, et al. A Regional System to Provide Timely Access to Percutaneous Coronary Intervention for ST-Elevation Myocardial Infarction. *Circulation*. 2007 Aug 14; 116 (7): 721–8.
42. Ting HH, Rihal CS, Gersh BJ, Haro LH, Bjerke CM, Lennon RJ, et al. Regional Systems of Care to Optimize Timeliness of Reperfusion Therapy for ST-Elevation Myocardial Infarction: The Mayo Clinic STEMI Protocol. *Circulation*. 2007 Aug 14; 116 (7): 729–36.
43. Danchin N, Coste P, Ferrières J, Steg P-G, 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 Jul 15; 118 (3): 268–76.
44. Ducas RA, Philipp RK, Jassal DS, Wassef AW, Weldon E, Hussain F, et al. Cardiac Outcomes Through Digital Evaluation (CODE) STEMI Project: Prehospital Digitally-Assisted Reperfusion Strategies. *Can J Cardiol*. 2012 Jul; 28 (4): 423–31.
45. Jiménez-Navarrete MF, Arguedas-Chaverri C, Romero-Triana L. Original El síndrome coronario agudo y otros diagnósticos provocan subregistro del infarto agudo del miocardio en el Hospital México, Costa Rica. 2013; 55: 7.