

Impacto de un sistema de evaluación de tiempos a la reperusión en infarto agudo de miocardio con elevación del ST

Impact of an Evaluation System of Times to Reperfusion in ST-segment Elevation Acute Myocardial Infarction

ALFONSINA CANDIELLO¹, FERNANDO COHEN², LEANDRO LASAVE³, LORENA VILLAGRA^{4,5}, GUILLERMO MULINARIS⁶, CÉSAR RODRIGO ZONI⁷, ALEJANDRO GARCÍA ESCUDERO⁸, RUBÉN KEVORKIAN⁹, IGNACIO M. CIGALINI¹, PEDRO ZANGRONIZ¹⁰.
EN REPRESENTACIÓN DE LOS CENTROS PARTICIPANTES DE LA INICIATIVA STENT-SAVE A LIFE! ARGENTINA

RESUMEN

Introducción: El tratamiento del infarto con supradesnivel del ST (IAMCEST) es tiempo-dependiente, por lo que los centros con angioplastia primaria (ATCp) deben estar organizados para asegurar una rápida reperusión.

Objetivos: Evaluar el impacto de un sistema de evaluación sistemática de los tiempos de reperusión y feedback de resultados en la reducción de las demoras.

Material y métodos: Estudio observacional, prospectivo, realizado en 46 centros con ATCp 24/7 de la Iniciativa Stent-Save a Life! Argentina. Se incluyeron pacientes con IAMCEST sometidos a ATCp antes de las 12 h desde el inicio de los síntomas, asistidos entre marzo de 2016 y febrero de 2019. La población se dividió en tres etapas consecutivas de 1 año cada una desde la inclusión de cada centro.

Resultados: Se incluyeron 3492 pacientes consecutivos (primer año: 1482; segundo año: 1166; tercer año: 844). Se observó una reducción significativa del tiempo puerta-balón (TPB) (68, 60 y 50 min; $p < 0,0001$) a lo largo de los años considerados, independientemente de dónde haya sido el primer contacto médico (PCM) y del tiempo desde el primer contacto médico (PCM) al balón (115, 112 y 98 min; $p < 0,0001$), sin diferencias en el tiempo desde el inicio de los síntomas al PCM ni en el tiempo total de isquemia (TTI). Asimismo, en aquellos pacientes que tuvieron su PCM en centros sin hemodinamia y fueron derivados para la realización de ATCp, se observó una disminución del TTI (274, 260 y 235 min; $p < 0,001$).

Conclusiones: La implementación de un programa puerta-balón (PPB) en centros con ATCp permitió reducir los tiempos al tratamiento.

Palabras clave: Infarto agudo de miocardio - Reperusión - Angioplastia - Tiempo de tratamiento.

ABSTRACT

Background: Treatment of patients with ST-elevation myocardial infarction (STEMI) is time-dependent; therefore centers with primary percutaneous coronary intervention (pPCI) capability should be organized to achieve rapid reperfusion.

Objectives: The aim of this study was to assess the impact of a systematic evaluation of reperfusion times with periodic feedback of results in reducing delays to treatment.

Methods: This was an observational, prospective study conducted in 46 centers with 24/7 pPCI capability participating in the Stent-Save a Life! Argentina Initiative. Patients with STEMI who underwent pPCI within 12 hours from the onset of symptoms were included from March 2016 to February 2019. The population was divided into three consecutive stages lasting one year each since the inclusion of each center in the Stent-Save a Life! Initiative.

Results: A total of 3,492 patients were included (1st year: 1,482, 2nd year: 1,166, 3rd year: 844). There was a significant reduction in door-to-balloon (DTB) time (68, 60 and 50 min; $p < 0.0001$), regardless of the type of first medical contact (FMC), and of the time from FMC to reperfusion (115, 112 and 98 min; $p < 0.0001$), without differences in time from the onset of symptoms to FMC or total ischemic time (TIT). In addition, patients with FMC in centers without PCI capability who were referred for pPCI also evidenced a significant reduction of TIT (274, 260 and 235 min; $p < 0.001$).

Conclusion: The implementation of a DTB program in centers with pPCI capability resulted in a significant reduction of treatment times.

Key words: Acute myocardial infarction - Reperfusion - Angioplasty - Time-to-treatment

REV ARGENT CARDIOL 2020;88:34-40. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v88.i1.17191>

Recibido: 29/08/2019 - Aceptado: 02/11/2019

Dirección para separatas: Alfonsina Candiello - Av. Libertador 6302, 1428 - CABA - E-mail: acandiello@icba.com.ar

Este trabajo obtuvo el Premio Dr. Isaac Berconsky 2019 al mejor trabajo en Hemodinamia y Cardiología Intervencionista

¹ Instituto Cardiovascular de Buenos Aires

² Hospital Italiano de Buenos Aires

³ Instituto Cardiovascular de Rosario

⁴ Sanatorio Pasteur, Catamarca

⁵ Sanatorio Junín, Catamarca

⁶ Hospital San Juan de Dios, La Plata.

⁷ Instituto de Cardiología de Corrientes Juana F. Cabral, Corrientes

⁸ Hospital General de Agudos Dr. Cosme Argerich

⁹ Hospital Donación Francisco Santojanni

¹⁰ Hospital Provincial del Centenario

INTRODUCCIÓN

El tratamiento del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) es tiempo-dependiente, por lo que los retrasos en el tratamiento son determinantes fundamentales del pronóstico a corto y largo plazo de estos pacientes. (1) Para aquellos tratados con angioplastia primaria (ATCp), las guías clínicas recomiendan que esta sea realizada dentro de los 90 minutos del primer contacto médico (PCM) para los pacientes que ingresan a los centros con angioplastia (ATC), ya sea por sus propios medios o trasladados en ambulancia luego de haber llamado al servicio de emergencias médicas (SEM). Si consultan espontáneamente a centros sin hemodinamia y son transferidos para realizar ATCp, el tiempo desde el PCM al balón no debería exceder los 120 minutos. (2,3)

El tiempo puerta-balón (TPB), definido como el tiempo desde que el paciente ingresa al centro con ATC hasta la apertura de la arteria, es considerado una métrica de calidad de estos centros, y, de acuerdo a las recomendaciones de las guías, ese lapso debe ser el menor posible, con un límite máximo de 90 minutos. (4)

La Iniciativa Stent-Save a Life! (SSL) tiene como misión reducir la morbimortalidad de los pacientes con IAMCEST asegurando su acceso a tiempo a un tratamiento de reperfusión de calidad, basado en las guías clínicas.

Para intentar reducir la brecha existente entre las recomendaciones y la práctica diaria, los centros con capacidad para realizar ATCp deben estar organizados para garantizar un rápido diagnóstico y restablecimiento del flujo de la arteria responsable del infarto. Esto plantea un desafío para las instituciones, al requerir un trabajo multidisciplinario y coordinado de todos los actores participantes: personal administrativo de admisión, médicos y enfermeras del servicio de emergencias, unidad coronaria o de cuidados intensivos y hemodinamia.

El registro sistemático de los tiempos al tratamiento de reperfusión por parte de los centros con capacidad para realizar ATC y su continuo análisis representa el primer paso para evaluar su funcionamiento y así detectar y corregir las barreras que impiden que los pacientes sean tratados a tiempo.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el impacto de un sistema formal de evaluación y *feedback* en la disminución de los tiempos al tratamiento de reperfusión en los centros con ATCp participantes de la Iniciativa SSL Argentina.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio observacional, prospectivo, realizado en 46 centros con disponibilidad para realizar ATCp 24/7 distribuidos en 11 provincias de la República Argentina y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; todos ellos forman parte de la Iniciativa SSL. Los centros, sus coordinadores y los requisitos para participar se detallan en el Apéndice.

Todos los pacientes con IAMCEST sometidos a ATCp dentro de las 12 h del inicio de los síntomas fueron incluidos

en este análisis. Los responsables de cada centro ingresan los datos de los pacientes en una base de datos en común, y remiten, además, una foto anonimizada con el horario del electrocardiograma (ECG) diagnóstico y del angiograma con el cruce de la cuerda. En el Apéndice se detallan las variables que se recolectaron.

Cada centro recibe en forma mensual un informe global con la comparación de su TPB con el del resto de los centros en forma ciega, junto con un reporte individual en el que se describen los tiempos al tratamiento según el PCM, con sugerencias para mejorarlos.

Se dividió a la población en tres etapas consecutivas de 1 año cada una a partir de la inclusión de cada centro en la Iniciativa SSL: primer año (E1, n = 1482), segundo año (E2, n=1166) y tercer año de trabajo (E3, n = 844).

Se analizaron los siguientes tiempos: Tiempo del paciente (TP): desde el inicio del dolor al primer contacto médico (PCM), tiempo PCM-balón: desde el primer contacto médico hasta la apertura de la arteria, tiempo prehospitalario (TPH): desde el PCM al ingreso al centro con ATCp (válido para los pacientes que ingresan en ambulancia al centro con ATCp), tiempo puerta-balón (TPB): desde que el paciente ingresa al centro con ATC hasta la apertura de la arteria, tiempo total de isquemia (TTI): desde el inicio del dolor hasta la apertura de la arteria.

Se calculó el porcentaje de pacientes con TPB < 60 min y TPB < 90 min para toda la población, y el porcentaje de pacientes PCM-balón < 90 min y PCM-balón < 120 min para los que ingresaron en ambulancia desde su domicilio y los que ingresaron derivados de otros centros, respectivamente.

Análisis estadístico

Las variables categóricas se expresaron como frecuencias o porcentajes y fueron evaluadas con el test de chi-cuadrado o el test exacto de Fisher, según correspondiera. Las variables cuantitativas se sometieron a pruebas de normalidad (test de Kolmogorov-Smirnoff o test de Shapiro-Wilk, según correspondiera, y mediciones de parámetros del histograma: asimetría y curtosis, así como gráficos Q-Q de normalidad). Aquellas con criterios de normalidad se expresaron como media \pm DE, de lo contrario, como mediana y rango intercuartílico.

Para la comparación de múltiples grupos independientes en el análisis de la población global, para valorar los tiempos de reperfusión en cada etapa de la intervención, se analizó la distribución de los datos en cada grupo mediante gráficos de normalidad Q-Q y la homogeneidad de la varianza mediante el test de Levene, en el que se evidenció violación del supuesto de homogeneidad de la varianza, por lo que se realizó el test de Kruskal-Wallis. Asimismo, se realizó un análisis segmentado para la comparación de múltiples grupos independientes para valorar los tiempos de reperfusión en cada etapa, según la vía del primer contacto médico. Se realizó el análisis utilizando el paquete estadístico SPSS (versión 22, SPSS, IBM Corporation, Armonk, New York).

Consideraciones éticas

El protocolo fue aprobado por los comités de revisión de cada institución y todos los pacientes firmaron el consentimiento informado de cada institución participante.

RESULTADOS

Se incluyeron en este análisis, de manera prospectiva, un total de 3492 pacientes con IAMCEST transferidos desde otros centros o ingresados directamente a los centros con hemodinamia para realizar ATCp dentro de las 12 h del inicio de los síntomas. El análisis comprendió el período marzo de 2016-febrero de 2019.

La media de la edad de la población fue de 60,8 ± 11 años, con un 81% de pacientes de sexo masculino. El resto de las características basales se detallan en la Tabla 1.

Análisis de los tiempos de perfusión en la población global

A lo largo del período considerado, se observó una reducción estadísticamente significativa en el TPB y en el tiempo PCM-balón en la población global, sin diferencias en el TTI (Tabla 2). Esta reducción en el TPB se tradujo en un aumento significativo del porcentaje de pacientes con un TPB < 90 min (E1: 70%, E2: 76%

y E3: 83%, $p < 0,001$) e incluso < 60 min (E1: 43%, E2: 51%, E3: 62%, $p < 0,001$). El TP no se modificó a lo largo de las etapas en la población global como así tampoco según el PCM.

Análisis de los tiempos según el primer contacto médico

En la población global, se observó una diferencia estadísticamente significativa en el TPB según el PCM, que fue menor en el grupo de pacientes que ingresaron en ambulancia (38 min; rango: 24-62), ya sea desde centros sin ATC o desde el domicilio (50 min; rango: 34-74), comparados con los pacientes que consultaron espontáneamente (81 min; rango: 60-112) ($p < 0,001$).

Tabla 1. Características basales de la población

	Global (n = 3492)
Edad (media - DS)	60,8 (±11,4)
Sexo Masculino	2836 (81,2%)
Factores de Riesgo Cardiovascular:	
– Hipertensión Arterial	2298 (65,8%)
– Dislipemia	1530 (43,8%)
– Tabaquismo	1521 (43,6%)
– Diabetes	735 (21,1%)
– Obesidad	804 (23%)
Antecedentes Cardiovasculares:	
– Angioplastia coronaria	473 (13,6%)
– Cirugía de Revascularización Miocárdica	68 (2%)
– Infarto agudo de miocardio	458 (13,1%)
– Accidente cerebrovascular	109 (3,1%)
– Enfermedad vascular periférica	192 (5,5%)
– Fibrilación auricular	88 (2,5%)
Otros Antecedentes	
– Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	122 (3,5%)
– Insuficiencia renal crónica	110 (3,2%)
Killip & Kimball al ingreso	
– A	2787 (79,8%)
– B	389 (11,1%)
– C	48 (1,4%)
– D	268 (7,7%)

PCM en centros con ATC

El 46,2% del total de pacientes (n = 1613) consultó espontáneamente en centros con ATC. Se observó una reducción significativa en el TPB a lo largo del tiempo, sin cambios en el TTI (Figura 1). Paralelamente, aumentó de manera significativa el porcentaje de pacientes con un TPB < 90 min (E1: 53%, E2: 63%, E3: 67%; $p < 0,001$) y < 60 min (E1: 22%, E2: 28%, E3: 30%; $p = 0,005$).

PCM en servicio de emergencias médicas

El 18,9% (n = 661) de los pacientes llamaron al SEM para solicitar atención médica. Se observó una reducción significativa del tiempo PCM-balón a lo largo del tiempo [E1: 123 min (rango: 93-158), E2: 121 min (rango: 94-163), E3: 107 min (rango: 85-148); $p = 0,046$]. Esta reducción fue a expensas de una disminución del TPB, sin modificaciones en el TPH. No se observaron cambios en el TTI (Figura 2). El porcentaje de pacientes con un TPB < 90 min (E1: 86%, E2: 81%, E3: 92%; $p < 0,014$) y < 60 min (E1: 57%, E2: 59%, E3: 79%; $p < 0,001$) también aumentó significativamente. El porcentaje de preactivación a lo largo del tiempo (E1: 35%, E2: 35%, E3: 38%; $p = 0,70$) no se modificó. Si bien el porcentaje de pacientes con un tiempo PCM-balón < 90 minutos aumentó a lo largo del tiempo, este aumento no fue estadísticamente significativo (E1: 22%, E2: 22%, E3: 31%, $p = 0,056$).

Tabla 2. Tiempos en minutos al tratamiento en la población global y según las etapas de participación. Datos expresados en medianas y rangos intercuartílicos

	Global (n = 3492)	1 etapa (n = 1482)	2 etapa (n = 1166)	3 etapa (n = 844)	P
TP	75 (35-160)	70 (35-150)	75 (30-158)	80 (40-170)	0.129
TPB	61 (38-90)	68 (40-170)	60 (40-89)	50 (30-79)	<0.0001
PCM-Balón	110 (75-166)	115 (80-117)	112 (73-165)	98 (71-150)	<0.0001
TTI	218 (147-326)	220 (150-335)	215 (147-320)	213 (140-315)	0.616

TP: tiempo del paciente, TPB: tiempo puerta-balón, PCM: primer contacto médico, TTI: tiempo total de isquemia.

Fig. 1. Tiempos al tratamiento de reperfusión en pacientes que consultaron espontáneamente a la guardia de centros con ATC. Datos expresados en medianas y rangos intercuartiles. TP: tiempo del paciente, TPB: tiempo puerta-balón. *p = 0.185 para la comparación de TP, ‡p<0.0001 para la comparación de TPB.



Fig. 2. Tiempos al tratamiento de reperfusión en pacientes que llamaron al SEM. Datos expresados en medianas y rangos intercuartiles. TP: tiempo del paciente, TPH: tiempo pre-hospitalario, TPB: tiempo puerta-balón. *p = 0.404 para la comparación del TP. †p = 0.611 para TPH. ‡p < 0.0001 para la comparación de TPB



PCM en centros sin ATCp

Los pacientes que ingresaron a un centro con ATC trasladados desde centros sin hemodinamia (39%, n = 1218) presentaron una reducción significativa del tiempo PCM-balón a lo largo de las etapas del estudio, a expensas de una reducción significativa tanto del TPH como del TPB (Figura 3). El porcentaje de pacientes con un TPB < 60 min (E1: 63%, E2: 75%, E3: 90%; p < 0,001) y < 90 min (E1: 85%, E2: 91%, E3: 96%; p < 0,014) también aumentó significativamente. El porcentaje de pacientes con un tiempo PCM-balón < 120 min aumentó de manera significativa (E1: 22%, E2: 26% y E3: 42%, p < 0,001). Esta reducción en el tiempo PCM-balón permitió en este grupo de pacientes reducir el TTI, que fue en E1: 274 min (rango: 193-397), en E2: 260 min (rango: 182-379) y en E3: 235 min (rango: 160-340); p < 0,001. El porcentaje de preactivación aumentó a lo largo del tiempo (E1: 62%, E2: 64%, E3: 83%; p < 0,001).

Efecto de la preactivación

Al analizar el subgrupo de pacientes que ingresaron a los centros con ATCp en ambulancia (n = 1879) desde la vía pública u otro centro derivador, en el 57% de los casos, se notificó al centro receptor la llegada del paciente. Esta acción permitió reducir de manera significativa el TPB de 62 min (rango: 48-85) a 30 min (rango: 21-44); p < 0,001.

DISCUSIÓN

La importancia pronóstica del retraso al tratamiento de reperfusión en pacientes con IAMCEST está ampliamente demostrada desde hace más de una década; se sabe que existe una relación directa del TPB y del TTI con la mortalidad. (5,6)

Es por ello que el tratamiento de estos pacientes debería pensarse como un proceso de atención desde el inicio de los síntomas hasta la apertura de la arte-



Fig. 3. Tiempos al tratamiento de reperfusión en pacientes que consultaron a centros sin ATC. Datos expresados en medianas y rangos intercuartiles. TP: tiempo del paciente, TPH: tiempo pre-hospitalario, TPB: tiempo puerta-balón. * $p = 0.617$ para la comparación del TP. † $p = 0.005$ para TPH. ‡ $p < 0.0001$ para la comparación de TPB

ria, donde la sobrevida depende de la calidad de todo el proceso.

El registro de los tiempos al tratamiento de reperfusión representa el primer paso para que cada centro con disponibilidad de ATC conozca su realidad.

En el presente estudio se demuestra que la implementación de un sistema de evaluación de los tiempos al tratamiento junto con el envío de *feedback* de los resultados a los centros participantes disminuyó de manera significativa los retrasos hasta el tratamiento.

Existe numerosa evidencia que demuestra que la implementación de sistemas de evaluación continua de los tiempos al tratamiento junto con la generación de mecanismos de *feedback* de resultados a todos los actores participantes permite mejorar la calidad de atención de los pacientes, gracias a la implementación de estrategias para acortar los tiempos y garantizar así que sean tratados de acuerdo con los estándares internacionales. (7-10)

Ya en el año 2005, Bradley y cols. demostraron que una logística eficiente junto con un *feedback* en tiempo real a los actores intervinientes en el tratamiento de los pacientes con IAMCEST se asocia con una reducción en el TPB. (8) A lo largo de los 3 años de trabajo, se observó una reducción significativa en el TPB y en el tiempo PCM-balón, independientemente de cuál fuera el PCM. Todos los meses, los centros participantes recibían junto con el análisis de los retrasos al tratamiento algunas sugerencias con estrategias para mejorarlos.

La activación del servicio de hemodinamia con una llamada única, la comunicación directa entre los médicos de guardia y los cardiólogos intervencionistas (sin tener que realizar interconsultas) y la disponibilidad del hemodinamista dentro de los 30 minutos de la llamada son algunas de las estrategias más efectivas, que, gracias a su implementación, logran reducir el TPB y son las que fueron sugeridas a los centros. Además, se sugería la realización de reuniones periódicas de todo el

equipo para analizar los reportes recibidos, ya que eso permite delinear estrategias para mejorar, adaptadas a la realidad de cada centro, y generar una cultura de reperfusión. (8,11)

La forma en que los pacientes llegan al centro con ATC es uno de los factores que más afecta el TPB. Ingresar en ambulancia reduce el TPB, dado que se evita el tiempo de espera en la guardia, el que, en algunos centros sin organización o *triage*, puede ser excesivo. (12,13) Si además el SEM notifica al servicio de hemodinamia la llegada del paciente (preactivación), se logra reducir aún más el TPB, ya que eso permite que el hemodinamista, de no estar en el centro, llegue antes o con el paciente, se prepare la sala y una vez en el centro, sea trasladado a la sala de hemodinamia sin pasar por la guardia. (8,14) Esto explica la diferencia observada entre el TPB de los pacientes que consultaron espontáneamente a la guardia de los centros con ATC comparada con el de los pacientes que ingresaron en ambulancia, con y sin preactivación.

Si bien se logró reducir el tiempo PCM-balón en la población global, el impacto de esta reducción sobre el TTI varió de acuerdo al PCM. Para los pacientes que consultan espontáneamente a la guardia de centros con ATC, el tiempo del sistema (TS), el tiempo PCM-balón y el TPB son sinónimos y, en todos los casos, debería ser < 90 min, e incluso, < 60 min. (15) En este grupo de pacientes, si bien se redujo de manera significativa el TPB, de 88 min en el primer año a 75 min en el tercer año, el 67% de los pacientes logró tener un TPB < 90 min y solo el 30% un TPB < 60 min en esta última etapa. Esto representa una oportunidad de mejora, donde los esfuerzos deben estar puestos en realizar un adecuado *triage*, que garantice la realización de un ECG dentro de los 10 minutos de llegada al centro y una rápida activación y respuesta del servicio de hemodinamia. Para los pacientes que ingresan en ambulancia, el TPB representa solo una parte del TS o tiempo PCM-balón, compuesto, además, por el TPH,

de modo que es importante la generación de estrategias para lograr reducir ambos componentes.

Las guías clínicas recomiendan regionalizar el tratamiento de los pacientes con IAMCEST, donde el diagnóstico sea realizado en el momento prehospitalario y se establezcan redes que conecten hospitales con distintos niveles de complejidad por un SEM eficiente. Esta organización permite aumentar la proporción de pacientes reperfundidos y reduce los retrasos al tratamiento y la morbimortalidad. (16,17)

La mayoría de los SEM de Argentina no realizan diagnóstico prehospitalario, por lo que es lógico que en los pacientes que llamaron al SEM, la reducción observada en el TPB no se acompañe de una reducción en el TPH. Es por ello que el tiempo del sistema o PCM-balón y el porcentaje de pacientes con un tiempo PCM-balón < 90 min no se vieron modificados. Para lograr que este tiempo mejore, los SEM deben trabajar de manera coordinada con los centros con ATC para realizar un diagnóstico prehospitalario y preactivar al centro. (14) Esta es una nueva oportunidad de mejora sobre la que se tendrá que trabajar. Debido principalmente a las características del sistema de salud de la Argentina, existen pocas redes formales de infarto.

A pesar de esto, en los pacientes que ingresaron derivados desde centros sin ATC, y a diferencia del grupo anterior, la reducción en el TPB se acompañó de una reducción en el TPH y, consecuentemente, del TTI.

La mejora en el TPB podría explicarse tanto por la mejor organización de los centros como por el aumento en el porcentaje de preactivación por parte de los centros derivadores.

En el presente estudio, el 21,7% de los centros forman parte de alguna red formal o informal, pero que implica un contacto frecuente con los centros sin ATC. Una vez que los centros con ATC logran organizarse, esta organización facilita la integración y el trabajo coordinado con el SEM y los centros derivadores y permite crear estrategias locales para mejorar.

Finalmente, cabe notar que el foco de este trabajo estuvo puesto en la organización de los centros, sin haber realizado acciones dirigidas a los pacientes en esta etapa del programa, lo que resultó en un tiempo de demora desde el inicio de los síntomas a la consulta constante durante los tres períodos. Creemos que es necesario contar con un sistema de salud organizado, que pueda responder en forma eficiente a la demanda antes de desarrollar campañas de concientización dirigidas a la población, con el objetivo de educar acerca de los síntomas sugestivos de infarto y transmitir la importancia de consultar a tiempo a través de la llamada al SEM. Es por ello que resta aún mucho trabajo por realizar.

Limitaciones

El presente trabajo solo buscó evaluar el impacto de la participación de centros con ATCp en un proceso de evaluación y *feedback* de las demoras al tratamiento de reperfundición de pacientes con IAMCEST, por lo que no se

determinó su repercusión en eventos intrahospitalarios o en el seguimiento.

CONCLUSIÓN

La evaluación de los tiempos al tratamiento de reperfundición y el *feedback* mensual de resultados permitió organizar a los centros puertas adentro, lo que redundó en una reducción significativa en el tiempo puerta-balón, independientemente del lugar del PCM. Sin duda, esto representa el primer paso para poder brindar una respuesta rápida al momento de integrar a los sistemas de ambulancias y a los centros derivadores en red.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la web / Material suplementario).

BIBLIOGRAFÍA

1. Terkelsen CJ, Sorensen JT, Maeng M, Okkels Jensen L, Tilsted HH, Traunter S, et al. System Delay and Mortality Among Patients with STEMI treated with Primary Coronary Intervention. *JAMA* 2010;304:763-71. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1139>
2. Levine GN, Bates ER, Blankenship JC, Bailey SR, Bittl JA, Cercek B, et al. 2015 ACC/AHA/SCAI Focused Update on Primary Percutaneous Coronary Intervention for Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction: An Update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention and the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol* 2016;67:1235-50. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.10.005>
3. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J* 2019;40:87-165. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>
4. Jneid H, Addison D, Bhatt DL, Fonarow GC, Gokak S, Grady KL, et al. 2017 AHA/ACC Clinical Performance and Quality Measures for Adults With ST-Elevation and Non-ST-Elevation Myocardial Infarction: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Performance Measures. *J Am Coll Cardiol* 2017;70:2048-90. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.06.032>
5. De Luca G, Suryapranata H, Ottervanger JP, Antman EM. Time delay to treatment and mortality in primary angioplasty for acute myocardial infarction: every minute of delay counts. *Circulation* 2004;109:1223-5. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000121424.76486.20>
6. Cannon CP, Gibson CM, Lambrew CT, Shultz DA, Levy D, French WJ, et al. Relationship of symptom-onset-to balloon time and door-to-balloon time with mortality in patients undergoing angioplasty for acute myocardial infarction. *JAMA* 2000;283:2941-7. <https://doi.org/10.1001/jama.283.22.2941>
7. Bradley EH, Nallamothu BK, Herrin J, Ting HH, Stern AF, Nembhard IM, et al. National efforts to improve door-to-balloon time results from the Door-to-Balloon Alliance. *J Am Coll Cardiol* 2009;54:2423-9. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.11.003>
8. Bradley EH, Herrin J, Wang Y, Barton BA, Webster TR, Mattera JA, et al. Strategies for reducing the door-to-balloon time in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2006;355:2308-20. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa063117>
9. Hermans MPJ, Velders MA, Smeeke M, Drexhage OS, Hautvast RWM, Ytsma T, et al. Call-to-balloon time dashboard in patients with ST-segment elevation myocardial infarction results in significant improvement in the logistic chain. *EuroIntervention* 2017;13:e564-e71. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-16-00124>

10. Isono H, Maeno T, Watanabe S. Reduction in Door-to-Balloon Time with Training for Effective and Efficient Action in Medical Service-Better Process (TEAMS-BP) at a Community Hospital in Japan. *Tohoku J Exp Med* 2018; 244:305-15. <https://doi.org/10.1620/tjem.244.305>
11. Kwak M, Kim K, Rhee JE, Shin JO, Suh GJ, Jo Y, et al. The effect of direct communication between emergency physicians and interventional cardiologists on door to balloon times in STEMI. *J Korean Med Sci* 2008;23:706-10. <https://doi.org/10.3346/jkms.2008.23.4.706>
12. So DYF, Ha ACT, TurekMA, Maloney JP, Higginson LA, Davies RF, et al. Comparison of mortality patterns in patients with ST-elevation myocardial infarction arriving by emergency medical services versus self-transport (from the prospective Ottawa Hospital STEMI registry). *Am J Cardiol* 2006;97:458-61. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2005.08.069>
13. Boothroyd LJ, Lambert LJ, Segal E, Ross D, Kouz S, Maire S, et al. Comparison of outcomes of ambulance users and nonusers in ST elevation myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2014;114:1289-94. doi: [10.1016/j.amjcard.2014.07.060](https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2014.07.060)
14. Kobayashi A, Misumida N, Aoi S, Steinberg E, Kearney K, Fox JT, et al. STEMI notification by EMS predicts shorter door-to-balloon time and smaller infarct size. *Am J Emerg Med* 2016;34:1610-3. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.06.022>
15. Chen FC, Lin YR, Kung CT, Cheng CI and Li CJ. The Association between Door-to-Balloon Time of Less Than 60 Minutes and Prognosis of Patients Developing ST Segment Elevation Myocardial Infarction and Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention. *BioMed Res Int.* 2017; 1910934. <https://doi.org/10.1155/2017/1910934>
16. Kaifoszova Z, Kala P, Alexander T, Zhang Y, Huo Y, Snyders A, et al. Stent for Life Initiative: leading example in building STEMI systems of care in emerging countries. *Eurointervention*. 2014; 10 (Suppl T):T87-T95. <https://doi.org/10.4244/EIJV10STA14>
17. Cequier A, Ariza-Solé A, Elola FJ, Fernández-Pérez C, Bernal JL, Segura JV, y cols. Impacto en la mortalidad de diferentes sistemas de asistencia en red para el tratamiento del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. La experiencia de España. *Rev Esp Cardiol* 2017;70:155-61. [10.1016/j.recesp.2016.07.016](https://doi.org/10.1016/j.recesp.2016.07.016)

APÉNDICE

Centros participantes de la Iniciativa Stent-Save a Life! Argentina y sus coordinadores, ordenados por provincias.

- **Buenos Aires:** Hospital Italiano de La Plata (Dr. Andrés Pascua, Dr. Agustín Hauqui), Hospital Español de La Plata (Dr. Diego Grinfeld, Dr. Sebastián Amicone), Instituto Médico Platense (Dr. Nicolás Nitti, Dr. Diego Ríos), Sanatorio Argentino (Dr. Guillermo Cugat, Dr. Agustín Dettbarn), Hospital San Juan de Dios (Dr. Guillermo Mulinaris), Instituto de Diagnóstico (Dra. Elisabeth Marsiglio), Hospital San Martín (Dr. Nicolás Nitti, Dr. Dario Cavalie), Sanatorio Las Lomas (Dr. Pablo Stutzbach, Dr. Luciano Destefano), Sanatorio Anchorena San Martín (Dr. Gustavo Pedernera, Dr. Leandro Rodriguez).
- **Catamarca:** Sanatorio Pasteur (Dra. Lorena Villagra), Sanatorio Junín (Dra. Lorena Villagra).
- **Chaco:** Instituto Cordis (Dr. Eduardo Ferro Queirel).
- **Ciudad Autónoma de Buenos Aires:** Instituto Cardiovascular de Buenos Aires (Dr. Fernando Cura), Sanatorio Anchorena (Dr. Pablo Spaletta, Dr. Nicolás Lalor), Hospital Italiano de Buenos Aires (Dr. Daniel Berrocal, Dr. Fernando Cohen), Fundación Favalaro (Dr. Ernesto Duronto, Dr. Carlos Fava), Hospital Británico (Dr. Guillermo Migliaro), Hospital Alemán (Dr. Guillermo Migliaro), Hospital General de Agudos Dr. Juan A. Fernández (Dr. Pablo Perez Baliño, Dra. Verónica González), Hospital General de Agudos Dr. Cosme Argerich (Dr. Alejandro Escudero, Dra. Analía Alonso), Hospital General de Agudos Bernardino Rivadavia (Dr. Alfredo Hirschson Prado, Dr. Rodrigo Alderete), Sanatorio Güemes (Dr. Marcelo Bettinotti, Dr. Rodrigo Villarreal), Sanatorio de la Trinidad Palermo (Dr. Alejandro Palacios, Dra. María Daniela Coria), Clínica San Camilo (Dr. Aldo Rodríguez Saavedra, Dr. Sebastián Peralta), Hospital General de Agudos Francisco Santojanni (Dr. Rubén Kevorkian, Dra. Natacha Ruiz).
- **Córdoba:** Sanatorio Allende Cerro (Dr. Lucas Maldonado, Dr. Guillermo Pacheco)
- **Corrientes:** Instituto de Cardiología de Corrientes “Juana F. Cabral” (Dr. César Rodrigo Zoni).
- **Entre Ríos:** Sanatorio Garat (Dr. Federico Graziano), Hospital San Martín (Dr. Martín Hermida), Sanatorio San Lucas (Dr. Emiliano Luchessi).
- **Mendoza:** Hospital Central de Mendoza (Dr. Leonardo Ripa).
- **Santa Cruz:** Hospital Regional Río Gallegos (Dra. Corina Biagioni, Dr. Alejandro Cherro).
- **Santa Fe:** Hospital Provincial del Centenario (Dr. Pedro Zangroniz, Dr. Lucas Arias), Instituto Cardiovascular de Rosario (Dr. Aníbal Damonte, Dr. Leandro Lasave), Sanatorio Esperanza (Dr. Jorge Allín), Sanatorio Británico (Dr. Tomás Cuneo, Dr. Daniel Zanuttini), Sanatorio Nosti (Dr. Adrian Ingaramo, Dr. Eduardo Herrera), Sanatorio Plaza (Dr. Tomás Cuneo, Dr. Marcelo Menéndez), Hospital Provincial Dr. Jose M. Cullen (Dr. Rubén Retamar, Dr. Agustín Roude), Sanatorio Privado San Gerónimo (Dr. Oscar Birollo), Hospital Privado de Rosario (Dra. María Belén Cigalini, Dr. Claudio Cigalini), Hospital Español (Dr. Daniel Paolantonio), Clínica de Nefrología, Urología y Enfermedades Cardiovasculares (Dr. Oscar Birollo).
- **Santiago del Estero:** Instituto de Cardiología (Dr. Santiago Coroleu), Clínica Yunes (Dr. Jorge Trejo, Dr. Emanuel Sarnago).
- **Tucumán,** Instituto de Cardiología (Dr. Arturo Fernández Murga, Dr. Jose Cruzado).