

Programa en red para la reperusión del infarto con telemedicina

Telemedicine Network Program for Reperfusion of Myocardial Infarction

ALEJANDRO SILBERSTEIN¹, MAXIMILIANO DE ABREU^{MTSAC, 1}, JAVIER MARIANI^{MTSAC, 1}, DIEGO KYLE¹, GABRIEL GONZÁLEZ VILLA MONTE^{†, 1}, RICARDO SARMIENTO^{MTSAC, 1}, CARLOS D. TAJER^{MTSAC, 1}, Investigadores de la Red “El Cruce” para la Atención de los Síndromes Coronarios Agudos

RESUMEN

Introducción: La atención del infarto en sus primeras horas en el ámbito público requiere la coordinación de los servicios asistenciales integrando programas específicos.

Objetivo: Evaluar el impacto sobre los tiempos de demora y la tasa de reperusión de la instrumentación de un programa integral para la reperusión del infarto en una red hospitalaria pública del conurbano sur bonaerense.

Material y métodos: La red está compuesta por seis hospitales de baja-mediana complejidad y un centro de tercer nivel con disponibilidad de hemodinamia las 24 horas. En la Etapa 1 (E1) del programa (2009-2010) se evaluaron las barreras existentes para la reperusión, en la Etapa 2 (E2) (2011-2013) se incorporaron progresivamente las medidas y en la Etapa 3 (E3) (2013-2014) se evaluó el programa complementado con becarios en cada hospital. Se midió el impacto del programa en la proporción de pacientes reperfundidos y tiempos a su implementación.

Resultados: Se internaron un total de 432 pacientes derivados de la red con diagnóstico de infarto con elevación del segmento ST. Edad 56 ($\pm$ 9) años, hombres 83,3%. La proporción de pacientes reperfundidos aumentó progresivamente: E1 60,7%, E2 69% y E3 78%, p de tendencia = 0,01. Los tiempos a la reperusión se redujeron significativamente entre la E1 y la E3, de 120 minutos (IIC 55-240) a 90 minutos (IIC 35-150), p = 0,04, con una reducción de la mediana de 30 minutos tanto en el tiempo puerta-balón como puerta-aguja.

Conclusiones: La implementación de un programa basado en el diagnóstico de barreras se asoció con un incremento en la proporción de reperusión del 28,5% y con una reducción significativa de los tiempos en la implementación. Este modelo de red para la atención pública basado en algoritmos adaptados a la problemática local puede contribuir a mejorar la asistencia del infarto en nuestro país.

Palabras clave: Infarto del miocardio - Reperusión miocárdica - Telemedicina - Redes comunitarias

ABSTRACT

Background: Early management of myocardial infarction in the area of public health requires the integration of specific programs for the coordination of healthcare services.

Objective: The aim of this study was to evaluate the impact on delay times and reperfusion rate of a comprehensive program for the reperfusion of myocardial infarction in a hospital network of the Southern Greater Buenos Aires.

Methods: The network consists of six low-mid-complexity hospitals and a third-level referral center with 24-hour cath-lab. Stage 1 of the program (2009-2010) evaluated the existing barriers to reperfusion; Stage 2 (2011-2013) implemented the progressive incorporation of improvements and Stage 3 assessed the program (2013-2014) complemented with fellows in each hospital. Program impact was evaluated by the proportion of patients reperused and time to its implementation.

Results: A total of 432 patients referred from the network were hospitalized with diagnosis of ST-segment elevation myocardial infarction. Mean age was 56 $\pm$ 9 years and 83.3% were men. The proportion of reperused patients progressively increased: S1 60.7%, S2 69% and S3 78%, p for trend=0.01. Time to reperfusion decreased significantly between S1 and S3, from 120 minutes (IQR 55-240) to 90 minutes (IQR 35-150), p=0.04, with a median reduction of 30 minutes in the door-to-balloon and door-to-needle times.

Conclusions: The application of a program for myocardial reperfusion based on the diagnosis of barriers was associated with 28.5% increase in reperfusion, and a significant reduction in the implementation times. This public network model built on algorithms adapted to local barriers may contribute to improve the care of myocardial infarction in our country.

Key words: Myocardial Infarction - Myocardial Reperfusion - Telemedicine - Community Networks

REV ARGENT CARDIOL 2015;83:187-193. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v83.i3.5595>

VÉASE CONTENIDO RELACIONADO: Rev Argent Cardiol 2015;83:180. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v83.i3.6392>

Recibido: 05/12/2014 - Aceptado: 11/03/2015

Dirección para separatas: Maximiliano de Abreu - Av. Calchaquí 5401 - Florencio Varela. Provincia de Buenos Aires, Argentina - Tel. 54 11 4210-9000 - e-mail: maxideabreu@gmail.com

MTSAC Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología

[†] Para optar a Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología

¹ Hospital de Alta Complejidad en Red El Cruce - Néstor Kirchner

FUENTE DE FINANCIACIÓN: Becas Carrillo - Onativia. Comisión Nacional Salud Investiga. Ministerio de Salud de la Nación

Abreviaturas

ATCP	Angioplastia transluminal coronaria primaria	E3	Etapas 3
E1	Etapas 1	IAM ST	Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST
E2	Etapas 2	IIC	Intervalo intercuartil

INTRODUCCIÓN

El infarto de miocardio constituye una patología frecuente y de elevada mortalidad. Según estadísticas nacionales, en la República Argentina el 30% de las muertes son atribuibles a causas cardiovasculares y, en estimaciones epidemiológicas, las internaciones por infarto de miocardio ascienden a aproximadamente 40.000 casos por año. (1, 2) En las primeras horas del infarto, diferentes intervenciones tienen impacto en la reducción de la mortalidad, de las cuales la terapia de reperfusión es la principal. (3) Publicaciones científicas basadas en registros multicéntricos y en redes de derivación para el tratamiento del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAM ST) han mostrado resultados subóptimos en relación con la proporción de pacientes reperfundidos y con los tiempos utilizados para su implementación. (4, 5) La evidencia científica existente demuestra que para lograr un incremento significativo en la proporción de pacientes reperfundidos y una reducción en los tiempos a la reperfusión es necesario el desarrollo de una planificación integral con programas específicos para el tratamiento del IAM ST. (6-13) Estos programas requieren un diagnóstico inicial de situación y barreras, planificación con los diferentes participantes involucrados, configurar algoritmos comunes de tratamiento y aplicar medidas sostenidas en el tiempo y con evaluación permanente de sus resultados. (6-11) En nuestro país hay poca experiencia en el desarrollo de programas basados en redes de derivación para la reperfusión del IAM ST.

El objetivo de nuestro estudio es evaluar el impacto de la instrumentación progresiva de un programa integral para la reperfusión del IAM ST en una red hospitalaria del conurbano sur bonaerense sobre la proporción de pacientes reperfundidos y los tiempos de demora a la reperfusión.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio de intervención, con evaluación de los puntos finales preintervención y posintervención. La red hospitalaria se conformó con el inicio de actividades del hospital de alta complejidad en octubre de 2008 y está compuesta además por otros seis hospitales de baja-mediana complejidad del conurbano sur de la provincia de Buenos Aires (Apéndices 1 y 2). El hospital de alta complejidad cuenta con unidad de cuidados intensivos cardiovasculares, disponibilidad de hemodinamia y angioplastia primaria las 24 horas y cirugía cardiovascular. En los hospitales de baja-mediana complejidad, la emergencia es atendida por médicos generales, las

unidades intensivas son polivalentes y no tienen laboratorio de hemodinamia propio (véase Apéndice 1). Se incorporaron al estudio todos los pacientes internados en el hospital de alta complejidad con diagnóstico de IAM ST, que fueron derivados de los hospitales de la red entre junio de 2009 y mayo de 2014. Se excluyeron los pacientes derivados de centros no pertenecientes a la red y los que consultaron espontáneamente al hospital de alta complejidad. El estudio se inició en junio de 2009, fecha en que comenzó el registro prospectivo de síndromes coronarios agudos del hospital de alta complejidad, y se dividió en tres etapas temporales consecutivas: en la primera etapa del programa (E1, junio de 2009 a abril de 2010) se evaluaron las barreras para la reperfusión existentes en los diferentes centros. Se trabajó con evaluaciones cualitativas a través de entrevistas grupales con los directores médicos, jefes y personal médico de los servicios de emergencias de los hospitales de la red, y con evaluaciones cuantitativas de los tiempos de demora a la reperfusión durante dicha etapa. Las principales barreras encontradas fueron: ausencia de médicos cardiólogos en las guardias capacitados para interpretar los electrocardiogramas, falta de fibrinolíticos en algunos servicios de emergencias, inexperiencia de los médicos clínicos para la infusión de fibrinolíticos, demoras excesivas en los tiempos de traslado por falta de disponibilidad de ambulancias. En la segunda etapa (E2, mayo de 2010 a abril de 2013), en base a las barreras detectadas y a la disponibilidad de recursos de la red se implementaron progresivamente las siguientes medidas: a) incorporación de un sistema de telemedicina con equipos disponibles en las guardias de hospitales de la red para la transmisión de electrocardiogramas vía web a la unidad coronaria del hospital de alta complejidad con cobertura de 24 horas; b) charlas teórico-prácticas para el manejo de pacientes con dolor precordial y/o infarto e infusión de fibrinolíticos; c) un algoritmo consensuado para el manejo de los pacientes que consultan con dolor precordial; d) algoritmo específico para el IAM ST, de acuerdo con la precocidad, extensión y el compromiso clínico, con la preferencia de efectuar trombólisis en el sitio, o derivación directa para angioplastia primaria (ATCP). Se consideraron criterios preferenciales para la derivación para ATCP los infartos extensos, insuficiencia cardíaca, *shock* cardiogénico o contraindicación para fibrinolíticos; e) se incorporó un sistema de ambulancias privado para traslado de pacientes para ATCP en caso de demora del sistema. En el inicio de la tercera etapa (E3, mayo de 2013 a mayo de 2014) se designó un médico responsable del manejo del programa en cada centro de segundo nivel, financiado por una beca de investigación (Becas Carrillo - Oñativia) de estudios multicéntricos del Ministerio de Salud de la Nación, y desde entonces el programa funcionaba con todas las medidas implementadas.

Los puntos finales evaluados fueron la proporción de pacientes reperfundidos y los tiempos a la reperfusión en la red (puerta-aguja y puerta-balón).

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresaron como media y desviación estándar o como mediana e intervalo intercuartil (IIC) de acuerdo con su distribución. Las variables categóricas se

expresaron como números y porcentajes. Las diferencias entre grupos para variables continuas se evaluaron con pruebas no paramétricas (Kruskal-Wallis). Las variables categóricas se compararon mediante la prueba de chi cuadrado y la prueba de Fisher. Se utilizó chi de tendencia para evaluar la evolución temporal de la proporción de pacientes reperfundidos. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$ a dos colas para todas las comparaciones. El análisis estadístico se efectuó con STATA 10.0 (StataCorp LP, College Station, Texas) y Epi-Info 3.5.1.

Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el Comité Científico y por el Comité de Ética de nuestro hospital. Dado que se trató de un estudio basado en una intervención en el sistema y no en el paciente individual, no se solicitó consentimiento informado.

RESULTADOS

Se internaron un total de 432 pacientes derivados de la red con diagnóstico de IAM ST. El número de pacientes incorporados fue de 89 en la E1, 261 en la E2 y 82 en la E3. La edad media fue de 55,8 años ($\pm 9,4$), el 83,3% eran hombres. El flujo de pacientes del estudio se describe en la Figura 1. Las principales características de la población se detallan en la Tabla 1.

Reperusión

La proporción de pacientes que presentaban criterios para recibir estrategias de reperusión al momento de la consulta al primer centro fue similar en las tres etapas: 87,6%, 87% y 87,8%, $p = 0,97$. La proporción de pacientes tratados con alguna estrategia de reperusión en todo el estudio fue del 69%, y se incrementó progresivamente: E1 60,7%, E2 69% y E3 78%, p de tendencia = 0,01, con un incremento absoluto del 17,3% y relativo del 28,5% en la reperusión entre la E1 y la E3 (Figura 2 A).

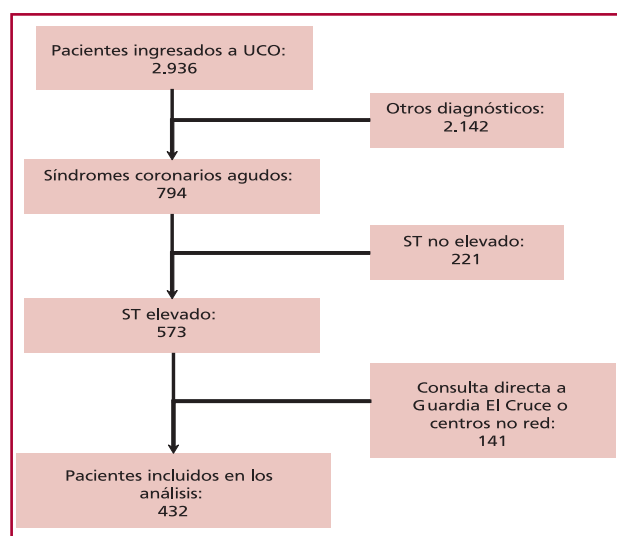


Fig. 1. Flujo de pacientes. UCO: Unidad coronaria.

Tabla 1. Características basales de la población

Variable	Media	DE
Edad, años	55,8	9,4
	n	%
Sexo masculino	360	83,3
Hipertensión	232	53,7
Diabetes	69	16
Hipercolesterolemia	139	32,2
Fumadores	254	58,8
Infarto previo	41	9,5
Killip y Kimbal de ingreso*		
A	303	73,9
B	77	18,8
C	13	3,2
D	17	4,1

*Sobre 410 pacientes con evaluación reportada.

Influencia del uso de la telemedicina sobre la reperusión

En las etapas sucesivas se incrementó el uso de telemedicina entre los pacientes derivados: E1 0%, E2 19,9% y E3 54,9%. Entre los pacientes en los que se utilizó el sistema de telemedicina, independientemente de la etapa temporal, la proporción de reperusión fue significativamente mayor (78,4% *vs.* 66,3%; $p = 0,01$).

El análisis de la asociación entre el uso de telemedicina y la proporción de reperusión estratificado por etapa se muestra en la Tabla 2.

Tipo de reperusión

En la Figura 2 B se detalla el tipo de reperusión utilizado. Se observa que el aumento en la indicación de estrategias de reperusión fue tanto para los trombolíticos como para la ATCP.

Tiempos a la reperusión

Los tiempos a la reperusión se redujeron progresivamente. Entre la E1 y la E3, la reducción fue significativa: E1 mediana 120 minutos (IIC 55-240), E3 90 minutos (IIC 35-150), $p = 0,04$. Existió una reducción significativa del tiempo puerta-aguja entre los pacientes que recibieron fibrinólisis en el centro de origen, de 75 minutos (IIC 40-194) en la E1 a 45 minutos (IIC 30-90) en la E3, con una reducción de la mediana de 30 minutos ($p = 0,035$) (Figura 3 A), con lo cual se incrementó la proporción de pacientes en los que se empleó fibrinólisis dentro del tiempo puerta-aguja recomendado (< 30 min), del 22% en la E1 al 36,7% en la E3. Se observó una tendencia similar pero no significativa a reducción del tiempo puerta-balón entre

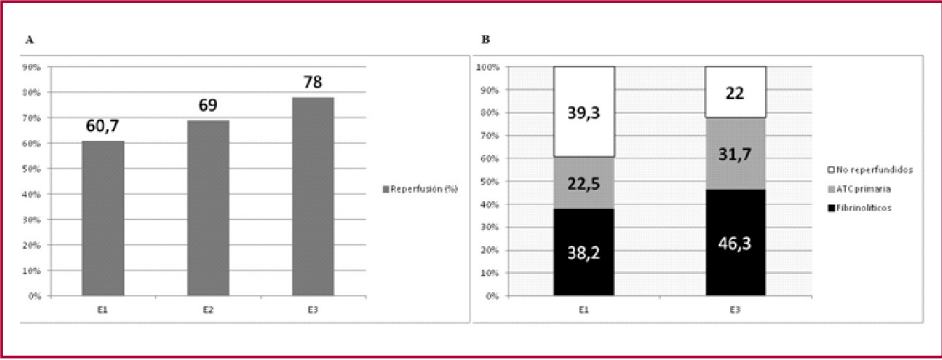


Fig. 2. A. Porcentaje de reperusión por etapas. B. Tipo de reperusión en las etapas 1 y 3. E1: Etapa 1. E2: Etapa 2. E3: Etapa 3.

Tabla 2. Reperusión y uso de telemedicina estratificado por etapas

Etapas	Uso de telemedicina	Reperfundidos n (%)	No reperfundidos n (%)	p
1	No	54 (60,7)	35 (39,3)	–
2	Sí	40 (76,9)	12 (23,1)	0,08
	No	140 (67)	69 (33)	
3	Sí	36 (80)	9 (20)	0,3
	No	28 (75,7)	9 (24,3)	

los pacientes que recibieron ATCP, de 210 minutos (IIC 120-300) en la E1 a 180 minutos (IIC 130-245) en la E3, con una reducción de la mediana de 30 minutos ($p = 0,67$) (Figura 3 B), con lo cual se incrementó levemente la proporción de pacientes tratados con ATCP dentro del tiempo puerta-balón recomendado (< 90 min), del 5,3% en la E1 al 5,9% en la E3. El sistema de telemedicina no influyó significativamente en los tiempos a la reperusión (véase Figura 3).

DISCUSIÓN

El tratamiento de reperusión del IAM ST es un problema médico que requiere un abordaje comunitario por parte de los sistemas de salud, debido a la planificación y logística necesarias para su implementación, y al efecto beneficioso que produce cuando se realiza de manera correcta y dentro de los tiempos recomendados. (3) La complejidad que implica el tratamiento adecuado del IAM ST, debido a la necesidad de personal entrenado en las guardias para diagnosticarlo y tratarlo, la disponibilidad de recursos para el traslado de pacientes que lo requieren, la disponibilidad de un laboratorio de hemodinamia las 24 horas para el tratamiento de los casos complejos, etc., ha llevado a la implementación de programas específicos en diferentes partes del mundo, con resultados satisfactorios en relación con el logro de un incremento significativo en la proporción de pacientes reperfundidos y con un

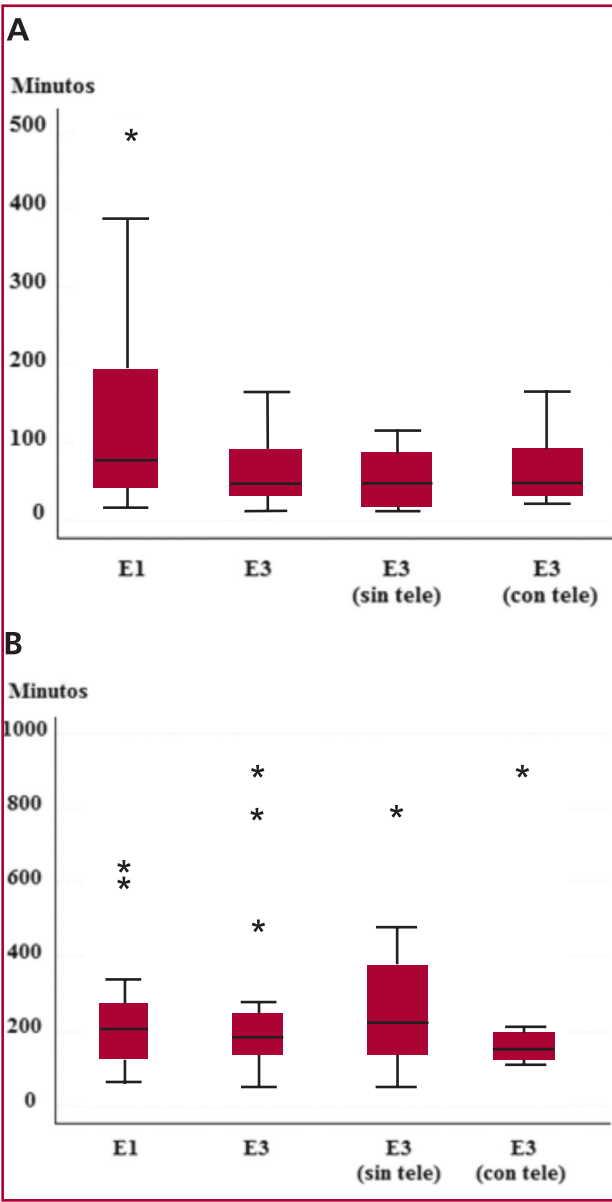


Fig. 3. Tiempos por etapas y tipo de reperusión. A. Fibrinolíticos. B. Angioplastia primaria. E1: Etapa 1. E3: Etapa 3. E3 (sin tele): Etapa 3 sin telemedicina. E3 (con tele): Etapa 3 con telemedicina.

acortamiento de los tiempos para su implementación. (6-13) El programa de tratamiento del IAM ST en red de nuestra región se ha desarrollado siguiendo algunos de los conceptos utilizados en otros programas, pero se ha adaptado a las necesidades, barreras y recursos de nuestra red. La proporción relativamente baja de pacientes reperfundidos y los tiempos prolongados que se registraron previo a la implementación de nuestro programa fueron expresión clara de la existencia de barreras importantes para la reperusión. En este sentido, nuestros resultados iniciales no se diferenciaron marcadamente de los publicados por otros estudios nacionales e internacionales. García Escudero y colaboradores y Piombo y colaboradores publicaron los resultados de una red de reperusión en la Ciudad de Buenos Aires, en ausencia de programas comunitarios específicos, y mostraron resultados similares a nuestros datos iniciales en lo referente a la proporción de pacientes reperfundidos y a los tiempos para la reperusión con ATCP. (14-16) Otros trabajos internacionales mostraron también que, en ausencia de programas específicos de optimización del tratamiento del IAM ST, los resultados fueron insatisfactorios. Barbagelata y colaboradores evaluaron la tendencia temporal de las demoras a la reperusión en ensayos publicados entre 1993 y 2003 y verificaron la ausencia de mejora significativa en el tiempo puerta-balón y tiempo a la reperusión durante esa década. (5) McNamara y colaboradores evaluaron la evolución temporal de los tiempos de reperusión en el infarto en los Estados Unidos y las medianas de tiempo puerta-balón y puerta-aguja presentaron una variación inferior a un minuto/año en el período 1999-2002. (4) En contraposición a estos hallazgos, varias publicaciones mostraron mejoras en los tiempos de reperusión en diferentes redes de tratamiento del infarto. En todos los casos, la optimización de los tiempos fue el resultado de la implementación de programas institucionales o generales tendientes a acortar cada etapa del proceso de reperusión. (6-13) Esta evidencia científica, a la que se suma nuestro estudio, confirma que el desarrollo y la implementación de programas específicos son la principal herramienta para optimizar el tratamiento del IAM ST.

El potencial impacto clínico resultante de la implementación de nuestro programa radica en dos efectos: un incremento significativo del 28,5% en la proporción de pacientes reperfundidos, logrando un 78% de reperusión en la E3 y una reducción de 30 minutos en los tiempos puerta-balón y puerta-aguja, logrando un incremento absoluto del 15,3% y relativo del 56% en la proporción de pacientes reperfundidos dentro de los tiempos recomendados de acuerdo con el método de reperusión utilizado. Consideramos que el principal impacto del programa se basó en el aumento significativo del porcentaje de pacientes reperfundidos, ya que el acortamiento de los tiempos a la reperusión, si bien fue considerable, no permitió un incremento

en el porcentaje de pacientes reperfundidos dentro de los tiempos intrahospitalarios hasta niveles óptimos, incluso en la E3. En este aspecto se continúa trabajando en la red para optimizar estos tiempos.

En relación con el método de reperusión, el algoritmo acordado con la red médica considera una combinación de circunstancias en las que la trombólisis administrada en el hospital de origen resulta el método de elección, contemplando su disponibilidad en todos los centros desde el inicio de la intervención, bajo costo, menor tiempo de implementación, personal entrenado durante el programa, diferencia de mediana en los tiempos para su implementación > 90 minutos en comparación con la ATCP, disponibilidad de ATC de rescate en la red, sin requerimiento de tiempos tan acotados como la ATCP. En los pacientes con infartos extensos, o cuando la derivación para ATCP puede hacerse en un tiempo muy corto y el tiempo estimado entre la consulta y el primer inflado del balón es inferior a 90 minutos, las ventajas de esta metodología son científicamente indudables. (3)

Es importante analizar el impacto de la implementación del sistema de telemedicina. Los pacientes en los que se utilizó dicho sistema fueron más frecuentemente reperfundidos que los pacientes derivados sin utilización del sistema. A su vez, el porcentaje de pacientes reperfundidos en el centro de origen con fibrinolíticos fue mayor entre los pacientes en los que se utilizó la telemedicina. Sin embargo, la mejora en la proporción de pacientes reperfundidos impresiona adjudicable solo parcialmente a la telemedicina, sumado a una mejora general del sistema, ya que el incremento de reperusión (alrededor del 20% entre la primera y la última etapa) es superior a la diferencia que existió entre el grupo con telemedicina y el grupo sin telemedicina en el total (10%). Cabe destacar, además, que también hubo un incremento en la reperusión de pacientes sin utilización de telemedicina. Los tiempos puerta-balón y puerta-aguja no se modificaron significativamente por el uso de telemedicina.

En nuestra experiencia fue muy notable la modificación en la última etapa con el apoyo de la Beca Carrillo - Oñativia, que permitió financiar horas de trabajo de becarios de investigación en cada uno de los hospitales de la red. Su actividad se asoció con un incremento de seis veces en el uso del sistema de telemedicina (se reportará por separado) y a una mejora marcada en los tiempos. Aspectos culturales y motivacionales resultan cruciales para que cualquier programa que se oriente a mejorar el tratamiento del infarto tenga éxito.

Limitaciones

Nuestro estudio presenta limitaciones que debemos señalar. La población se conformó con pacientes derivados al hospital de alta complejidad. No podemos descartar la presencia de un porcentaje bajo de pacientes con IAM ST internados en los hospitales de menor complejidad de la red no derivados.

El relevamiento de horarios de los sucesos que tuvieron lugar en hospitales derivadores fue realizado mediante el interrogatorio de pacientes, observación de horarios de electrocardiograma, horarios en informes médicos, de enfermería y resúmenes clínicos de derivación. No podemos descartar la existencia de diferencias menores entre los tiempos relevados y los reales.

El incremento en la proporción de reperfusión en pacientes en los que se utilizó el sistema de telemedicina pudo deberse a la presencia de variables confundidoras, de difícil relevamiento.

CONCLUSIONES

Concluimos que la implementación de un programa de reperfusión aguda del infarto en una red pública hospitalaria, basado en el diagnóstico de barreras existentes a nivel local, se asoció con un incremento en la proporción de reperfusión del 28,5% y una reducción significativa de los tiempos en su implementación. Este modelo de red para la atención pública basado en algoritmos adaptados a la problemática local puede contribuir a mejorar la asistencia del infarto en nuestro país.

Agradecimientos

Los autores agradecen:

A los médicos de planta y residentes de nuestro servicio por la colaboración permanente en el desarrollo de la investigación.

A los médicos participantes de los hospitales de la red.

A los directores de nuestro hospital, Dr. Arnaldo Medina y Dr. Juan Marini, por facilitar los recursos necesarios para la investigación.

Financiamiento

Este trabajo se desarrolló con un subsidio del Ministerio de Salud de la Nación

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos. Dirección de Estadísticas e Información de Salud Estadísticas Vitales. Información Básica - Año 2009; Serie 5. Nro 53 (nov. 2010).
2. Ferrante D, Tajer C. ¿Cuántos infartos hay en la Argentina? *Rev Argent Cardiol* 2007;75:161-3.
3. O'Gara P, 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. *JACC* 2013;78:e78-140. <http://doi.org/mn9>
4. McNamara R, Herrin J, Bradley E, Portnay E, Curtis J, Wang Y, et al. Hospital improvement in time to reperfusion in patients with acute myocardial infarction, 1999 to 2002. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:45-51. <http://doi.org/fq6vs4>
5. Barbagelata A, Perna E, Clemmensen P, Uretsky B, Cimbaro Canella J, Califf R, et al. Time to reperfusion in acute myocardial infarction. It is time to reduce it! *J Electrocardiol* 2007;40:257-64. <http://doi.org/c2txjk>
6. 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. <http://doi.org/chmfr>
7. Gibson CM, Pride YB, Frederick PD, Pollack CV Jr, Canto JG, Tienbrunn AJ, et al. Trends in reperfusion strategies, door-to-needle and door-to-balloon times, and in-hospital mortality among patients with ST-segment elevation myocardial infarction enrolled in the National Registry of Myocardial Infarction from 1990 to 2006. *Am Heart J* 2008;156:1035-44. <http://doi.org/dqsqp3>
8. Bradley E, Curry L, Webster T, Mattera J, Roumanis S, Radford M, et al. Achieving rapid door-to-balloon times: how top hospitals improve complex clinical systems. *Circulation* 2006;113:1079-85. <http://doi.org/cgqtpk>
9. Bradley E, Roumanis S, Radford M, Webster T, McNamara R, Mattera J, et al. Achieving door-to-balloon times that meet quality guidelines: how do successful hospitals do it? *J Am Coll Cardiol* 2005;46:1236-41. <http://doi.org/frvrdb>
10. Ferrante D, Spolidoro J, Caruso O, Budassi N, Onetto L, Blanco I y cols. Mejora en la reperfusión del infarto de miocardio en Argentina. *Rev Argent Salud Pública* 2013;4:31-8.
11. Knot J, Widimsky P, Wijns W, Stenestrand U, Kristensen A, van't Hof A, et al; on behalf of the "Stent for Life" Initiative. How to set up an effective national primary angioplasty network: lessons learned from five European countries. *EuroIntervention* 2009;5:299-309.
12. Kalla K, Christ G, Karnik R, Malzer R, Norman G, Prachar H, et al; Vienna STEMI Registry Group. Implementation of guidelines improves the standard of care: the Viennese registry on reperfusion strategies in ST-elevation myocardial infarction (Vienna STEMI registry). *Circulation* 2006;113:2398-405. <http://doi.org/bpz9tz>
13. Peterson ED, Roe MT, Rumsfeld JS, Shaw RE, Brindis RG, Fonarow GC, et al. A call to ACTION (acute coronary treatment and intervention outcomes network): a national effort to promote timely clinical feedback and support continuous quality improvement for acute myocardial infarction. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2009;2:491-9. <http://doi.org/fqf78s>
14. García Escudero A, Riccietelli M, Gaito M, Affatato S, Blanco F, Alonso A y cols. Demoras en la realización de la angioplastia primaria en los pacientes trasladados con infarto agudo de miocardio: un problema médico-asistencial. *Rev Argent Cardiol* 2009;77:88-95.
15. Piombo A, Salzberg S, Lowenberg T, Grasso C, Finaret B, Golub S y cols. Epidemiología del infarto agudo de miocardio en los hospitales públicos de la Capital Federal. *Rev Argent Cardiol* 1999;67:201-7.
16. Piombo AC, Rolandi F, Fitz Maurice M, Salzberg S, Strumminger M, Zylbersztejn H y cols. Registro de calidad de atención del infarto agudo de miocardio en los hospitales públicos de la ciudad de Buenos Aires. *Rev Argent Cardiol* 2011;79:132-8.

APÉNDICE 1

Centros de segundo nivel integrantes de la red

Hospital Dr. Isidoro Iriarte (Quilmes), Hospital Dr. Eduardo Oller (San Francisco Solano), Hospital Dr. Arturo Oñativia (Rafael Calzada), Hospital Evita Pueblo (Berazategui), Hospital Lucio Meléndez (Adrogué), Hospital Mi Pueblo (Florencio Varela).

APÉNDICE 2

Investigadores

Hospital Dr. Isidoro Iriarte: Dra. Karina Brunetti; Hospital Dr. Eduardo Oller: Dr. Pablo Arabarco; Hospital Dr. Arturo Oñativia: Dra. María Cecilia Luzarda; Hospital Evita Pueblo: Dr. Pablo Arabarco; Hospital Lucio Meléndez: Dr. Daniel García; Hospital Mi Pueblo: Dr. Daniel Gonzales Faro; Hospital El Cruce: Dr. Juan Alfonso, Dra. Pilar Anoni, Dr. Luciano Cognigni, Dr. Maximiliano de Abreu, Dra. Virgina De La Fuente, Dra. Mariela De Santos, Dr. Heraldó D'Imperio, Dr. Gabriel Fernández Frisano, Dr. Federico Gicachello, Dr. Gabriel González Villa Monte, Dr. Marcos Granillo, Dr. Diego Grinfeld, Dr. Cristian Guridi, Dr. Agustín Hauqui, Dr. Diego Herrera, Dr. Diego Kyle, Gloria Luna, Dr. Javier Mariani, Dra. Mariana Mascia, Dra. Sabrina Merino, Dr. Martín Ordóñez, Dr. Martín Oscos, Dr. Pablo Pedroni, Dra. Daniela Pérez Casal, Dra. Natalia Riga, Dr. Andrés Rosende, Dr. Mauro Rossi Prat, Dr. Ricardo Sarmiento, Dr. Juan Scaglia, Dr. Alejandro Silberstein, Dr. Raúl Solernó, Dra. Gisella Straitenberger, Dr. Carlos D. Tajer, Dr. Alfonso Teijo, Dra. Paula Velazco, Dr. Martín Vergara, Dra. Ángeles Videla Lynch, Dr. Juan Wolcan, , Dr. Juan Bacigalupe.