

Incidencia de eventos cardiovasculares mayores intrahospitalarios en pacientes sometidos a tromboaspiración mecánica más IIb/IIIa contra solo inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa en infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST

Incidence of intrahospitalary major cardiac events with the use of mechanic thromboaspiration versus only use of IIb/IIIa glycoprotein inhibitors on patients with acute ST elevation myocardial infarction

Arcenio A. Lendo-López*, José E. Galván-García, Anival Trujillo-García, Luis F. Aguilar-Aguilar, Jorge A. Garay-Hansen, Omar Ramírez-Lastra, Óscar Zapana-Céspedes, Bernardo Meléndez-Mendoza, Ramiro J. Fajardo-Losada, Salvador I. Sandoval-Hernández, Alan A. León-Bojorquez, Luis A. González-Serrato, Kevin A. Zurroza-Luna y Juan M. Palacios-Rodríguez

Departamento de Hemodinamia y Cardiología Intervencionista, Hospital de Cardiología, Unidad Médica de Alta Especialidad No. 34, Instituto Mexicano del Seguro Social, Monterrey, Nuevo León, México

Resumen

Objetivo: Identificar la incidencia de eventos cardiovasculares adversos mayores (ECAM) intrahospitalarios con el uso de tromboaspiración mecánica más inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa contra solo inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa en pacientes con infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST). **Método:** Estudio retrospectivo, observacional, analítico, de cohorte, en pacientes con IAMCEST con trombo angiográfico de grado TIMI 5, tratados entre octubre de 2021 y diciembre de 2022. **Resultados:** Cumplieron los criterios de inclusión 237 pacientes. En 113 se usó tromboaspirador más inhibidores IIb/IIIa y en 124 solo inhibidores IIb/IIIa. El 81.6% fueron hombres. La incidencia de ECAM intrahospitalarios fue del 31.9% en los pacientes con tromboaspiración y del 30.6% en los pacientes con solo inhibidores IIb/IIIa (RR: 1.05; IC95%: 0.61-1.93; $p = 0.840$). La incidencia de arritmias graves fue del 8% en los pacientes con tromboaspiración y del 1.6% en los pacientes con solo inhibidores IIb/IIIa (RR: 5.27; IC95%: 1.11-24.97; $p = 0.020$). **Conclusiones:** La frecuencia de ECAM asociados al uso de tromboaspiración mecánica como coadyuvante a los inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa en pacientes con IAMCEST y trombo angiográfico de grado TIMI 5 no es diferente de la de aquellos pacientes en las que solo se utilizan inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa. El estudio tiene varias limitaciones, por lo que los resultados deben tomarse con cautela.

Palabras clave: Infarto agudo al miocardio. Tromboaspiración. Inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa.

*Correspondencia:

Arcenio A. Lendo-López
E-mail: alendo13@gmail.com

Fecha de recepción: 01-11-2023
Fecha de aceptación: 14-05-2024
DOI: 10.24875/ACM.23000228

Disponible en internet: 29-05-2024
Arch Cardiol Mex. 2024;94(4):467-473
www.archivoscardiologia.com

1405-9940 / © 2024 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Abstract

Objective: To identify the incidence of in-hospital major adverse cardiac events (MACE) with the use of mechanic thromboaspiration plus IIb/IIIa glycoprotein inhibitors versus only use of IIb/IIIa glycoprotein inhibitors on patients with acute ST elevation myocardial infarction. **Method:** Retrospective, observational, cohort analytic study, on patients with acute ST elevation myocardial infarction that had angiography thrombus TIMI 5 grade, treated between October 2021 and December 2022. **Results:** A total of 237 patients were included. In 113 patients thromboaspiration were used, 124 patients didn't used. 81.6% were men. In-hospital MACE occurred on 31.9% of patients with thromboaspiration use vs. 30.6% on patients with no use (RR: 1.05; IC95%: 0.61-1.93; $p = 0.840$). Incidence of malignant arrhythmias were of 8% with thromboaspiration use vs. 1.6% on patients with no use (RR: 5.27; IC95%: 1.11-24.97; $p = 0.020$). **Conclusions:** The use of thromboaspiration on concomitant treatment with IIb/IIIa glycoprotein inhibitors was similar with only IIb/IIIa glycoprotein inhibitors in reducing incidence of in-hospital MACE on patients with ST elevation acute myocardial infarction and high thrombus burden. The study has several limitations, so results should be taken with caution.

Keywords: Acute myocardial infarction. Thromboaspiration. IIb/IIIa glycoprotein inhibitors.

Introducción

El infarto agudo al miocardio se define según la cuarta definición universal de infarto, en la que se especifica que debe existir evidencia bioquímica de elevación de biomarcadores cardíacos, además de síntomas coincidentes y, en ocasiones, cambios electrocardiográficos. Se divide en cinco tipos, y el que con más frecuencia causa infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) es el tipo 1 debido a la rotura de una placa aterosclerótica y la formación de un trombo coronario que obstruye la luz¹.

El IAMCEST es una emergencia por su alta morbi-mortalidad. La reperusión temprana (restablecimiento del flujo coronario en la arteria ocluida) es la manera más efectiva para preservar la viabilidad y limitar la cantidad de tejido infartado².

La epidemiología del IAMCEST ha evolucionado con el tiempo. El registro global de eventos agudos coronarios (GRACE) reportaba que el 36% de ellos son IAMCEST³. El Registro Nacional de Síndromes Coronarios Agudos (RENASICA), un estudio publicado en 2002 en el que participaron 14 centros de México (de segundo y tercer nivel), encontró que el 34.8% de los eventos eran un IAMCEST⁴. En 2005 se publicó el estudio RENASICA II, en el que participaron 66 centros (de segundo y tercer nivel), y el 56.2% tuvieron un diagnóstico de IAMCEST⁵.

En los últimos años, con las actuales estrategias de reperusión y manejo, se ha logrado reducir la mortalidad, pero a pesar de todos los avances ha habido un estancamiento, sin poder lograr disminuirla en gran medida. En un reporte de un registro de los Estados Unidos de América, del periodo 2004-2012, se menciona una mortalidad del 3.9% en 2004 que aumentó

al 4.7% en 2012⁶. En México, la principal causa de muerte es la cardiopatía isquémica. Se reporta que aproximadamente el 12.7% de todas las muertes en el país son secundarias a enfermedades isquémicas del corazón⁷.

El tratamiento del IAMCEST, como ya se ha mencionado, se centra en la rápida recuperación del flujo coronario. Comparada con la fibrinólisis sola, la intervención coronaria percutánea (ICP) por medio de angioplastia ha demostrado una mejoría en los desenlaces, principalmente cuando se realiza en los primeros 120 minutos posterior al diagnóstico, y por ello se ha convertido en la estrategia de reperusión preferida⁸. Durante la ICP, la colocación de *stents* es la técnica de elección, con una recomendación de clase la según las guías de práctica clínica^{2,8}. En comparación con solo realizar angioplastia con balón, la colocación de *stent* ha reducido el riesgo de reinfarto y de revascularización repetida, pero no se ha demostrado una mejoría en la mortalidad⁹.

Sin embargo, a pesar de la evolución del tratamiento con ICP en el IAMCEST, existe el riesgo de una reperusión subóptima, con un puntaje < 3 en la escala de reperusión *Thrombolysis in Myocardial Infarction* (TIMI), que se puede deber a flujo lento, incompleto o completamente ausente del vaso coronario distal¹⁰. Esto se conoce como fenómeno de no reflujo, ocurre en aproximadamente el 60% de los casos de IAMCEST sometidos a ICP y en la mitad de ellos se resuelve de manera espontánea, pero en la otra mitad es necesario administrar tratamiento intracoronario, ya que su persistencia se ha asociado con un aumento en la incidencia de rehospitalizaciones, remodelado ventricular negativo, arritmias malignas, falla cardíaca, infarto y muerte¹¹⁻¹⁴.

El fenómeno de no reflujo es causado por embolización distal de un trombo, partículas ateroscleróticas, daño isquémico, daño por reperfusión y susceptibilidad de cada individuo al daño microvascular. El manejo del fenómeno de no reflujo se basa en la administración de fármacos de manera intracoronaria que causan vasodilatación de la microvasculatura coronaria. Los fármacos que se han demostrado que ayudan en el manejo del fenómeno de no reflujo son la adenosina, los antagonistas del calcio, el nitroprusiato de sodio, la epinefrina, el nicorandil y los inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa¹⁵. Estos últimos han demostrado disminuir la cantidad de trombo intracoronario y mejorar el flujo coronario por escala TIMI, que se debe a una mejoría en la circulación microvascular. Se ha observado que la mejoría en la incidencia de no reflujo se debe al efecto del fármaco sobre la inhibición plaquetaria¹⁶.

La tromboaspiración es un método que fue diseñado para reducir la embolización distal y evitar la presentación de no reflujo¹⁷. En los últimos 12 años se han realizado alrededor de 24 estudios que involucran 22,096 pacientes con infarto agudo al miocardio, que se asignaron a tromboaspiración manual o angioplastia coronaria convencional. Sin embargo, más del 86% de los pacientes corresponden a los tres estudios más grandes: TAPAS, TASTE y TOTAL. No hubo diferencia en ninguno de los estudios para ECMA. El estudio TAPAS fue el único que reportó una reducción en la mortalidad de causa cardiovascular en el seguimiento a 1 año. En el estudio TOTAL se reportaron más eventos vasculares cerebrales¹⁸⁻²⁰. En un metaanálisis que incluyó 17 estudios (20,960 pacientes) se demostró mejoría en la reperfusión miocárdica demostrada por disminución del segmento ST (68 vs. 64%; $p < 0.001$) y mejoría en *blush* miocárdico (59 vs. 43%; $p < 0.001$). Sin embargo, no hubo diferencia en muertes por todas las causas (2.8 vs. 3.2%; $p = 0.13$), reinfarto (1.3 vs. 1.4%; $p = 0.52$), trombosis del *stent* (0.9 vs. 1.2%; $p = 0.15$) ni MACE (6 vs. 6.6%; $p = 0.06$)²¹.

La tromboaspiración mecánica y los inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa no están indicados de manera sistemática en las guías de práctica clínica. Se sugiere su uso en pacientes con alta carga de trombo para disminuir la incidencia de fenómeno de no reflujo^{17,22}. Ningún estudio de los mencionados tomó en cuenta como criterio de inclusión un alto grado de trombo. Tampoco en ninguno se comparó el uso concomitante de tromboaspiración mecánica e inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa contra solo usar inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa. En nuestro hospital se utilizan

tromboaspiración mecánica, inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa o ambos en alrededor del 6% de los casos con IAMCEST que acuden a angioplastia primaria, farmacoinvasiva o de rescate. La tromboaspiración concomitante se utiliza cuando existe trombo angiográfico de grado TIMI 5 que no mejora con anticoagulación óptima más el uso de inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa, es decir, ante la presencia de alta carga de trombo o flujo TIMI < 3 , previo al implante de *stent*, para minimizar la frecuencia de no reflujo posterior a la colocación de este, y no como tratamiento del no reflujo en sí, que se maneja farmacológicamente como está indicado. Por lo anterior, nos planteamos realizar el siguiente estudio, cuyo objetivo principal fue comparar las incidencias de ECAM en el contexto intrahospitalario con el uso de tromboaspiración mecánica más inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa contra solo inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa, en pacientes con IAMCEST. Como objetivo secundario se consideró la comparación entre grupos de los componentes individuales de los ECAM, que consisten en muerte por todas las causas, reintervención del vaso tratado, arritmias ventriculares graves, falla cardíaca y evento vascular cerebral.

Método

Se trata de un estudio observacional, analítico, de cohorte retrospectiva, unicéntrico, para comparar eficacia terapéutica. Se incluyeron todos los pacientes que acudieron con IAMCEST y trombo angiográfico de grado TIMI 5 en quienes se utilizaron inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa más tromboaspirador mecánico o solo inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa, en el periodo de octubre de 2021 a diciembre de 2022. La decisión de realizar tromboaspiración adicional al uso de inhibidores IIb/IIIa fue a criterio del operador. La técnica de muestreo fue no probabilística, de casos consecutivos; el número de pacientes equilibrado en ambos grupos refleja el uso frecuente de tromboaspiración en casos que no mejoran solo con inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa. Se recolectaron los datos del expediente físico y electrónico, así como del seguimiento intrahospitalario. Para el análisis estadístico, las variables cuantitativas se describieron de la siguiente manera: con distribución normal se utilizaron media y desviación estándar, para no simétrica se utilizó la mediana, y para la dispersión se indicaron mínimo, máximo y rango. Las variables cualitativas se describieron con frecuencia y porcentaje. La estadística inferencial se describió de la siguiente manera: para las

variables cualitativas se usó la prueba χ^2 y para las variables cuantitativas, para normal se usó t de Student y para no simétrica U de Mann-Whitney. Las características de la curva de distribución se determinaron con la prueba de Kolmogórov-Smirnov o la de Shapiro Will, según fuera el caso. Para nivel de significancia estadística se tomó el valor de $p < 0.05$. Se usó el paquete SPSS versión 24 y la base de datos se elaboró en Excel. El estudio fue aceptado por el comité de ética del hospital.

Resultados

En el periodo establecido acudieron 1289 pacientes por IAMCEST, de los cuales 593 tenían un trombo intracoronario TIMI 5. En el estudio se incluyeron 237 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión. En 113 pacientes se utilizaron tromboaspirador e inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa, y en 124 pacientes solo inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa. En la [tabla 1](#) se detallan las principales características de la población.

Al comparar ambos grupos se observan características clínicas y demográficas similares ([Tabla 1](#)). Sin embargo, la frecuencia de choque cardiogénico como forma de presentación fue del 19.5% en los pacientes con uso tromboaspirador y del 8.1% en aquellos en los que no se usó ($p = 0.025$). Además, los pacientes presentaron una incidencia mayor de fenómeno de no reflujo con uso de tromboaspirador 48.7% frente a 33.1% sin uso de tromboaspirador ($p = 0.014$).

Se reportaron complicaciones en sala en el 16.6% de los casos. En el 4.7% de los pacientes ocurrieron arritmias ventriculares graves (taquicardia y fibrilación ventricular), el 6.8% presentaron falla cardíaca durante el procedimiento y el 5% sufrieron disección coronaria iatrogénica. No hubo eventos vasculares cerebrales. El 0.8% de los pacientes presentaron hematoma durante el procedimiento. La mortalidad durante el procedimiento fue del 3%.

Se reportaron complicaciones intrahospitalarias en el 27.4%. El 7.1% de los pacientes requirieron revascularización repetida del vaso tratado. El 1.2% tuvieron arritmias graves en la hospitalización posterior al procedimiento. El 17.3% presentaron insuficiencia cardíaca durante la hospitalización, de los cuales el 15.2% desarrollaron choque cardiogénico. El 2.5% presentaron eventos vasculares cerebrales durante la hospitalización. El 1.7% tuvieron hematoma intrahospitalario. El 1.2% presentaron sangrado intrahospitalario BARC 3 a 5. El 13.5% desarrollaron insuficiencia renal aguda, de los cuales el 2.1% necesitaron diálisis intrahospitalaria.

Hubo un 2.1% de infartos agudos al miocardio intrahospitalarios. La mortalidad intrahospitalaria fue del 13.9%.

El desenlace primario ocurrió en el 31.9% de los pacientes en los que se utilizó tromboaspirador y en el 30.6% de los pacientes en los que no se utilizó (riesgo relativo [RR]: 1.05; intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 0.61-1.93; $p = 0.840$). Respecto a los componentes individuales de los ECAM, se obtuvieron los siguientes datos: la mortalidad total fue del 17.7% con uso de tromboaspirador y del 12.9% sin usarlo (RR: 1.45; IC95%: 0.71-2.96; $p = 0.304$); las arritmias graves ocurrieron en el 8% con uso de tromboaspirador y en el 1.6% sin usarlo (RR: 5.2; IC95%: 1.11-24.97; $p = 0.020$); la revascularización repetida del vaso tratado ocurrió en el 5.3% de los pacientes con uso de tromboaspirador y en el 8.9% sin uso (RR: 0.57; IC95%: 0.20-1.61; $p = 0.117$); la falla cardíaca aguda ocurrió en el 18.6% con uso de tromboaspirador y en el 16.1% sin uso (RR: 1.18; IC95%: 0.60-2.32; $p = 0.618$); y los eventos vasculares cerebrales se presentaron en el 3.5% de los pacientes en quienes se usó tromboaspirador y en el 1.6% de los pacientes en quienes no se utilizó (RR: 2.23; IC95%: 0.40-12.46; $p = 0.346$). El resto de los resultados se describen en la [tabla 2](#). En la [figura 1](#) se muestran los resultados de los objetivos primario y secundario.

Conclusiones

De acuerdo con los hallazgos de este estudio, se puede concluir que el uso de tromboaspiración mecánica en tratamiento coadyuvante con inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa es similar a solo usar inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa para reducir la incidencia de ECAM en pacientes que se presentan con IAMCEST y alta carga de trombo. Esto concuerda con los hallazgos de los principales estudios aleatorizados y metaanálisis realizados, a pesar de incluir solo pacientes con alta carga de trombo intracoronario. Al comparar las características de la población, como antecedentes, sexo, edad, laboratorios, tipo de procedimiento, etc., se puede observar que son similares, a excepción de que en los pacientes en quienes se realizó tromboaspiración mecánica hubo una incidencia mayor de choque cardiogénico antes del procedimiento (19.5 vs. 8.9%; $p = 0.025$) comparados con aquellos en los que no se utilizó tromboaspirador. Esto podría indicar que son pacientes más graves, lo cual pudo haber influido en los resultados.

En el desglose de los ECAM, al comparar las distintas variables se puede observar que no hay una diferencia significativa en cuanto a mortalidad, revascularización repetida del vaso tratado, falla cardíaca ni eventos vasculares

Tabla 1. Comparación de las características de la población estudiada (n = 237)

| | Con tromboaspirador (n = 113) n %/media | Sin tromboaspirador (n = 124) n %/media | p |
|-------------------------------------|---|---|-------|
| Sexo | | | |
| Masculino | 97 (85.8%) | 96 (77.4%) | 0.96 |
| Femenino | 16 (14.2%) | 28 (22.6%) | |
| Edad | 59.6 años | 61.9 años | 0.604 |
| Comorbilidad | | | |
| Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2 | 55 (48.7%) | 58 (46.8%) | 0.601 |
| Hipertensión arterial | 71 (62.8%) | 82 (66.1%) | 0.596 |
| Dislipidemia | 17 (15%) | 20 (16.1%) | 0.818 |
| Tabaquismo | 42 (37.2%) | 41 (33%) | 0.756 |
| Evento vascular cerebral | 5 (4.5%) | 4 (3.2%) | 0.516 |
| Cardiopatía isquémica | 9 (8%) | 11 (8.8%) | 0.519 |
| Estudios de laboratorio y gabinete | | | |
| Creatinina | 1.2 mg/dl | 1.2 mg/dl | 0.939 |
| Glucosa | 215 mg/dl | 194 mg/dl | 0.222 |
| NT-proBNP | 3490 pg/ml | 2735 pg/ml | 0.209 |
| Lactato | 2.4 mmol/l | 2.1 mmol/l | 0.142 |
| pH | 7.32 | 7.34 | 0.339 |
| FEVI | 41.5% | 44.2% | 0.720 |
| Características del procedimiento | | | |
| Indicación del procedimiento | | | 0.830 |
| Angioplastia primaria | 89 (78.8%) | 103 (83.1%) | |
| Angioplastia farmacoinvasiva | 3 (2.7%) | 3 (2.4%) | |
| Angioplastia de rescate | 7 (6.2%) | 5 (4%) | |
| Angina posinfarto | 14 (12.4%) | 13 (10.5%) | |
| Vaso tratado | | | 0.272 |
| Tronco coronario izquierdo | 7 (6.2%) | 9 (7.3%) | |
| Arteria descendente anterior | 45 (39.8%) | 48 (38.7%) | |
| Arteria circunfleja | 5 (4.4%) | 14 (11.3%) | |
| Arteria coronaria derecha | 55 (48.7%) | 53 (42.7%) | |
| Choque cardiogénico | 22 (19.5%) | 11 (8.9%) | |
| Fenómeno de no reflujo | 44 (48.7%) | 41 (33.1%) | |
| Tiempo total de isquemia en minutos | 470 min | 458 min | |
| Stent directo | 17 (15%) | 16 (12.9%) | |

*Estadísticamente significativo.

FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; NT-proBNP: fracción N terminal del péptido natriurético tipo b.

Tabla 2. Resultados en el seguimiento intrahospitalario (n = 237)

| | Con tromboaspirador (n = 113) n %/media | Sin tromboaspirador (n = 124) n %/media | p/RR (IC95%) |
|---|---|---|--------------------------|
| Objetivo primario ECAM | 36 (31.9%) | 38 (30.6%) | 0.840/1.05 (0.61-1.83) |
| Objetivos secundarios | | | |
| Mortalidad total | 20 (17.7%) | 16 (12.9%) | 0.304/1.45 (0.71-2.96) |
| Revascularización repetida del vaso tratado | 6 (5.3%) | 11 (8.9%) | 0.117/0.57 (0.20-1.61) |
| Arritmias graves | 9 (8%) | 2 (1.6%) | 0.020*/5.27 (1.11-24.97) |
| Falla cardíaca | 21 (18.6%) | 20 (16.1%) | 0.618/1.18 (0.60-2.32) |
| Evento vascular cerebral | 4 (3.5%) | 2 (1.6%) | 0.346/2.23 (0.40-12.46) |
| Otros desenlaces | | | |
| Infarto agudo al miocardio intrahospitalario | 2 (1.8%) | 3 (2.4%) | 0.382/0.72 (0.11-4.43) |
| Insuficiencia renal aguda que requirió diálisis | 0 (0%) | 5 (4%) | 0.031*/0.51 (0.45-0.58) |
| Sangrado BARC 3-5 | 2 (1.8%) | 1 (0.8%) | 0.336/2.26 (0.55-9.26) |
| Hematoma intrahospitalario | 0 (0%) | 4 (3.2%) | 0.54/0.51 (0.45-0.58) |

*Estadísticamente significativo.

ECAM: eventos cardiovasculares adversos mayores; IC95%: intervalo de confianza del 95%; RR: riesgo relativo.

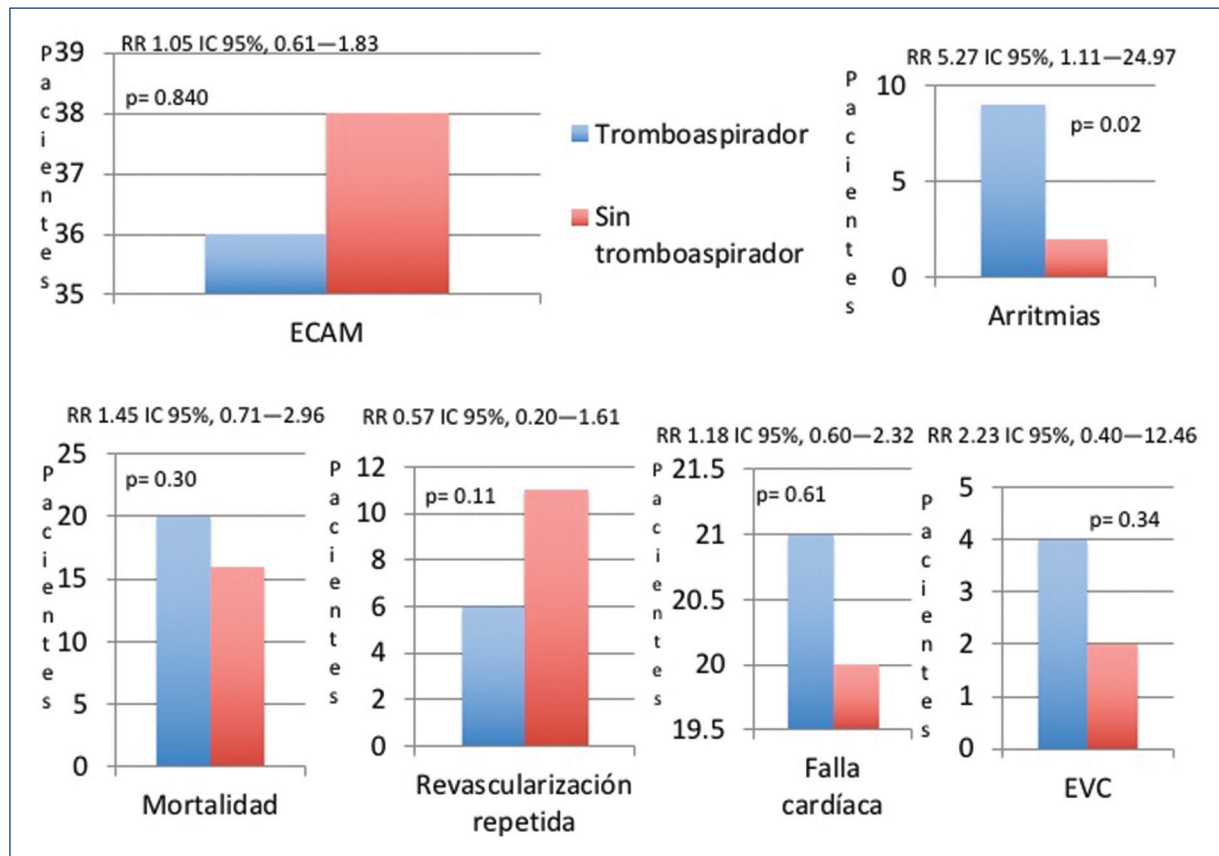


Figura 1. Resultados objetivos. ECAM: eventos cardiovasculares adversos mayores; EVC: eventos vasculares cerebrales; IC95%: intervalo de confianza del 95%; RR: riesgo relativo.

cerebrales, pero sí se observó una mayor incidencia de arritmias ventriculares graves (taquicardia ventricular y fibrilación ventricular) asociadas al uso de tromboaspirador en comparación con no usarlo, con una diferencia estadísticamente significativa (8 vs. 1.6%; $p = 0.020$), pudiendo asociar este evento a que los pacientes con tromboaspiración tenían una incidencia mayor de choque cardiogénico previo al procedimiento y, por lo tanto, mayor inestabilidad eléctrica.

La mortalidad en nuestro estudio fue aproximadamente tres veces mayor que la reportada en los principales estudios, como TAPAS, TASTE y TOTAL¹⁸⁻²⁰. Lo anterior se lo adjudicamos a que la presentación en nuestra población era de más gravedad, y a su vez el tiempo total de isquemia promedio en estos pacientes fue mayor, debido a que no solo se incluyeron pacientes para angioplastia primaria, sino también pacientes para angioplastia farmacoinvasiva y de rescate, con tiempos de evolución del infarto mayores.

Una de las ventajas observadas en los estudios previos con el uso de tromboaspiración mecánica es la

disminución de la incidencia del fenómeno de reflujo; sin embargo, en nuestro estudio observamos lo contrario, pues hubo una mayor incidencia de fenómeno de no reflujo con el uso de tromboaspirador que sin su uso (48.7 vs. 33.1%; $p = 0.014$). Lo anterior, seguramente por un sesgo de selección, ya que, al ser un estudio no aleatorizado, en los pacientes más graves se usó con mayor frecuencia la tromboaspiración combinada con inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa.

D'Entremont et al.²² han publicado un estudio en el que al analizar la base de datos del estudio TOTAL se observó que usando concomitantemente tromboaspirador mecánico y colocando *stent* sin realizar dilatación con balón coronario disminuyó la incidencia de fenómeno de no reflujo. En nuestro estudio no hubo diferencias estadísticamente significativas al utilizar *stent* directo para disminuir la incidencia de fenómeno de no reflujo.

Un resultado que no se esperaba y que se observó en el estudio es que en los pacientes con tromboaspiración disminuyó de manera significativa la incidencia de insuficiencia renal aguda que requiriera terapia de

sustitución de la función renal (0% con tromboaspirador frente a 4% sin tromboaspirador; $p = 0.031$). Esto probablemente sea un hallazgo incidental, pero es algo a tomar en cuenta en futuros estudios.

A pesar de los resultados no del todo alentadores, se observó que el uso de tromboaspirador mecánico es seguro, ya que no hubo mayor incidencia de eventos vasculares cerebrales, observado en estudios previos.

El estudio tiene varias limitaciones, pues es retrospectivo y observacional, y por ello los resultados tienen que tomarse con cautela. Es importante continuar la observación y valorar si en el seguimiento a largo plazo hay algún cambio en los resultados. Además, este estudio nos lleva a la interrogante de si al realizar un estudio prospectivo, aleatorizado, poniendo énfasis en la técnica de la tromboaspiración, el tipo de presentación (choque cardiogénico) y el tiempo de evolución del infarto, obtendríamos mejores resultados asociados al uso de tromboaspirador que nos llevaran a cambiar nuestra conducta respecto al uso de este dispositivo.

Financiamiento

El estudio no fue financiado por ninguna institución pública ni privada.

Conflicto de intereses

No existen conflicto de intereses de ninguno de los autores del artículo.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2018;40:237-69.
2. 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: the Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2018;39:119-77.
3. Roffi M, Patrono C, Collet JP, Mueller C, Valgimigli M, Andreotti F, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2016;37:267-315.
4. Lupi-Herrera E. El Registro Nacional de los Síndromes Isquémicos Coronarios Agudos (RENASICA). *Arch Cardiol Mex*. 2002;72(Supl 2):S45-64.
5. García-Castillo A, Jerjes-Sánchez C, Martínez Bermúdez P, Azpiri-López JR, Autrey Caballero A, Martínez Sánchez C, et al. RENASICA II, Registro Mexicano de Síndromes Coronarios Agudos. *Arch Cardiol Mex*. 2005;75(Supl 1):S6-32.
6. Krishnan U, Brejt JA, Schulman-Marcus J, Swaminathan RV, Feldman DN, Goyal P, et al. Temporal trends in the clinical acuity of patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *Am J Med*. 2018;131:100.e9-e20.
7. Soto-Estrada G, Moreno-Altamirano L, Pahua-Díaz D. Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. *Rev Fac Med*. 2016;59:8-22.
8. 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: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2013;61:e78-e140.
9. Nordmann AJ, Hengstler P, Harr T, Young J, Bucher HC. Clinical outcomes of primary stenting versus balloon angioplasty in patients with myocardial infarction: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med*. 2004;116:253-62.
10. TIMI Study Group. The Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) trial. Phase I findings. *N Engl J Med*. 1985;312:932-6.
11. Niccoli G, Kharbada RK, Crea F, Banning AP. No-reflow: again prevention is better than treatment. *Eur Heart J*. 2010;31:2449-55.
12. Tasar O, Karabay AK, Oduncu V, Kirma C. Predictors and outcomes of no-reflow phenomenon in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention. *Coron Artery Dis*. 2019;30:270-6.
13. Niccoli G, Burzotta F, Galiuto L, Crea F. Myocardial no-reflow in humans. *J Am Coll Cardiol*. 2009;54:281-92.
14. DeWaha S, Patel MR, Granger CB, Ohman EM, Maehara A, Eitel I, et al. Relationship between microvascular obstruction and adverse events following primary percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation myocardial infarction: an individual patient data pooled analysis from seven randomized trials. *Eur Heart J*. 2017;38:3502-10.
15. Annibali G, Scrocca I, Aranzulla TC, Meliga E, Maiellaro F, Musumeci G. "No-reflow" phenomenon: a contemporary review. *J Clin Med*. 2022;11:2233.
16. Kloner RA, Dai W. Glycoprotein IIb/IIIa inhibitors and no-reflow. *JACC*. 2004;43:284-6.
17. Niccoli G, Scalone G, Lerman A, Crea F. Coronary microvascular obstruction in acute myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2016;37:1024-33.
18. Vlaar PJ, Svilaas T, van der Horst IC, Diercks GF, Fokkema ML, de Smet BJ, et al. Cardiac death and reinfarction after 1 year in the Thrombus Aspiration during Percutaneous coronary intervention in Acute myocardial infarction Study (TAPAS): a 1-year follow-up study. *Lancet*. 2008;371:1915-20.
19. Lagerqvist B, Fröbert O, Olivecrona GK, Gudnason T, Maeng M, Alström P, et al. Outcomes 1 year after thrombus aspiration for myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2014;371:1111-20.
20. Jolly SS, Cairns J, Yusuf S, Meeks B, Shestakovska O, Thabane L, et al. Design and rationale of the TOTAL trial: a randomized trial of routine aspiration Thrombectomy with percutaneous coronary intervention (PCI) versus PCI Alone in patients with ST-elevation myocardial infarction undergoing primary PCI. *Am Heart J*. 2014;167:315.e1-21.e1.
21. Elgendy IY, Huo T, Bhatt DL, Bavry AA. Is aspiration thrombectomy beneficial in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention? Meta-analysis of randomized trials. *Circ Cardiovasc Interv*. 2015;8:e002258.
22. D'Entremont MA, Alazzoni A, Dzavik V, Sharma V, Overgaard CB, Lemaire-Paquette S, et al. No-reflow after primary percutaneous coronary intervention in patients with ST-elevation myocardial infarction: an angiographic core laboratory analysis of the TOTAL Trial. *EuroIntervention*. 2023;19:e394-e401.