



INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Stent diferido versus inmediato en pacientes con infarto de miocardio ST elevado y alta carga de trombo residual reclasificado en la lesión culpable



Piero Custodio-Sánchez*, Félix Damas-De Los Santos, Marco A. Peña-Duque, Daniel Coutiño-Castelán, Eduardo Arias-Sánchez, Arturo Abundes-Velasco, Oscar Castro-Alvarado, Franklyn A. Colon-Arias, Carlos Alvarenga-Fajardo, César Hernández-Fonseca, Erika Rodríguez-Barriga y Adolfo Hernández-Padilla

Departamento de Cardiología Intervencionista, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Ciudad de México, México

Recibido el 20 de febrero de 2018; aceptado el 5 de marzo de 2018

PALABRAS CLAVE

Infarto de miocardio ST elevado;
Intervención coronaria percutánea primaria;
Alta carga de trombo residual reclasificado;
Stent diferido;
México

Resumen

Introducción: Un trombo intracoronario largo reclasificado es un predictor independiente de resultados adversos y no reflujo en el infarto agudo de miocardio con elevación del ST. Pacientes con mayor carga de trombo residual tienen peor disfunción microvascular y mayor daño miocárdico.

Métodos: Evaluamos retrospectivamente a 833 pacientes que fueron a angioplastia primaria entre enero del 2011 y junio del 2016. La carga de trombo residual final fue reclasificada tras realizar el cruce de la guía, predilatación con balón o tromboaspiración, para restaurar y estabilizar un flujo TIMI 2-3. Las estrategias de stent diferido vs. stent inmediato fueron comparadas, siendo el objetivo primario la incidencia de no reflujo (TIMI ≤ 2 , o TIMI 3 con TMP < 2).

Resultados: Cuarenta y siete pacientes (6.8%) presentaron una alta carga trombo residual reclasificado. La coronaria derecha fue la arteria culpable en 34 casos. Hubo mayor frecuencia de ectasia coronaria en el grupo de stent diferido ($p = 0.005$). Se encontraron menores tasas de no reflujo en el stent diferido (36% vs. 58%), con una mayor frecuencia de un TMP 3 ($p = 0.005$). Tras la nueva cateterización un 56% quedó libre de stent en el grupo diferido y la anticoagulación oral les fue más frecuentemente indicada ($p = 0.031$). La tasa de eventos cardíacos adversos mayores fue similar entre los grupos. Hubo una tendencia a una mejor función ventricular izquierda en el grupo diferido ($p = 0.056$).

* Autor para correspondencia. Juan Badiano 1, Col. Belisario Domínguez-Sección XVI, Tlalpan, Ciudad de México, México. C.P. 14080. Teléfono: +5573 2911.

Correo electrónico: custodiomed@hotmail.com (P. Custodio-Sánchez).

KEYWORDS

ST-segment elevation myocardial infarction;
Primary percutaneous coronary intervention;
Residual large thrombus burden reclassified;
Deferred stent;
Mexico

Conclusiones: El stent diferido puede ser una alternativa eficiente en pacientes con IAM CEST y alta carga de trombo residual reclasificado, después de conseguir un flujo TIMI 2-3 estable.
© 2018 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Deferred versus immediate stenting in patients with ST - segment elevation myocardial infarction and residual large thrombus burden reclassified in the culprit lesion

Abstract

Background: Reclassification of a large thrombus burden is an independent predictor of major adverse cardiac events and no-reflow in patients with ST- segment elevation myocardial infarction (STEMI). Patients with a greater residual thrombus burden have worse microvascular dysfunction and greater myocardial damage.

Methods: A retrospective analysis was performed on 833 STEMI patients who underwent primary percutaneous coronary intervention. The final residual thrombus burden was reclassified after the lesion was wired, and a thrombus aspiration or balloon dilatation was performed to restore and stabilise a thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) 2-3 flow. Deferred stenting (DEI) was compared with immediate stenting (ISI) group, and the primary outcome was the incidence of no-/slow-reflow (TIMI ≤ 2 , or TIMI 3 with myocardial blush grade < 2).

Results: Overall, 47 patients (6.8%) had a residual large thrombus burden reclassified. The right coronary artery was the culprit vessel in 34 cases. More patients had coronary ectasia in the DSI group ($P=.005$). Fewer patients in the DSI had no-/slow-reflow (36% vs. 58%), and the myocardial blush grade 3 was more frequent in the DSI group ($P=.005$). After repeat coronary angiography in the DSI group, stenting was not performed in 56%, and oral anticoagulation was more frequent in the follow-up ($P=.031$). Major cardiac adverse events were similar between groups. There was a tendency to better left ventricular function in the DSI group ($P=.056$).

Conclusions: Deferred stenting may be an efficient option in STEMI patients with a residual large thrombus burden reclassified after achieving a stable TIMI 2-3 flow.

© 2018 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La intervención coronaria percutánea (ICP) primaria oportuna con dilatación con balón e implante de stent mejora el pronóstico y es el tratamiento actual estándar para pacientes con IAM CEST^{1,2}. La carga de trombo de la lesión culpable durante la angioplastia primaria puede ser tratada solo con ICP convencional y no suele ser lo suficientemente larga para requerir una estrategia de tromboaspiración de rutina³. Sin embargo, no existen datos del manejo en el contexto de alta carga de trombo residual reclasificado persistente, tras el cruce de la guía o la trombectomía.

Un trombo intracoronario largo es asociado a peor pronóstico pues incrementa el riesgo de embolización distal, no reflujo, cierre abrupto, trombosis de stent, nueva revascularización, infarto de miocardio y muerte⁴⁻⁷. La terapia antitrombótica y antiplaquetaria puede reducir la carga de trombo, y las medidas de trombectomía y los dispositivos de protección distal han sido propuestos para prevenir complicaciones causadas por el trombo, pero su uso rutinario ha fallado en mostrar algún efecto beneficio^{8,9}. Además, una carga de trombo grande puede limitar la aposición de strut

y el vasoespasma inicial después de la perfusión puede llevar a subestimación del tamaño de la arteria, siendo esto un factor de riesgo importante de trombosis o reestenosis del stent y la subsecuente necesidad de revascularización del vaso diana¹⁰⁻¹².

El fenómeno de no reflujo es definido como una reducción aguda en el flujo sanguíneo miocárdico a pesar de una arteria coronaria epicárdica patente¹³. La fisiopatología del no reflujo envuelve la obstrucción microvascular secundaria a embolización distal, espasmo microvascular y trombosis. Es asociado con características del paciente, como edad avanzada, presentación retrasada, oclusión completa del vaso culpable y severa carga de trombo¹³⁻¹⁷. La estrategia de diferir la implantación del stent, después de que un flujo sanguíneo estable ha sido asegurado en la arteria relacionada al infarto, puede preservar el flujo coronario y reducir el riesgo de embolización, permitir tiempo para la reducción de la carga de trombo y el restablecimiento de la función microvascular, disminuir la probabilidad de no reflujo, incrementar el miocardio salvado y potencialmente mejorar los resultados clínicos¹⁸.

El estudio DANAMI 3 DEFER comparó el implante diferido del stent vs. el implante inmediato estándar, encontrando

que diferir el stent 48 h no redujo el riesgo de muerte, falla cardíaca o reinfarto. Por otro lado, se encontró una pequeña diferencia en la función ventricular izquierda a favor del implante diferido del stent¹⁹. Cabe resaltar que no tuvieron en cuenta la reclasificación del grado de trombo TIMI después de cruzar la guía o inflar un balón, por lo que no podemos excluir un beneficio de esta estrategia en pacientes con alta carga de trombo residual persistente después de haber realizado la reperusión inicial.

Un estudio reciente de tomografía de coherencia óptica en pacientes con IAM CEST que recibieron trombectomía por aspiración ha mostrado que aquellos con la mayor carga de trombo residual tuvieron peor disfunción microvascular y mayor daño miocárdico comparado con aquellos con pequeña carga de trombo residual²⁰.

Ante este contexto, nuestro objetivo fue investigar si en pacientes con IAM CEST que presentan una alta carga de trombo residual reclasificado tras conseguir la reperusión inicial del vaso culpable una estrategia alternativa de diferir el implante del stent se asocia a mejores resultados angiográficos y clínicos comparada con una estrategia estándar de stent inmediato.

Material y métodos

Diseño de estudio y criterios de elegibilidad

Estudio descriptivo, retrospectivo, comparativo y longitudinal. Se incluyó a todos los pacientes que ingresaron con diagnóstico de IAM CEST a nuestro centro, dentro de las primeras 12 h del inicio del dolor, y que fueron llevados a sala de hemodinámica con la intención de realizar angioplastia primaria, entre enero del 2011 y junio del 2016. Las coronariografías antes y después de la ICP fueron revisadas, siendo seleccionados aquellos pacientes que tras la reperusión coronaria inicial (flujo TIMI 2-3) con el cruce de la guía, predilatación con uno o más balones y/o la tromboaspiración presentaron una alta carga de trombo residual reclasificado (trombo TIMI 4), el cual fue finalmente manejado con estrategia de stent diferido vs. inmediato, a decisión del operador. Los criterios de exclusión fueron: 1) shock cardiogénico; 2) trombosis/reestenosis de stent; 3) cirugía de revascularización previa; 4) angioplastia del tronco coronario izquierdo; 5) ausencia de un flujo coronario estable, y 6) datos o imágenes incompletas.

Todos los pacientes fueron pretratados con doble antiagregación. La ICP con stent inmediato fue realizada de acuerdo con la práctica estándar. El uso de trombectomía, sistema de aspiración o tratamiento farmacológico periprocedimiento fue a consideración de los operadores.

En el caso de la estrategia de stent diferido, los pacientes fueron nuevamente cateterizados días posteriores a la reperusión coronaria inicial, con un intervalo al segundo procedimiento a criterio del médico tratante. Todos los pacientes fueron trasladados a la unidad de cuidados coronarios. Tras la ICP, se aplicaron óptimas medidas de prevención secundaria. Se compararon los resultados entre ambos grupos.

Análisis angiográfico

El trombo intracoronario fue angiográficamente identificado y evaluado, según la coronariografía inicial en 5 grados según la escala TIMI²¹. El trombo residual final fue reclasificado en 2 categorías, pequeña carga de trombo para trombos grado < 4 y alta carga de trombo para trombos de grado 4. La longitud y el área del trombo residual intraluminal reclasificado fueron delineadas como un defecto de llenado de contraste usando un software QCA. El grado de trombo al inicio del segundo procedimiento fue comparado con el final del primer procedimiento.

Seguimiento

La información respecto a las características clínicas basales, los detalles del procedimiento, los eventos intrahospitalarios y en el seguimiento, fue obtenida del expediente médico electrónico. Un ecocardiograma transtorácico estándar fue realizado en el seguimiento como parte del manejo de estos pacientes. La fracción de eyección ventricular izquierda estimada por el método biplano de Simpson fue recogida del reporte correspondiente.

Definiciones

El grado de flujo epicárdico TIMI y la perfusión microvascular TMP fueron evaluados según lo reportado previamente^{22,23}. El no reflujo fue definido como un TIMI < 3 o un flujo TIMI 3 con un TMP < 2, en ausencia de disección, oclusión del sitio de tratamiento o embolización distal. La embolización distal fue definida como la migración del defecto de llenado distalmente ocluyendo la arteria relacionada con el infarto o una de sus ramas, o un nuevo corte abrupto del vaso/rama distal. La resolución del segmento ST se definió como una resolución > 50% evaluada 60 min después de la reperusión inicial.

Las complicaciones clínicas durante el seguimiento fueron revisadas incluyendo: angina recurrente, revascularización urgente durante el intervalo al segundo procedimiento, muerte, infarto de miocardio recurrente, revascularización de la lesión (TLR)/vaso objetivo (TVR), sangrado, enfermedad cerebral vascular, nefropatía inducida por contraste y trombosis/reestenosis de stent de acuerdo con las definiciones previamente establecidas. Los eventos cardiovasculares adversos mayores (MACE) fueron definidos como el compuesto de muerte, revascularización (TVR/TLR), readmisión por falla cardíaca o infarto de miocardio recurrente.

Análisis estadístico

Las medias ($\pm$ desviación estándar) fueron usadas para resumir datos continuos de distribución normal. Las medianas (rangos intercuartiles) fueron usadas para describir datos continuos asimétricos. El número y el porcentaje fueron usados para resumir datos categóricos. Todos los test tuvieron 2 colas y un valor de $p < 0.05$ fue considerado significativo. Las variables categóricas fueron comparadas usando el test de la chi al cuadrado o el test exacto de Fisher cuando el

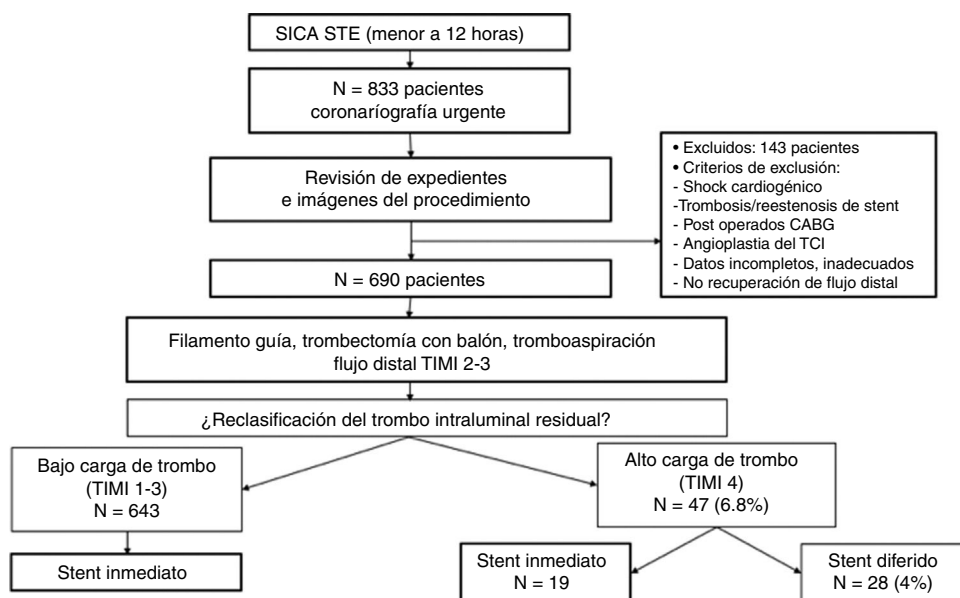


Figura 1 Flujograma del estudio. CABG: cirugía de bypass aortocoronario; SCA STE: síndrome coronario agudo ST elevado; TCI: tronco coronario izquierdo; TIMI: flujo coronario TIMI.

valor esperado en cualquiera de las celdas fue menor de 5. Antes del análisis estadístico, la normalidad y la homogeneidad de las variancias fueron testeadas usando el test de Kolmogorov-Smirnov. Las variables continuas fueron comparadas usando el test t o U de Mann-Whitney, según fue apropiado. Las odds ratio y un intervalo de confianza del 95% fueron evaluados usando regresión logística para evaluar los resultados de los efectos de tratamiento. Las tasas de eventos acumulados fueron estimadas usando el método de Kaplan-Meier y las diferencias entre los grupos fueron evaluadas usando el test de significación log-rank. Variables asociadas con la tasa de eventos intrahospitalarios en el análisis bivariado de un nivel de $p \leq 0.1$ fueron incluidas en un análisis multivariable de regresión logística para los desenlaces intrahospitalarios. Todos los análisis estadísticos fueron ejecutados en el programa SPSS versión 17.

Resultados

Se estudió a 690 pacientes con IAM CEST, que fueron llevados a sala de hemodinámica con la intención de realizar una angioplastia primaria y tras el cruce de la guía, predilatación con balón y/o tromboaspiración, que presentaron un flujo distal TIMI 2-3. Se realizó la reclasificación angiográfica del trombo residual intraluminal, presentando solo 47 pacientes (6.8% del total) una alta carga de trombo residual (fig. 1).

Dentro de las características basales, no se encontraron diferencias significativas según la edad, el sexo, los antecedentes médicos y la presentación clínica; 5 pacientes (18%) del grupo de stent diferido fueron cateterizados tras una trombólisis previa fallida. La mayoría de los pacientes en ambos grupos presentaron una localización inferior del infarto, siendo la arteria coronaria derecha la arteria más frecuentemente responsable del infarto. La presencia de ectasia coronaria fue significativamente más frecuente en el grupo de stent diferido ($p = 0.005$) (tabla 1).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las tasas de no reflujo entre ambos grupos (36% vs. 58%), pero hubo una mayor proporción de pacientes en el grupo de stent diferido que concluyeron con un flujo TIMI 3 (64% vs. 47%) y un TMP 3 (68% vs. 26%), siendo en este último caso estadísticamente significativo ($p = 0.018$) (tabla 2).

Se trató solo la arteria responsable del infarto en la casi totalidad de los pacientes (98%), hubo mayor proporción de uso de predilatación con balón y el diámetro promedio del balón utilizado fue significativamente mayor en el grupo de stent diferido (3.2 vs. 2.7 mm, $p = 0.038$) (tabla 3).

En el grupo de stent diferido se realizó un nuevo cateterismo a 18 pacientes. La nueva angiografía y el implante de stent diferido tuvieron una mediana de 3 días. No se registraron recurrencia de síntomas, elevación del ST o reinfarto antes de lo programado en este grupo. Tras el tratamiento anticoagulante intenso, el grado de trombo residual TIMI disminuyó en un 78% de casos. En este grupo un 56% de los pacientes quedaron libres de stent y se observó en promedio un mayor diámetro y longitud del stent implantado durante el segundo procedimiento, aunque esto no fue estadísticamente significativo.

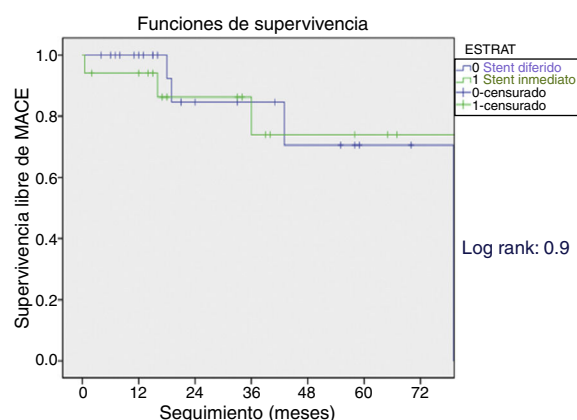
La anticoagulación por vía oral durante el seguimiento fue más frecuentemente indicada en el grupo de stent diferido ($p = 0.031$). Los pacientes con ectasia coronaria tuvieron cerca del doble de posibilidad de recibir anticoagulación por vía oral en comparación con aquellos sin ectasia (odds ratio: 1.6, intervalo de confianza del 95%, 1.04-2.6, $p = 0.013$), además de los 3 pacientes que recibieron como parte del abordaje una trombólisis intracoronaria, todos presentaron ectasia coronaria ($p = 0.03$).

Dentro de los resultados clínicos no se presentaron diferencias significativas respecto a las tasas de resolución del segmento ST, pico de troponina, pico de creatinina MB, trombosis/reestenosis de stent, o los eventos intrahospitalarios, pero hubo una tendencia a una mejor fracción de

Tabla 1 Características basales de los pacientes

	Stent diferido (N = 28)	Stent inmediato (N = 19)	p
Edad promedio	54 ± 15.2	61 ± 11	NS
Sexo masculino	24 (86%)	16 (84%)	NS
Antecedentes			
Tabaquismo	13 (46%)	9 (47%)	NS
Dislipidemia	7 (25%)	6 (32%)	NS
Hipertensión	11 (39%)	9 (47%)	NS
Diabetes mellitus	10 (36%)	6 (32%)	NS
Alcoholismo	1 (4%)	2 (11%)	NS
Fibrilación auricular	0	1 (5%)	NS
ERC (TFG < 60 ml/min)	0	1 (5%)	NS
IM previo	4 (14%)	3 (16%)	NS
Gota	1 (4%)	0	NS
Obesidad	12(43%)	4 (21%)	NS
Presentación clínica			
Killip Kimball ≥II	3 (11%)	4 (21%)	NS
Trombólisis previa	5 (18%)	0	NS
Tiempo total de isquemia	369 ± 196.5	304 ± 149.1	NS
Tiempo puerta-balón	84 ± 19.9	82 ± 16.4	NS
Localización del infarto			
Inferior	22 (79%)	12 (63%)	0.049
Anterior	3 (11%)	7 (37%)	
Lateral	3 (11%)	0	

ERC: enfermedad renal crónica; IM: infarto de miocardio; NS: no significativo, $p > 0.05$; TFG: tasa de filtración glomerular. Los valores mostrados son n (%) y media ± desviación estándar.

**Figura 2** MACE de los grupos en el seguimiento. ESTRAT: estrategia recibida.

eyección ventricular izquierda durante el seguimiento en el grupo de stent diferido ($p = 0.056$) (tabla 4).

No se presentaron diferencias en las tasas de muerte entre ambos grupos y se encontró una tasa de supervivencia similar en el seguimiento (fig. 2).

Discusión

El principal hallazgo de nuestro estudio fue describir por primera vez los resultados en presencia de alta carga de trombo

residual (TIMI 4) reclasificado, donde observamos que diferir el implante del stent es una estrategia prometedora en el intento de prevenir el no reflujo y mejorar los resultados clínicos.

Nosotros identificamos que este subgrupo de pacientes con alta carga de trombo residual reclasificado, tras cruzar la lesión con la guía, realizar dilataciones con balones y/o tromboaspiración, es una muy pequeña proporción del total de pacientes que son llevados a angioplastia primaria, por tanto, es comprensible que diferir el stent no haya tenido resultados diferentes de la ICP convencional en los ensayos clínicos que valoraron su uso de rutina, ya que la carga de trombo residual generalmente es baja y, por tanto, podría manejarse de forma convencional sin mayor riesgo.

Diferir el stent presentó mejores resultados angiográficos tanto en el TIMI como en el TMP final y en este último caso fue estadísticamente significativo. En este sentido, se ha descrito que a pesar la restauración exitosa del flujo epicárdico, obtener una perfusión miocárdica anormal ha sido asociado con un incremento del tamaño del infarto y mayor mortalidad^{24,25}.

El tratamiento anticoagulante intenso durante el intervalo entre el primer y el segundo procedimiento disminuyó la carga de trombo y, por consiguiente, disminuyó el sustrato de embolización distal y trombosis microvascular, lo cual puede explicar la menor incidencia de no reflujo. Así pues, encontramos una tendencia a una mejor función ventricular izquierda en el grupo diferido, en relación probable con una mayor cantidad de miocardio salvado, lo cual es clínicamente relevante.

Tabla 2 Resultados angiográficos de los grupos

	Stent diferido (N = 28)	Stent inmediato (N = 19)	p
<i>Acceso radial</i>	16 (57%)	12 (63%)	NS
<i>Número de arterias enfermas</i>			
1	25 (89%)	12 (63%)	NS
2	2 (7%)	4 (21%)	
3	1 (4%)	3 (16%)	
<i>Arteria culpable del Infarto</i>			
Descendente anterior	2 (7%)	6 (32%)	NS
Circunfleja	4 (14%)	1 (5%)	
Coronaria derecha	22 (79%)	12 (63%)	
Ectasia del vaso culpable	16 (57%)	3 (16%)	0.005
<i>Grado de trombo inicial</i>			
TIMI 5	24 (86%)	18 (95%)	NS
TIMI 4	4 (14%)	1 (5%)	
<i>Flujo TIMI inicial pre-ICP</i>			
TIMI 0	24 (86%)	18 (95%)	NS
TIMI 1	1 (3.5%)	1 (5%)	
TIMI 2	2 (7%)	0	
TIMI 3	1 (3.5%)	0	
Área del trombo residual por QCA (mm ²)	53.4 ± 28.4	57.4 ± 35.1	NS
Longitud del trombo residual por QCA (mm)	22 ± 9.1	22 ± 10.1	NS
<i>Flujo TIMI final post-ICP</i>			
TIMI 0	0	2 (11%)	NS
TIMI 1	0	1 (5%)	
TIMI 2	10 (36%)	7 (37%)	
TIMI 3	18 (64%)	9 (47%)	
TIMI 0-2 final	10 (36%)	3 (53%)	NS
<i>TMP final</i>			
TMP 0	0	2 (11%)	0.018
TMP 1	4 (14%)	3 (16%)	
TMP 2	5 (18%)	9 (47%)	
TMP 3	19 (68%)	5 (26%)	
TMP 0-2 final	9 (32%)	14 (74%)	0.005
No reflujo	10 (36%)	11 (58%)	NS

No reflujo: TIMI < 3 o TIMI 3 con TMP < 2; NS: No significativo, p > 0.05; QCA: análisis coronario cuantitativo.

Los valores mostrados son n (%) y media ± desviación estándar. Los resultados angiográficos incluyen el primer y el segundo procedimiento en el caso del grupo de stent diferido.

En nuestra experiencia, la estrategia de stent diferido puede hacerse con seguridad y el implante de stent podría evitarse en algunos pacientes, principalmente en aquellos con ectasia coronaria y mayor volumen de trombo, donde la desproporción del diámetro de referencia de la arteria responsable del infarto con relación con el diámetro del stent es una limitación importante, y en donde continuar con anticoagulación por vía oral a largo plazo podría ser una estrategia adecuada.

Durante el segundo procedimiento se usaron stents de diámetro y longitud mayores, lo cual podría indicar que en este momento los diámetros de referencia podrían ser mejor valorados, al evitar la vasoconstricción que acompaña el procedimiento y la reperfusión inicial.

Creemos que diferir el stent en este contexto, guiados por angiografía, podría ser conveniente para dejar la lesión

«enfriarse», implantando el stent posteriormente en un contexto más estable, pero esta decisión exige estimar el riesgo de reoclusión temprana, el riesgo hemorrágico, los costos y la factibilidad de un segundo procedimiento.

Nuestro estudio refuerza los hallazgos de Tang et al.²⁶, quienes encontraron que ante una alta carga de trombo residual (TIMI ≥ 2) después de la tromboaspiración el TIMI corregido por cuadros y el rubor miocárdico grado 3 fue más frecuente en el stent diferido, hubo una menor incidencia de no reflujo y un significativo mayor índice de motilidad ventricular. Así mismo, se refuerzan los hallazgos de Ahn et al.²⁷, quienes refirieron que la carga de trombo residual angiográfica se relaciona con mayor ocurrencia de no reflujo, y los hallazgos de Higuma et al.²⁰, donde los pacientes con mayor carga de trombo residual tuvieron peores resultados a nivel microvascular y miocárdico.

Tabla 3 Datos del procedimiento y del seguimiento

	Stent diferido (N = 28)	Stent inmediato (N = 19)	p
<i>Stent directo</i>	–	6 (32%)	–
<i>Número de arterias tratadas ≥ 2</i>	1 (3.5%)	0	NS
<i>Predilatación con balón</i>	23 (82%)	11 (58%)	NS
<i>Diámetro del balón</i>	3.2 $\pm$ 0.5	2.7 $\pm$ 0.5	0.038
<i>Longitud del balón</i>	25.5 $\pm$ 6.5	18.2 $\pm$ 4.6	NS
<i>Tromboaspiración</i>	16 (57%)	11 (58%)	NS
<i>Segundo cateterismo</i>	18	–	–
<i>No stent</i>	10 (56%)	–	–
<i>Tipo de stent implantado</i>	N = 8		
BMS	3 (37.5%)	13 (68%)	NS
DES	4 (50%)	5 (26%)	
DES + BMS	1 (12,5%)	0	
M Guard	0	1 (5%)	
<i>Número de stents implantados</i>	2 (1 - 2)	1 (1 - 2)	NS
<i>Diámetro del stent</i>	4 $\pm$ 0.7	3.7 $\pm$ 0.7	NS
<i>Longitud del stent</i>	44.8 $\pm$ 25.2	39.7 $\pm$ 20.1	NS
<i>Uso de inhibidor GP IIb/IIIa</i>	22 (79%)	12 (63%)	NS
<i>Fibrinólisis intracoronaria</i>	3 (11%)	0	NS
<i>Embolización distal</i>	8 (29%)	5 (26%)	NS
<i>Tiempo total de fluoroscopia (min)</i>	24 $\pm$ 12.1	20 $\pm$ 10.1	NS
<i>Volumen de contraste</i>	200 (150-275)	205 (160-290)	NS
<i>Antiplaquetario utilizado</i>			
Clopidogrel	20 (71%)	10 (52.5%)	NS
Prasugrel	8 (29%)	6 (32%)	
Ticagrelol	0	3 (15.5%)	
<i>Anticoagulación oral en el seguimiento</i>	11 (39%)	2 (11%)	0.031
<i>Días de hospitalización</i>	8 $\pm$ 3.4	7 $\pm$ 3.5	NS
<i>Tiempo máximo seguimiento (meses)</i>	19 (12-43)	33 (35-40)	NS

BMS: stent metálico desnudo; DES: stent liberador de fármaco; GP: glucoproteína; NS: no significativo, $p > 0.05$.

Los valores mostrados son n (%), media $\pm$ desviación estándar y mediana (rangos intercuartiles).

Limitaciones del estudio

Estudio unicéntrico, retrospectivo. Nuestros índices de no reflujo fueron mayores a los previamente reportados. No se realizó angiografía control en el grupo de stent inmediato. El tiempo del intervalo entre el primer y segundo procedimiento fue variable y a criterio del médico tratante. Aunque no hubo un esquema por igual de anticoagulación a todos los pacientes, consideramos que el uso de tirofiban intracoronario, seguido de infusión continua asociada a heparina no fraccionada al menos por 72 h, podría ser el esquema más recomendado. Un seguimiento a más largo plazo podría valorar mejor el riesgo de implantar un stent ante una alta carga de trombo residual, el cual podría corresponderse con una mayor incidencia de aposición incompleta y, por tanto, mayores tasas de trombosis de stent. La utilización de dispositivos de protección distal no fue posible debido al mayor costo. Debido a que solo fueron seleccionados pacientes con alta carga de trombo residual reclasificado, el número de pacientes fue relativamente pequeño.

Conclusiones

El stent diferido puede ser una opción eficiente en pacientes con IAM CEST seleccionados, con alta carga de trombo residual reclasificado tras conseguir un flujo TIMI 2-3 estable durante la intervención inicial. Se requieren estudios clínicos aleatorizados a futuro en este contexto específico.

Financiación

No se recibió patrocinio de ningún tipo para llevar a cabo este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Tabla 4 Resultados clínicos de los grupos

	Stent diferido (N = 28)	Stent inmediato (N = 19)	p
Resolución del segmento ST > 50%	75%	87%	NS
Pico de troponina	87 (± 55)	90 (± 46.4)	NS
Pico de CK-MB	234 (93-210)	281 (142-301)	NS
TV/FV	2 (7%)	1 (5%)	NS
Nefropatía por contraste	0	1 (5%)	NS
Angina recurrente	0	2 (11%)	NS
Sangrado	1 (4%)	2 (11%)	NS
Infarto de miocardio recurrente	3 (11%)	1 (5%)	NS
Readmisión por falla cardíaca	1 (4%)	1 (5%)	NS
Revascularización (TVR/LVR)	2 (7%)	0	NS
Muerte	1 (4%)	1 (5%)	NS
Muerte intrahospitalaria	1 (4%)	0	NS
MACE	5 (18%)	3 (16%)	NS
ECV	0	2 (11%)	NS
Trombosis/reestenosis de stent	1 (4%)	0	NS
FEVI (%)	51% (38-55)	38% (33-50)	0.056
FEVI menor/igual al 45%	39%	63%	NS

CK-MB: creatincinasa MB; ECV: enfermedad cerebrovascular; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo, resolución del segmento ST mayor del 50% a los 60 min; FV: fibrilación ventricular; MACE: eventos cardíacos adversos mayores, muerte o infarto de miocardio recurrente o readmisión por falla cardíaca, o revascularización; TLR: revascularización de lesión objetivo; TV: taquicardia ventricular; TVR: revascularización del vaso objetivo.

Los valores mostrados son n (%), media ± desviación estándar y mediana (rangos intercuartiles).

Bibliografía

- Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: A quantitative review of 23 randomized trials. *Lancet*. 2003;361:13-20.
- O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, 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;61:485-510.
- Bhindi R, Kajander OA, Jolly SS, et al. Culprit lesion thrombus burden after manual thrombectomy or percutaneous coronary intervention-alone in ST-segment elevation myocardial infarction: The optical coherence tomography sub-study of the TOTAL (Thrombectomy versus PCI alone) trial. *Eur Heart J*. 2015;36:1892-900.
- Singh M, Lennon RJ, Holmes DR Jr, et al. Correlates of procedural complications and a simple integer risk score for percutaneous coronary intervention. *J Am Coll Cardiol*. 2002;40:e387-93.
- Singh M, Reeder GS, Ohman EM, et al. Does the presence of thrombus seen on a coronary angiogram affect the outcome after percutaneous coronary angioplasty? An angiographic trials pool data experience. *J Am Coll Cardiol*. 2001;38:e624-30.
- White CJ, Ramee SR, Collins TJ, et al. Coronary thrombi increase PTCA risk: Angioscopy as a clinical tool. *Circulation*. 1996;93:e253-8.
- Sianos G, Papafakis MI, Daemen J, et al. Angiographic stent thrombosis after routine use of drug-eluting stents in ST-segment elevation myocardial infarction: the importance of thrombus burden. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50:573e-83e.
- Stone GW, Webb J, Cox DA, et al. Distal microcirculatory protection during percutaneous coronary intervention in acute ST-segment elevation myocardial infarction: A randomized controlled trial. *JAMA*. 2005;293:1063-72.
- Ali A, Cox D, Dib N, et al. Rheolytic thrombectomy with percutaneous coronary intervention for infarct size reduction in acute myocardial infarction: 30-day results from a multicenter randomized study. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48:244-52.
- Sianos G, Papafakis MI, Daemen J, et al. Angiographic stent thrombosis after routine use of drug-eluting stents in ST-segment elevation myocardial infarction: The importance of thrombus burden. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50:573-83.
- Iqbal J, Sumaya W, Tatman V, et al. Incidence and predictors of stent thrombosis: A single-centre study of 5,833 consecutive patients undergoing coronary artery stenting. *EuroIntervention*. 2013;9:62-9.
- Gonzalo N, Barlis P, Serruys PW, et al. Incomplete stent apposition and delayed tissue coverage are more frequent in drug-eluting stents implanted during primary percutaneous coronary intervention for ST segment elevation myocardial infarction than in drug-eluting stents implanted for stable/unstable angina: Insights from optical coherence tomography. *JACC Cardiovasc Interv*. 2009;2:445-52.
- Jaffe R, Charron T, Puley G, et al. Microvascular obstruction and the no-reflow phenomenon after percutaneous coronary intervention. *Circulation*. 2008;117:3152-6.
- Morishima I, Sone T, Okumura K, et al. Angiographic no-reflow phenomenon as a predictor of adverse long-term outcome in patients treated with percutaneous transluminal coronary angioplasty for first acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2000;36:1202-9.
- Antoniucci D, Valenti R, Migliorini A, et al. Direct infarct artery stenting without predilation and no-reflow in patients with acute myocardial infarction. *Am Heart J*. 2001;142:684-90.
- Ndrepepa G, Tiroch K, Keta D, et al. Predictive factors and impact of no reflow after primary percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction. *Circ Cardiovasc Interv*. 2010;3:27-33.
- Harrison RW, Aggarwal A, Ou FS, et al. American College of Cardiology National Cardiovascular Data Registry. Incidence

- and outcomes of no-reflow phenomenon during percutaneous coronary intervention among patients with acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2013;111:178–84.
18. Carrick D, BMEDSCI, MBCHB, et al. A randomized trial of deferred stenting versus immediate stenting to prevent no-or slow-reflow in acute ST-segment elevation myocardial infarction (DEFER-STEMI). *J Am Coll Cardiol.* 2014;63: 2088–98.
 19. Kelbæk H, Hofsten DI, Kober L, et al. Deferred versus conventional stent implantation in patients with ST-segment elevation myocardial infarction (DANAMI 3-DEFER): An open-label, randomised controlled trial. *The Lancet.* 2016;387: 2199–206.
 20. Higuma T, Soeda T, Yamada M, et al. Does residual thrombus after aspiration thrombectomy affect the outcome of primary pci in patients with ST-segment elevation myocardial infarction? An Optical Coherence Tomography Study. *J Am Coll Cardiol Interv.* 2016;9:2002–11.
 21. Gibson CM, de Lemos JA, Murphy SA, et al. Combination therapy with abciximab reduces angiographically evident thrombus in acute myocardial infarction: A TIMI 14 substudy. *Circulation.* 2001;103:2550–4.
 22. TIMI Study Group. The Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) trial Phase I findings. *N Engl J Med.* 1985;312:932–6.
 23. Van't Hof AW, Liem A, Suryapranata H, et al., Zwolle Myocardial Infarction Study Group. Angiographic assessment of myocardial reperfusion in patients treated with primary angioplasty for acute myocardial infarction: Myocardial blush grade. *Circulation.* 1998;97:2302–6.
 24. Stone GW, Peterson MA, Lansky AJ, et al. Impact of normalized myocardial perfusion after successful angioplasty in acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2002;39:591–7.
 25. Henriques JP, Zijlstra F, van't Hof AW, et al. Angiographic assessment of reperfusion in acute myocardial infarction by myocardial blush grade. *Circulation.* 2003;107:2115–9.
 26. Tang L, Zhou SH, Hu XQ, et al. Effect of delayed vs. immediate stent implantation on myocardial perfusion and cardiac function in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous intervention with thrombus aspiration. *Can J Cardiol.* 2011;27:541–7.
 27. Ahn SG, Choi HH, Lee JH, et al. The impact of initial and residual thrombus burden on the no-reflow phenomenon in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *Coron Artery Dis.* 2015;26:245–53.