

Prevención de embolización distal durante la angioplastia de puentes venosos

FABIÁN A. AZZARI[†], FERNANDO CURA*, LUIS A. GUZMÁN*, LUCIO T. PADILLA (H), GRACIELA FERNÁNDEZ ALONSO[‡], JORGE A. BELARDI*

RESUMEN

Introducción

El tratamiento de lesiones en puentes venosos (PV) añosos por técnicas percutáneas presenta una incidencia elevada de complicaciones isquémicas con el consecuente incremento de la morbimortalidad a pesar de la amplia utilización de *stents* y de esquemas antiagregantes agresivos.

Objetivo

Comunicar nuestra experiencia inicial con un nuevo dispositivo de prevención de embolización distal, en el tratamiento de lesiones en PV aortocoronarios añosos.

Material y métodos

Se incluyeron pacientes con lesiones de novo o reestenóticas localizadas en PV. Angiográficamente, las lesiones debían tener un diámetro de estenosis $\geq 60\%$, diámetro de referencia distal $\geq 3,5$ - $\leq 5,5$ mm y localización ostial o en cuerpo 30 mm proximal a la anastomosis distal para permitir el despliegue del filtro. El sistema EPI Filter Wire (EFW®) consta de un canasto multiperforado (poros de 80 μm) montado sobre una cuerda de 0,014" que se avanza replegado por una vaina de 3,9 F a fin de posicionarlo distal a la lesión que se ha de tratar. Su finalidad es capturar material embólico durante este tipo de procedimientos.

Resultados

Se incluyeron en forma prospectiva y consecutiva 16 pacientes con lesiones severas en PV con enfermedad difusa. La mayoría de los pacientes presentaban un cuadro de angina inestable ($n = 13$) y el resto ($n = 3$) un IAM. La edad de los pacientes era de $67,3 \pm 6,1$ años, la antigüedad de los puentes venosos era de $11,0 \pm 4,7$ años desde la cirugía, la longitud de las lesiones fue de $22,4 \pm 9,0$ mm, el diámetro de estenosis fue del $81,2 \pm 8,5\%$, el diámetro de referencia del vaso fue de $3,8 \pm 0,5$ mm, el 53,8% mostraba signos angiográficos de trombo-sis y el uso de inhibidores IIb-IIIa fue del 23%. En un paciente se requirió la predilatación de la lesión y en otro se utilizó una segunda cuerda coronaria para dicho cruce. No se logró cruzar la lesión con el EFW® en 3 pacientes (2 de ellos con IAM en evolución). Se realizó implante de *stent* en todos los casos (longitud media 27,1 mm), sin predilatación en 8 de ellos. Se logró flujo TIMI 3 final en todos los pacientes. Uno de 12 pacientes con angina inestable presentó elevación de CK $> 3x$ posprocedimiento. No hubo complicaciones ni inestabilidad hemodinámica debida al uso del dispositivo. Se realizó el análisis anatomopatológico del filtro en 3 pacientes evidenciándose material trombótico y aterosclerótico.

Conclusiones

Este estudio muestra la factibilidad de la utilización del EPI Filter Wire® y resultados alentadores para la prevención de embolización distal durante el tratamiento percutáneo en puentes venosos con enfermedad difusa.

REV ARGENT CARDIOL 2004; 72: 102-108.

Recibido: 12/2002

Aceptado: 3/2003

Dirección para separatas:

Fernando Cura, Servicio de
Cardiología Intervencionista y
Hemodinamia, Instituto
Cardiovascular de Buenos Aires
- Blanco Enclada 1543 (1428)
Buenos Aires, Argentina -
e-mail: fcura@icba-
cardiovascular.com.ar

Palabras clave

> Embolización - Angioplastia - Safena - Puentes venosos - Filtros

INTRODUCCIÓN

La angioplastia con implante de *stent* en lesiones ateroscleróticas de puentes venosos aortocoronarios

se ha convertido en un tratamiento de primera elección.

La mayor incidencia de reestenosis y complicaciones isquémicas agudas respecto de lo que ocurre en

lesiones de vasos nativos hacen de esta situación un desafío terapéutico.

A pesar del uso sistemático de *stents* e inhibidores de la glicoproteína IIb-IIIa, las complicaciones isquémicas agudas continúan siendo frecuentes (bajo flujo 9-15% y embolización distal 3-17%). (5) Se correlaciona con esto el frecuente hallazgo de marcadores de mionecrosis (CK-MB, troponinas, etc.), aun luego de procedimientos no complicados. (22)

Las lesiones estenosantes en puentes venosos luego del primer año de la cirugía habitualmente son ateroscleróticas. Morfológicamente, la aterosclerosis en estos vasos tiende a ser difusa, excéntrica, friable con una cápsula ausente o poco desarrollada y con escasa evidencia de calcio. (3, 4) La evaluación angioscópica de estas lesiones revela la presencia de trombos en el 70%, ulceración en el 80% y placas friables en el 45% de los casos. (28)

Actualmente, la embolización de material aterosclerótico y trombótico durante la angioplastia se considera la causa principal de estos eventos. (24)

Esto se ha enfatizado por la reciente disponibilidad de dispositivos de prevención de embolización distal y los resultados alentadores derivados de su uso en estudios observacionales (9, 27, 29, 32) y aleatorizados. (10)

Los sistemas de cuerda-filtro respecto de los de balón ocluser distal mejorarían la tolerancia hemodinámica y la visualización del vaso durante el procedimiento por mantener el flujo sanguíneo distal.

El objetivo de este estudio es comunicar la factibilidad y la incidencia de eventos periprocedimiento con la utilización de un sistema de cuerda-filtro (EPI Filter Wire®) para prevención de embolización distal durante la angioplastia de puentes venosos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Población

En este registro se incluyeron 16 pacientes con lesiones de novo o reestenóticas (con *stent* o no) localizadas en puentes venosos aortocoronarios. Desde el punto de vista angiográfico, las lesiones debían tener un diámetro de estenosis $\geq 60\%$, un diámetro de referencia distal $\geq 3,5$ mm y una localización ostial o en cuerpo hasta 30 mm proximal a la anastomosis distal para permitir el despliegue del filtro (Figura 1A).

Descripción y uso del dispositivo

El sistema de prevención de embolización distal EPI Filter Wire® (Boston Scientific, Santa Clara, California) consiste en una cuerda coronaria de 0,014" y 190 cm, con punta preformable de 3 cm, que tiene incorporada en su porción distal una estructura oval de 5,5 mm de diámetro que da soporte a una membrana-filtro porosa de poliuretano de 15 mm de largo (diámetro de poro: 80 μm) (Figura 2).

Consta además, de una vaina de repliegue de 150 cm (3,9 F) que se desliza sobre la cuerda hasta alcanzar la punta cónica distal al filtro; una vez logrado esto, el sistema se encuentra listo para su inserción a través de un catéter guía ≥ 7 Fr.

ABREVIATURAS

IAM	Infarto agudo de miocardio
PV	Puentes venosos

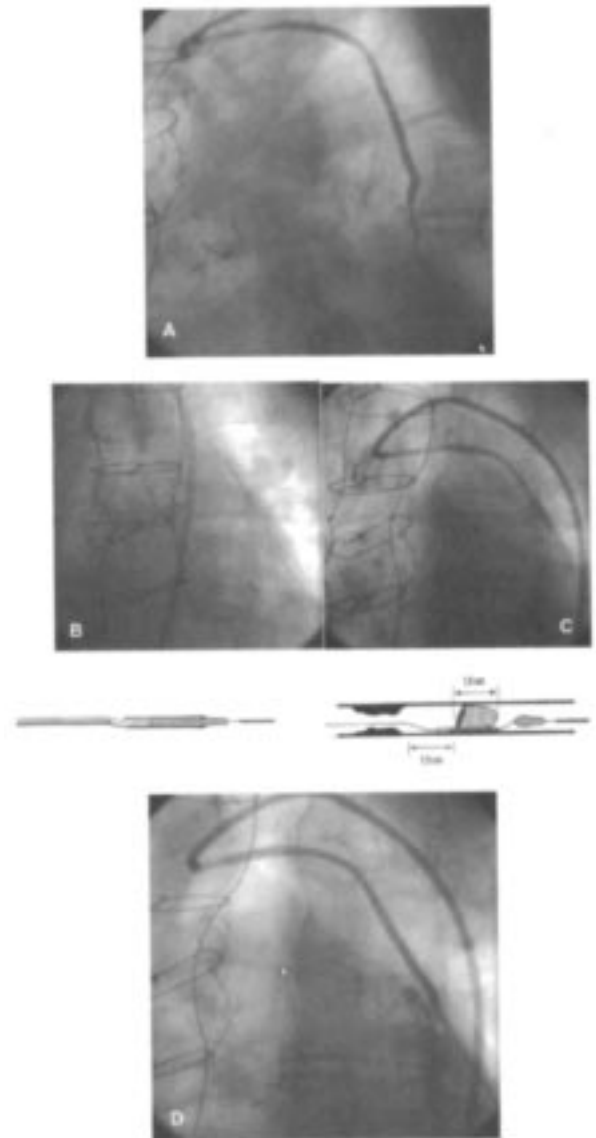


Fig. 1. Pasos en la utilización del EPI Filter Wire®. Diagrama e imagen radioscópica. A. Lesión en puente venoso pasible de tratamiento preintervención. B. Avance del filtro replegado a través de la lesión. C. Filtro desplegado distal y ubicación del *stent*. D). Resultado final posprocedimiento.

Se avanzan en conjunto la cuerda-vaina de repliegue y la punta puede rotarse con la ayuda del rotador de cuerda (Figura 1B).

Una vez sobrepasada la lesión con el sistema, se retira la vaina de repliegue hacia el catéter guía a fin de desplegar el filtro. Para poder utilizar el sistema, el asa del filtro se debe

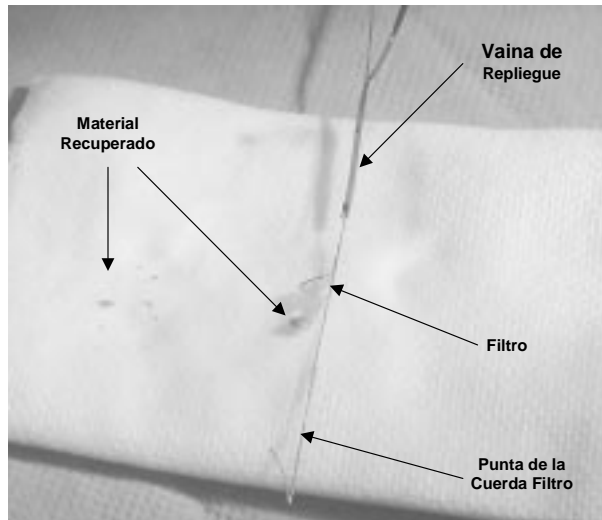


Fig. 2. Detalle de la porción distal del filtro y material recuperado posprocedimiento.

desplegar como mínimo 1,5 cm distal a la lesión que se desea tratar (Figura 1C).

Una vez logrado esto, se utiliza la cuerda para la inserción de balones y sistemas de implante de *stents*.

Finalizado el tratamiento de la lesión, se avanza la vaina de repliegue sobre la cuerda hasta el extremo proximal del asa del filtro. Se retira lentamente de la cuerda para reintroducir el asa del filtro en la vaina de repliegue; el filtro no debe introducirse completamente en la vaina para evitar así la extrusión del material embólico capturado. Por último, se retira el sistema completo en el catéter guía (Figura 1D). Todos estos procedimientos se realizan bajo control fluoroscópico.

Descripción del procedimiento

Todos los pacientes se encontraban bajo tratamiento antiagregante plaquetario con aspirina (81-325 mg/día) y clopidogrel (75 mg/día). A los que no recibían este último se les administró una dosis de carga (300 mg) previo al procedimiento. Para lograr un ACT \geq 300 seg se utilizó heparina no fraccionada. El uso de inhibidores de la glicoproteína IIb/IIIa quedó a discreción del operador.

Se avanzó el sistema cuerda filtro-vaina de repliegue a través de la lesión, que quedó localizado entre la anastomosis distal y la estenosis que se debía tratar (cruce primario). Cuando esto no fue posible, se predilató la lesión con un balón pequeño para permitir el avance de la cuerda filtro o se utilizó una segunda cuerda como soporte (cruce secundario).

El uso y la técnica de implante de *stents* quedó a consideración del operador.

Una vez finalizado el procedimiento se realizaron inyecciones de control.

En todos los pacientes se realizaron dosajes de CK total previo, a las 6 y 24 horas del procedimiento. El límite superior de CK total para nuestro laboratorio es de 190 U/l.

Análisis anatomopatológico

En un subgrupo de pacientes, una vez concluido el procedimiento, se desplegó el filtro en formol al 10% a fin recuperar el material embólico capturado.

Dicho material, filtrado y centrifugado, se incluyó en parafina con técnicas de rutina y los cortes se colorearon con hematoxilina y eosina.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizaron EPI Info versión 6.04c (Centers for Disease Control & Prevention, USA) y Stats Direct software versión 1.92.

Las variables continuas se expresan como media \pm desvío estándar. Las variables ordinales y binarias se expresan en base a su frecuencia como porcentaje. Se utilizaron la prueba de Mann-Whitney para comparar variables continuas y la prueba de chi cuadrado para variables categóricas; se consideró significativa toda $p < 0,05$.

RESULTADOS

Población

Se intentó utilizar el EFW® en 16 pacientes. En 1 paciente se predilató la lesión y en otro se insertó una cuerda como soporte a fin poder utilizar el EFW®. En 3 pacientes no se logró progresarlo a través de la lesión en varios intentos, por lo que se le realizó tratamiento convencional. Las causas de falla fueron angulación severa del puente venoso luego de la lesión, imposibilidad de lograr soporte adecuado del catéter guía e imposibilidad de cruzar con el dispositivo un *stent* implantado en otro procedimiento. La severidad de la lesión de estos pacientes fue significativamente mayor que la del grupo en que se logró cruzar la lesión ($98,0 \pm 2,7$ versus $81,2 \pm 8,5$ %, $p = 0,02$ prueba de Mann-Whitney), sin que hubiera diferencias significativas en la longitud de la lesión, el diámetro del vaso de referencia o el tiempo de implante del puente venoso.

Las características demográficas y la evolución angiográfica de ambos grupos de pacientes se muestran en las Tablas 1 y 2, respectivamente.

Evolución intrahospitalaria

No hubo muertes ni necesidad de reintervención urgente. En un paciente se realizó una angiografía de control por dolor precordial posprocedimiento, sin que se evidenciaran complicaciones tromboembólicas, mecánicas o alteración del flujo en el vaso tratado.

La media de CK total periprocedimiento fue de 190 ± 216 (1,01x el límite superior normal). En 2 de 12

Tabla 1
Características demográficas basales

Características	N	
Edad (años)		$67,3 \pm 6,1$
Sexo masculino (%)	9	69,2
Diabetes (%)	3	23,1
Hiperlipidemia (%)	10	76,9
Hipertensión (%)	6	46,2
Años implante puente venoso		$11,0 \pm 4,7$
Puente venoso a (%)		
Descendente anterior	2	15,4
Diagonal	1	7,7
Circunfleja	3	23,1
Coronaria derecha	7	53,8
Cuadro clínico (%)		
Angina inestable	12	92,3
Infarto agudo de miocardio	1	7,7

Tabla 2
Características y evolución angiográfica

	Preprocedimiento	Posprocedimiento
Flujo TIMI		
0-1	1	0
2-3	12	13
Trombosis		
Definitiva	4	0
Hazy	3	0
Uso IIB-IIIa	3	-
Vaso referencia	3,8 ± 0,5 mm	
Severidad estenosis	81,2 ± 8,5%	
Longitud lesión	22,4 ± 9,0 mm	-
Longitud <i>stent</i>	-	27,1 ± 14,8 mm
Implante <i>stent</i>		
Predilatación	5	-
Directo	8	-
Embolización distal	-	0
Bajo flujo transitorio	-	0

pacientes (16,7%) con diagnóstico de angina inestable se evidenció una CK total mayor de 2x y en uno (8,3%) la CK total fue mayor de 3x.

En 8 pacientes en quienes se realizó implante de *stent* directo, la elevación de CK total posprocedimiento fue de 0,5x (0,16-1,36) y en 4 pacientes en los que se implantó el *stent* luego de predilatar con balón fue de 1,90x (0,19-3,38).

De los 3 pacientes en los que no se pudo utilizar el EFW®, 1 presentó fenómeno de no reflujo con flujo final TIMI 1. Debido a que 2 de estos 3 pacientes se encontraban cursando un infarto agudo de miocardio no se realizó un análisis comparativo de dosaje CK total periprocedimiento; el paciente restante presentó una elevación de CK periprocedimiento mayor de 3x.

Evaluación anatomopatológica

En 2 de 13 pacientes se recuperó material macroscópico (Figura 2).

En 3 pacientes en quienes no se había recuperado material macroscópico se envió el sobrenadante del filtro para análisis patológico. El análisis microscópico reveló en todos los casos fragmentos de placa calcificada (Figura 3A), material colágeno denso, cúmulos de células endoteliales (Figura 3B), material fibrinoplaquetario y escasos macrófagos (Figura 3C).

En estos tres casos se había realizado implante de *stent* directo, mientras que en los que se recuperó material macroscópico se predilató con balón antes de implantar el *stent*.

DISCUSIÓN

Nuestro registro muestra la factibilidad de utilizar el sistema EFW® en el tratamiento percutáneo de puentes venosos, sin observarse complicaciones asociadas con su utilización.

Una observación secundaria fue la recuperación más frecuente de material macroscópico y mayor elevación de CK total en aquellos pacientes en los que se implantó *stent* con predilatación.

Manejo de pacientes con cirugía coronaria previa

La cirugía coronaria de revascularización es un tratamiento establecido en pacientes con enfermedad coronaria de múltiples vasos.

El uso de la vena safena interna revertida como conducto continúa siendo una práctica frecuente, a pesar de la mayor utilización de conductos arteriales múltiples (arterias mamaria interna izquierda y derecha, radial o gastroepiploica). En el registro ESMUCICA II, (11) el 80% de los pacientes recibieron algún conducto realizado con vena safena (49% 1 vena, 39% 2 venas y 10% 3 venas).

Estudios angiográficos seriados muestran que 10 años luego de la cirugía, el 50% de los puentes venosos se encuentran ocluidos o muestran compromiso aterosclerótico, (1) aunque el uso sistemático en estos pacientes de esquemas hipolipemiantes agresivos (LDL colesterol < 100 mg/dl) ha mejorado la evolución alejada. (2)

La reoperación de estos pacientes es técnicamente más compleja que la primera operación, se asocia con mayor morbilidad y mortalidad y logra una mejoría sintomática menor. (12, 13) Es por esto que la angioplastia se ha transformado en una práctica usual en este tipo de pacientes.

Embolización distal y angioplastia

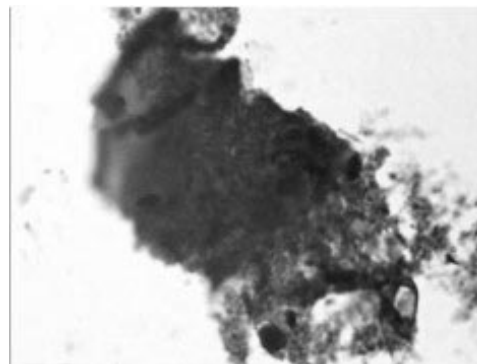
La angioplastia de puentes venosos (aun con implante de *stent*) se asocia con un alto riesgo de embolización distal, bajo flujo e infarto periprocedimiento. (5) Aun luego de un procedimiento sin complicaciones, hay una incidencia alta de elevación de CK-MB (1-5x en el 30,8% y > 5x en el 7,7%) que se asoció con mayor mortalidad alejada (2,4%, 5,5% y 10,7% a 1 año, respectivamente). (22)

La evaluación de pacientes con elevaciones mínimas de CK postangioplastia por resonancia magnética nuclear con gadolinio ha mostrado microinfartos en los territorios distales del vaso tratado. (23)

Comunicaciones recientes han demostrado la importancia de la embolización distal que ocurre durante el tratamiento de puentes venosos y vasos nativos. (24) Cuando ocurre microembolización oculta, ésta puede generar isquemia transitoria y bajo flujo sin evidencia angiográfica de embolización distal. La embolización macroscópica puede llevar a oclusión aguda, infarto de miocardio y muerte. (25, 26)

Esto no parece haber sido modificado por el amplio uso de inhibidores de la glicoproteína IIB-IIIa, (6-8) aunque en la actualidad no se dispone de estudios prospectivos a este respecto. La administración intracoronaria de urokinasa (14) o verapamilo, (20) la aterectomía por extracción, (15) la aterectomía direccional, (16) la aterectomía por láser (17) y la

A)



B)



C)

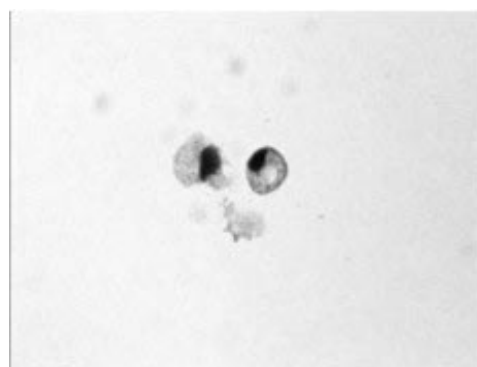
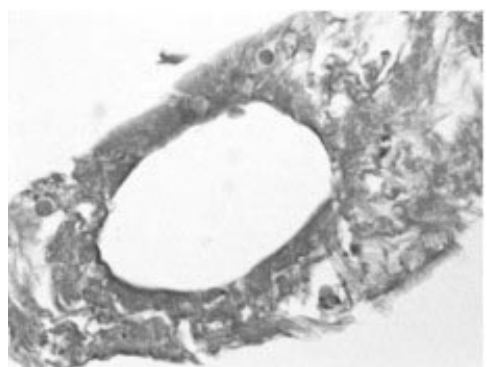


Fig. 3. Análisis anatomopatológico (tinción con hematoxilina - eosina, $\times 400$). A. Fragmentos de placa calcificada. B. Material colágeno denso y cúmulos de células endoteliales. C. Material fibrinohemático y macrófagos.

trombólisis por ultrasonido (18) no han logrado prevenir o reducir la embolización durante el tratamiento de puentes venosos.

El uso de *stents* recubiertos con una membrana de politetrafluoroetileno (PTFE) (19) pareciera que es una técnica promisoriosa para estos pacientes, aunque los resultados preliminares de dos estudios aleatorizados en los que se utilizó la prótesis recubierta no muestran disminución de la incidencia de embolización

distal ni de elevación de CK periprocedimiento. (30, 31)

Dispositivos de prevención de embolización distal
Recientemente, el estudio aleatorizado SAFER, (10) en el que se empleó un sistema de balón ocluser distal asociado con un catéter de aspiración (Guardwire® Medtronic AVE), mostró una reducción del 46% de elevación CK-MB $> \times 3$ y del 42% de muerte, infarto,

cirugía de emergencia o nueva revascularización a los 30 días en este grupo de pacientes.

Popma y colaboradores, (27) en un registro multicéntrico de 35 pacientes (14 con lesiones en puentes venosos), muestran resultados similares a los comunicados por nosotros utilizando el EFW® (14% de elevación de CK-MB > 2x).

Nuestro estudio

En esta experiencia inicial se logró utilizar el sistema EFW® en 13 de 16 pacientes (81%). Esto podría estar afectado por la curva de aprendizaje en la utilización del dispositivo y por el aún elevado perfil del dispositivo (dos veces mayor que el de un balón de angioplastia). Esto último es apoyado por nuestra observación de una mayor severidad de estenosis en los pacientes en quienes no se pudo utilizar el filtro.

Popma y colaboradores (27) comunicaron un éxito técnico del 86% con EFW®, que en el estudio SAFER (10) fue del 90,1% con Guardwire®.

La ausencia de episodios de bajo flujo y embolización distal, así como la baja incidencia de elevación significativa de CK total (8,3%) posprocedimiento sugieren una eficacia comparable a la lograda con Guardwire® en esta población de puentes venosos con una longevidad media de 11 años.

Una confirmación de la eficacia de este dispositivo es la recuperación de material microscópico en los 3 pacientes en quienes se realizó análisis anatomopatológico.

La recuperación más frecuente de material macroscópico y la mayor elevación de CK en los pacientes en quienes se realizó predilatación podría tratarse de un hecho fortuito o de un sesgo de selección. A favor de nuestra observación, Webb y colaboradores, (21) en un análisis de 27 pacientes tratados con Guardwire®, mostraron que la cantidad de material recuperado era significativamente mayor en los pacientes a los que se realizaba implante de *stent* con predilatación.

Limitaciones del estudio

La principal limitación de este registro es el pequeño tamaño de la muestra así como la falta de un grupo control, que no permiten establecer la real eficacia global de este dispositivo.

Otra limitación es la utilización de CK total (en lugar de CK-MB o troponina cuantitativa) para evaluar la ocurrencia de mionecrosis relacionada con el procedimiento, que puede quitarle sensibilidad y especificidad a nuestra observación.

CONCLUSIONES

Este registro muestra la factibilidad de la utilización del EPI Filter Wire® y resultados alentadores para la prevención de embolización distal durante el tratamiento percutáneo de puentes venosos con enfermedad difusa.

SUMMARY

Distal embolization prevention during angioplasty of saphenous vein grafts

Background

Percutaneous treatment of degenerate saphenous vein grafts (SVG) is associated with a very high incidence of ischemic complications, leading to an increased morbidity and mortality risk in spite of the generalized use of stents and aggressive antiplatelet treatment.

Objective

We report our initial experience with a new distal embolization prevention device in the treatment of degenerated SVG.

Research Design and Methods

We included patients with new or reestenotic SVG lesions, which had an angiographically $\geq 60\%$ stenotic diameter, $\geq 3.5 - \leq 5.5$ mm distal reference diameter and an ostial-body graft location at least 30 mm proximal to the distal anastomosis to allow for the deployment of the filter. The EPI Filter Wire (EFW®) system consists of a multiperforated basket (80 μ m pores) mounted on a 0.014" guide wire placed distally to the target lesion through a 3.9 F delivery-retrieval sheath, designed as to capture embolic atheromatous debris during the procedure.

Results

We prospectively included 16 consecutive patients with severely degenerated SVG lesions. Clinical data included unstable angina (n=13) or AMI (n = 3). Patients' age was 67.3 ± 6.1 years, time since bypass surgery was 11.0 ± 4.7 years, lesion length 22.4 ± 9.0 mm, stenotic diameter $81.2 \pm 8.5\%$, reference vessel diameter 3.8 ± 0.5 mm. Fifty four percent of patients showed angiographic signs of thrombosis and IIB-IIIa inhibitors were used in 23% of them. In one patient the lesion was predilated and in another the lesion was passed over by means of a buddy-wire. The lesions could not be traversed with the EFW® in 3 patients (2 of them with AMI). In all cases, a stent was implanted (mean length 27.1 mm), without predilatation in 8 patients. Final TIMI3 flow was reached in all cases. One of 12 patients with unstable angina presented CK > 3x elevation during hospitalization. There were no mechanical complications or hemodynamic instability due to device utilization. In 3 patients' histopathologic analysis of extracted material showed thrombotic and atherosclerotic debris.

Conclusions

The EPI Filter Wire® utilization is feasible and is an encouraging method for prevention of distal embolization during the percutaneous treatment of degenerated saphenous vein grafts.

Keywords: Embolism - Angioplasty - Saphenous vein

BIBLIOGRAFÍA

1. FitzGibbon GM, Leach AJ, Kafka HP, Keon WJ. Coronary bypass graft fate: long-term angiographic study. *J Am Coll Cardiol* 1991;17:1075-80.
2. Knatterud GL, Rosenberg Y, Campeau L, Geller NL, Hunninghake DB, Forman SA, et al. Long-term effects on clinical outcomes of aggressive lowering of low-density lipoprotein cholesterol levels and

- low-dose anticoagulation in the post coronary artery bypass graft trial. Post CABG Investigators. *Circulation* 2000;102:157-65.
3. Seides SF, Borer JS, Kent KM, Rosing DR, McIntosh CL, Epstein SE. Long-term anatomic fate of coronary-artery bypass grafts and functional status of patients five years after operation. *N Engl J Med* 1978;298:1213-7.
 4. Guthaner DF, Robert EW, Alderman EL, Wexler L. Long-term serial angiographic studies after coronary artery bypass surgery. *Circulation* 1979;60:250-9.
 5. Savage MP, Douglas JS Jr, Fischman DL, Pepine CJ, King SB 3rd, Werner JA, et al. Stent placement compared with balloon angioplasty for obstructed coronary bypass grafts. Saphenous Vein De Novo Trial Investigators. *N Engl J Med* 1997;337:740-7.
 6. Mathew V, Grill DE, Scott CG, Grantham JA, Ting HH, Garratt KN, et al. The influence of abciximab use on clinical outcome after aortocoronary vein graft interventions. *J Am Coll Cardiol* 1999; 34:1163-9.
 7. Mak KH, Challapalli R, Eisenberg MJ, Anderson KM, Califf RM, Topol EJ. Effect of platelet glycoprotein IIb/IIIa receptor inhibition on distal embolization during percutaneous revascularization of aortocoronary saphenous vein grafts. EPIC Investigators. Evaluation of IIb/IIIa platelet receptor antagonist 7E3 in Preventing Ischemic Complications. *Am J Cardiol* 1997;80:985-8.
 8. Ellis SG, Lincoff AM, Miller D, Tcheng JE, Kleiman NS, Kereiakes D, et al. Reduction in complications of angioplasty with abciximab occurs largely independently of baseline lesion morphology. EPIC and EPILOG Investigators. Evaluation of 7E3 for the Prevention of Ischemic Complications. Evaluation of PTCA To Improve Long-term Outcome with abciximab GPIIb/IIIa Receptor Blockade. *J Am Coll Cardiol* 1998;32:1619-23.
 9. Carlino M, De Gregorio J, Di Mario C, Anzuini A, Airoidi F, Albiero R, et al. Prevention of distal embolization during saphenous vein graft lesion angioplasty. Experience with a new temporary occlusion and aspiration system. *Circulation* 1999;99:3221-3.
 10. Baim DS, Wahr D, George B, Leon MB, Greenberg J, Cutlip DE, et al; Saphenous vein graft Angioplasty Free of Emboli Randomized (SAFER) Trial Investigators. Randomized trial of a distal embolic protection device during percutaneous intervention of saphenous vein aorto-coronary bypass grafts. *Circulation* 2002;105:1285-90.
 11. Navia D, Silo F, Vaccarino G, Córdoba R, Despuj J, Albertal J y col. Morbimortalidad de los pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica. Investigadores Estudio Multicéntrico de Cirugía Cardíaca. *Esmucica II. Rev Argent Cardiol* 2001;69(Supl 2):127. Abstract N° 205.
 12. Cameron A, Kemp HG Jr, Green GE. Reoperation for coronary artery disease. 10 years of clinical follow-up. *Circulation* 1988;78:1158-62.
 13. Laird-Meeter K, van Domburg R, van den Brand MJ, Lubsen J, Bos E, Hugenholtz PG. Incidence, risk, and outcome of reintervention after aortocoronary bypass surgery. *Br Heart J* 1987;57:427-35.
 14. Hartmann J, McKeever L, Teran J, Bufalino V, Marek J, Brown A, et al. Prolonged infusion of urokinase for recanalization of chronically occluded aortocoronary bypass grafts. *Am J Cardiol* 1988;61:189-91.
 15. Safian RD, Grines CL, May MA, Lichtenberg A, Juran N, Schreiber TL, et al. Clinical and angiographic results of transluminal extraction coronary atherectomy in saphenous vein bypass grafts. *Circulation* 1994;89:302-12.
 16. Holmes DR Jr, Topol EJ, Califf RM, Berdan LG, Leya F, Berger PB, et al. A multicenter, randomized trial of coronary angioplasty versus directional atherectomy for patients with saphenous vein bypass graft lesions. CAVEAT-II Investigators. *Circulation* 1995;91:1966-74.
 17. Bittl JA, Sanborn TA, Yardley DE, Tcheng JE, Isner JM, Chokshi SK, et al. Predictors of outcome of percutaneous excimer laser coronary angioplasty of saphenous vein bypass graft lesions. The Percutaneous Excimer Laser Coronary Angioplasty Registry. *Am J Cardiol* 1994;74:144-8.
 18. Rosenschein U, Gaul G, Erbel R, Amann F, Velasquez D, Stoerger H, et al. Percutaneous transluminal therapy of occluded saphenous vein grafts: can the challenge be met with ultrasound thrombolysis? *Circulation* 1999;99:26-9.
 19. Baldus S, Koster R, Elsner M, Walter DH, Arnold R, Auch-Schwelk W, et al. Treatment of aortocoronary vein graft lesions with membrane-covered stents: A multicenter surveillance trial. *Circulation* 2000; 102:2024-7.
 20. Michaels AD, Appleby M, Otten MH, Dauterman K, Ports TA, Chou TM, et al. Pretreatment with intragraft verapamil prior to percutaneous coronary intervention of saphenous vein graft lesions: results of the randomized, controlled vasodilator prevention on no-reflow (VAPOR) trial. *J Invasive Cardiol* 2002;14:299-302.
 21. Webb JG, Carere RG, Virmani R, Baim D, Teirstein PS, Whitlow P, et al. Retrieval and analysis of particulate debris after saphenous vein graft intervention. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:468-75.
 22. Hong MK, Mehran R, Dangas G, Mintz GS, Lansky AJ, Pichard AD, et al. Creatine kinase-MB enzyme elevation following successful saphenous vein graft intervention is associated with late mortality. *Circulation* 1999;100:2400-5.
 23. Ricciardi MJ, Wu E, Davidson CJ, Choi KM, Klocke FJ, Bonow RO, et al. Visualization of discrete microinfarction after percutaneous coronary intervention associated with mild creatine kinase-MB elevation. *Circulation* 2001;103:2780-3.
 24. Topol EJ, Yadav JS. Recognition of the importance of embolization in atherosclerotic vascular disease. *Circulation* 2000;101:570-80.
 25. Eeckhout E, Kern MJ. The coronary no-reflow phenomenon: a review of mechanisms and therapies. *Eur Heart J* 2001;22:729-39.
 26. Baim DS, Carozza JP Jr. Understanding the "no-reflow" problem. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1996;39:7-8.
 27. Popma JJ, Cox N, Hauptmann KE, Reifart N, Virmani R, Emira K, et al. Initial clinical experience with distal protection using the FilterWire in patients undergoing coronary artery and saphenous vein graft percutaneous intervention. *Catheter Cardiovasc Interv* 2002;57:125-34.
 28. Silva JA, White CJ, Collins TJ, Ramee SR. Morphologic comparison of atherosclerotic lesions in native coronary arteries and saphenous vein graphs with intracoronary angioscopy in patients with unstable angina. *Am Heart J* 1998;136:156-63.
 29. Stone GW, Rogers C, Ramee S. Distal filter protection during saphenous vein graft stenting: technical and clinical correlates of efficacy. *J Am Coll Cardiol* 2002;40:1882-8.
 30. Hamm C. STING Study results. TCT 2002, Washington.
 31. Colombo A. RECOVERS Trial results. Paris Course on Revascularization 2002.
 32. Grube E, Gerckens U, Yeung AC, Rowold S, Kirchhof N, Sedgewick J, et al. Prevention of distal embolization during coronary angioplasty in saphenous vein grafts and native vessels using porous filter protection. *Circulation* 2001;104:2436-41.